

**EVALUASI KUALITAS MIKROBIOLOGI SOSIS IKAN LELE DUMBO
(*Clarias gariepinus*) FERMENTASI DENGAN PENAMBAHAN
KONSENTRAT ISOLAT PROTEIN KEDELE YANG BERBEDA SELAMA
PENYIMPANAN 7 HARI**

**SKRIPSI
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**

Oleh :
RITA TRIYANI
0210830063



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN
MALANG
2007**



**EVALUASI KUALITAS MIKROBIOLOGI SOSIS IKAN LELE DUMBO
(*Clarias gariepinus*) PADA PENAMBAHAN KONSENTRAT ISOLAT
PROTEIN KEDELE YANG BERBEDA SELAMA INKUBASI
PENYIMPANAN 7 HARI**

Oleh :
RITA TRIYANI
0210830063

Mengetahui,

Ketua Jurusan

(Ir. Maheno Sri Widodo, MS)

NIP. 131 471 522

Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Ir. Happy Nursyam, MS)

NIP. 131 574 867

Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Ir. Yahya, MP)

NIP. 131 902 453

Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Tuhan semesta alam, hanya dengan rahmat dan hidayah-Nyalah penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikannya laporan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

- Bapak Ir. Happy Nursyam, MS. selaku Dosen Pembimbing I
- Bapak Ir. Yahya, MP. selaku Dosen Pembimbing II

Atas segala petunjuk dan bimbingannya sejak penyusunan usulan penelitian sampai dengan selesainya penyusunan laporan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan.

Malang, Juni 2007

Penulis

RINGKASAN

Rita Triyani. Evaluasi Kualitas Mikrobiologi Sosis Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Fermentasi Dengan Penambahan Konsentrat Isolat Protein Kedele Yang Berbeda Selama Penyimpanan 7 Hari (dibawah bimbingan **Ir. Happy Nursyam, MS** dan **Ir. Yahya, MP**)

Salah satu jenis ikan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sosis ikan adalah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), karena mempunyai tekstur daging yang empuk, enak dan gurih selain itu juga ikan lele dumbo mudah dibudidayakan. Pembuatan sosis dengan bahan baku yang berasal dari daging ikan lele dihasilkan produk sosis dengan tekstur yang kurang kenyal. Penambahan ingredient berupa isolat protein kedelai pada suatu bahan pangan diharapkan mampu meningkatkan karakter tertentu pada bahan pangan, misalnya dapat memberikan sifat pengemulsi minyak yang baik, membentuk busa, membentuk gel, menangkap atau menahan air dan mempunyai warna dan bau yang dapat diterima. Penambahan isolat protein kedele 1% dan 2% pada produk sosis diharapkan mampu meningkatkan nilai gizi, pengemulsi minyak yang baik, gelling agent serta mengandung serat makanan yang baik bagi metabolisme tubuh manusia.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemberian level ISP terbaik terhadap karakteristik mikrobiologi sosis fermentasi ikan lele dumbo selama penyimpanan 7 hari.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Laboratorium Biokimia Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang. Adapun pelaksanaan dari penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2006.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif (*descriptive research*). Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penambahan level isolat protein kedelai terhadap karakter fisik sosis fermentasi ikan lele dumbo dibandingkan dengan karakteristik dari sosis ikan lele dumbo yang tanpa ditambahkan level isolat protein kedelai.

Perlakuan penambahan isolat protein kedelai terhadap karakteristik mikrobiologi sosis terbaik pada analisa TPC dan total BAL serta total patogen adalah penambahan ISP 2% pada hari ke-3 dengan nilai akhir 5.32 log cfu/ml dan 3.11 log cfu/ml dan 0.29 log cfu/ml. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut tentang penambahan Isolat Protein Kedelai pada produk sosis ikan lele dumbo dengan menggunakan parameter karakteristik yang berbeda.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
RINGKASAN	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Kegunaan	3
1.5 Hipotesa	4
1.6 Tempat dan Waktu	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Sosis	5
2.2 Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	5
2.3 Selongsong (Casing).....	8
2.4 Proses Fermentasi.....	9
2.5 <i>Lactobacillus plantarum</i>	10
2.6 <i>Lactobacillus casei</i>	11
2.7 ISP (Isolat Protein Kedele).....	15
2.8 Bahan-bahan Tambahan	18
2.9.1 Tepung Tapioka.....	18
2.9.2 Garam Dapur	19
2.9.3 Gula	19
2.9.4 Lada	20
2.9.5 Bawang Putih.....	20
2.9.6 Ketumbar	20
2.9.7 Jahe	20
2.9.8 Susu Skim	21
2.9.9 Pengasapan	21
2.9.10 Fermentasi	22

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	24
3.1 Materi Penelitian	24
3.1.1 Bahan Penelitian.....	24
3.1.2 Alat Penelitian	25
3.2 Metode Penelitian.....	25
3.2.1 Variabel	25
3.2.2 Perlakuan	26
3.3 Rancangan Percobaan.....	26
3.4 Proses Pembuatan Sosis Fermentasi	27
3.5 Parameter Uji	29
3.5.1 TPC	29
3.5.2 Analisa Total BAL dan Total Patogen.....	29
3.5.3 Aktivitas Air	31
3.5.4 pH	32
3.6 Skema Proses Pembuatan Sosis Fermentasi	33
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Total Plate Count	35
4.2 Total BAL	36
4.3 Analisa Total Patogen.....	38
5. PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48

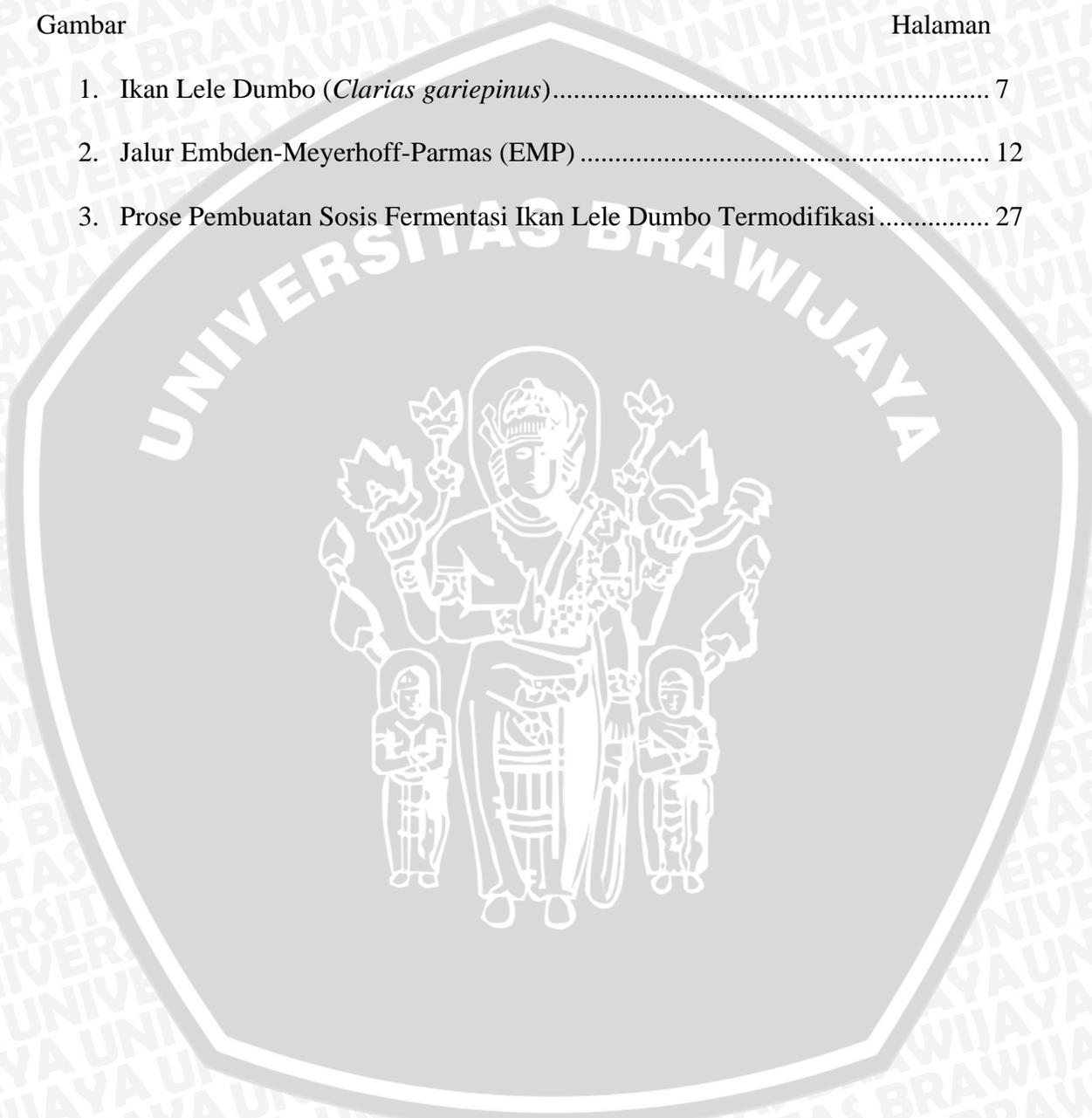
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Sosis Ikan	5
2. Model Analisa Rancangan Acak Lengkap Sederhana (RAL)	26
3. Rata-rata Hasil Uji Sosis Ikan Lele Dumbo	34
4. Uji Total Plate Count Terhadap Penambahan Konsentrasi Penambahan ISP 1% Pada Masa Simpan 7 Hari	35
5. Uji Total Plate Count Terhadap Penambahan Konsentrasi Penambahan ISP 2% Pada Masa Simpan 7 Hari	36
6. Uji Total BAL Terhadap Penambahan Konsentrasi Penambahan ISP 1% Pada Masa Simpan 7 Hari	39
7. Uji Total BAL Terhadap Penambahan Konsentrasi Penambahan ISP 2% Pada Masa Simpan 7 Hari	39
8. Uji Total Patogen Terhadap Penambahan Konsentrasi Penambahan ISP 1% Pada Masa Simpan 7 Hari	41
9. Uji Total Patogen Terhadap Penambahan Konsentrasi Penambahan ISP 2% Pada Masa Simpan 7 Hari	42



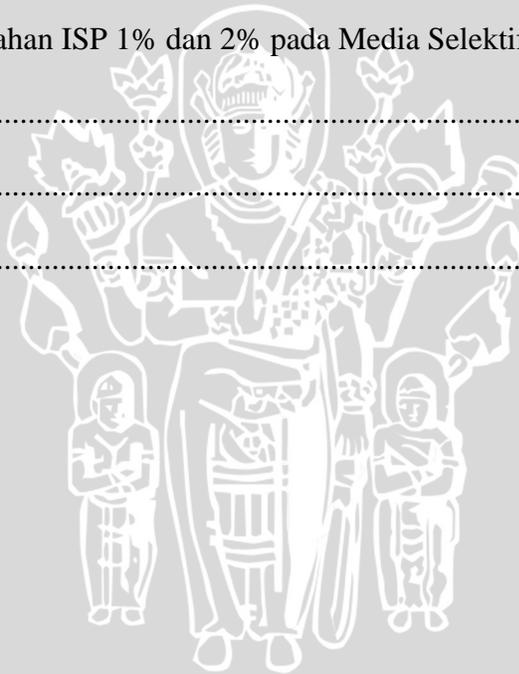
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>).....	7
2. Jalur Embden-Meyerhoff-Parmas (EMP)	12
3. Prose Pembuatan Sosis Fermentasi Ikan Lele Dumbo Termodifikasi.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

1. Data dan Analisis Data	37
2. Lama Simpan Hari ke-0	45
3. Lama Simpan Hari ke-3	47
4. Lama Simpan Hari ke-5	49
5. Lama Simpan Hari ke-7	51
6. Gambar Uji Penambahan ISP 1% dan 2% pada Media Selektif	53
7. Komposisi PCA	54
8. Komposisi MRSA	54
9. Komposisi EMB	54



1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan tidak selalu dikonsumsi dalam bentuk seperti bahan mentahnya, oleh karena itu pengolahan produk pangan khususnya hasil hewani seperti sosis, merupakan komoditi yang saat ini semakin populer di Indonesia. Menurut Winarno (1980), sosis adalah produk pangan hasil hewani yang terbuat dari daging yang dilumatkan, lalu ditambah bumbu-bumbu dan dikemas dalam selongsong yang terbuat dari kolagen sehingga dapat dibentuk silindris. Sosis dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tipe yaitu : sosis masak, sosis masak dan diasap, sosis segar, sosis segar diasap, sosis kering dan sosis agak kering yang biasa disebut dengan sosis fermentasi (Soeparno, 1994).

Pembuatan sosis pada umumnya dapat dibuat dari daging sapi, ayam dan babi. Namun sosis juga dapat dibuat dari daging ikan karena selain lebih ekonomis juga memiliki kualitas protein daging ikan yang tinggi serta rendahnya kandungan kolesterol yang terdapat pada daging ikan (Trowbridge, 2002 dalam Rukyanto, 2004). Pembuatan sosis ikan hampir sama dengan pembuatan sosis daging lainnya, di negara Jepang saat ini sudah mulai mengembangkan sosis yang menggunakan bahan baku dari daging ikan (Anonymous, 2002a). Salah satu jenis ikan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sosis ikan adalah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), karena mempunyai tekstur daging yang empuk, enak dan gurih selain itu juga ikan lele dumbo mudah dibudidayakan (Khairun dan khairul, 2002).

Dalam proses pengolahan sosis, tahap emulsifikasi merupakan salah satu tahap yang sangat menentukan kualitas sosis yang ditandai dengan terbentuknya emulsi yang stabil selama pemasakan, tidak terjadi pemisahan air dan minyak yang membentuk gumpalan lemak, pembentukan tekstur yang kenyal serta sifat irisan yang halus dan merata. Bahan pengikat adalah bahan non daging yang ditambahkan ke dalam emulsi sosis dengan tujuan untuk menaikkan daya ikat protein terhadap air dan lemak sehingga emulsi sosis menjadi stabil. Bahan pengikat diambil dari bahan yang banyak mengandung protein misalnya produk kedelai (Price dan Schweigert, 1971).

Penambahan ingredient berupa isolat protein kedelai pada suatu bahan pangan diharapkan mampu meningkatkan karakter tertentu pada bahan pangan, misalnya dapat memberikan sifat pengemulsi minyak yang baik, membentuk busa, membentuk gel, menangkap atau menahan air dan mempunyai warna dan bau yang dapat diterima (Anonymous, 2003). Isolat protein kedelai memiliki karakteristik fungsional antara lain adalah memiliki daya kelarutan (solubility) yang tinggi yakni berkisar antara 25-95 NSI (Nitrogen Solubility Index), memiliki kemampuan mengemulsi lemak pada bahan pangan yakni 10-35 ml lemak per 100 mg protein, kemampuan membentuk gel yang baik, mampu mengabsorpsi air dengan nilai hingga 150-400%, dengan demikian akan dapat membentuk tekstur sosis menjadi lebih baik (Sipos, 2004).

Salah satu jenis sosis adalah sosis fermentasi yang dapat dibuat dari bahan dasar ikan lele dumbo dengan penambahan kultur starter yang akan meningkatkan variasi bahan pangan, daya konsumsi dan nilai jualnya. Untuk mendapatkan sosis fermentasi ikan lele dumbo yang dapat diterima oleh masyarakat maka perlu dievaluasi karakteristik mikrobiologi dari sosis ikan tersebut.

1.2 Identifikasi masalah

Dalam meningkatkan keanekaragaman pangan terutama untuk hasil perikanan maka dapat dibuat sosis berbahan dasar daging ikan melalui proses fermentasi atau sosis fermentasi. Menurut hasil penelitian Murtini, dkk (1997), proses fermentasi pada sosis oleh mikroorganisme yang dikehendaki akan dapat memberikan aroma dan rasa yang enak serta akan dapat meningkatkan daya awet produk tersebut. Jenis sosis segar tidak dapat bertahan lama dibandingkan dengan jenis sosis tidak segar (sosis kering dan setengah kering). Jenis sosis segar hanya dapat bertahan selama 1-2 hari pada penyimpanan suhu kamar (Anonymous, 2002).

Pada pengolahan sosis, emulsifikasi merupakan salah satu tahap yang sangat menentukan kualitas sosis dengan ditandai terbentuknya emulsi yang stabil selama pemasakan, tidak terjadi pemisahan air dan minyak yang terbentuk drip-drip lemak, tekstur yang kenyal, karakteristik irisan yang halus dan merata (Kramlich *et al.*, 1973). Stabilitas emulsi dapat dicapai bila globula lemak yang terdispersi dalam emulsi diselubungi oleh emulsifier (protein daging) yang dimantapkan oleh binder dan filler (Kanoni, 2002). Bahan pengikat diambil dari bahan yang banyak mengandung protein misalnya isolat protein kedelai (Price dan Schweigert, 1971) selain itu disamping kandungan proteinnya, menurut Muchtadi (1998), pemilihan bahan pengikat juga didasarkan pada daya serap air yang baik, warna yang baik, harga murah, rasa enak serta tidak mengganggu rasa dari sosis yang sebenarnya. Adapun penggunaan kacang kedelai secara fungsional dapat juga digunakan sebagai bahan tambahan pada bahan pangan sebagai *emulsification* dan *texturizing*). Menurut Hartomo (1989), peranan kandungan lesitin pada isolate protein kedelai

selain sebagai pengemulsi yang dapat mengoptimalkan disperse lemak pada fase berair juga sebagai antioksidan yang dapat menunda ketengikan minyak atau lemak sehingga produk tidak cepat rusak.

Menurut Andra (2007), terdapat kandungan glikosida daidzein yang merupakan isoflavon kedua terbanyak yang ditemukan pada kacang kedelai dan produk isolat kedelai dimana senyawa ini memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antipatogen sehingga dapat menekan laju pertumbuhan bakteri patogen yang tidak diinginkan. Selain itu adanya kandungan isolat kedelai yang terdapat dalam produk mengalami proses pemecahan sehingga komponen-komponen dalam bahan seperti kandungan protein yang terurai dapat menjadi molekul yang lebih kecil dan mudah larut, sehingga dapat sebagai nutrisi bagi pertumbuhan bakteri asam laktat, akan tetapi pada pembuatan sosis fermentasi belum diketahui pengaruh penambahan level Isolat Protein Kedelai terhadap karakteristik mikrobiologi. Berkaitan dengan hal tersebut timbul permasalahan apakah penambahan Isolat Protein Kedelai dapat memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik mikrobiologi sosis fermentasi selama masa penyimpanan 7 hari.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemberian level ISP terbaik terhadap karakteristik mikrobiologi sosis fermentasi ikan lele dumbo selama penyimpanan 7 hari

1.4 Kegunaan

Hasil penelitian ini diharapkan berguna dalam bidang pemanfaatan hasil perikanan dalam suatu bentuk diversifikasi sumber bahan pangan sehingga kebutuhan protein hewani dapat terpenuhi dan selain itu juga diharapkan manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini dapat memberikan informasi ilmu pengetahuan dan teknologi terhadap masyarakat ilmiah ataupun masyarakat pada umumnya mengenai metode pembuatan sosis dan hubungan antara Isolat Protein Kedelai dengan mutu produk yang dihasilkan berdasarkan karakteristik mikrobiologinya.

1.5 Tempat dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Laboratorium Biokimia Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang. Adapun pelaksanaan dari penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei 2006.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sosis

Kata sosis (sausage) berasal dari bahasa latin Selsus yang artinya penggaraman atau pengawetan. Sosis pada dasarnya dibuat dengan pencacahan atau pelembutan daging dan diberi bumbu-bumbu kemudian dimasukan kedalam pembungkus yang berbentuk bulat panjang (selongsong) yang terbuat dari usus hewan atau pembungkus buatan (Dewanti, 1997). Menurut hadiwiyoto (1983), sosis merupakan makanan yang dibuat dari daging ataupun ikan yang digiling dan dihaluskan, dicampur bumbu kemudian diaduk dengan lemak hingga tercampur rata dan dimasukkan kedalam selongsong yang terbuat dari usus hewan atau plastik sintesis, yang pada akhirnya dapat dijadikan sebagai sosis mentah atau dapat diproses lagi melalui proses fermentasi, diasap dan dimasak.

Adapun komposisi kimia dari sosis ikan menurut Tanikawa (1953), adalah : 1) kadar air 68 %, 2) kadar protein 15 %, 3) kadar lemak 5,9 %, 4) kandungan pati 6,3 %, 5) kandungan gula 1,8 %, 6) kadar abu 2,5 %, 7) kalori sebesar 141,5 per 100 gram daging. Menurut Soeparno (1994), terdapat lima jenis macam sosis yaitu sosis segar, sosis segar diasap, sosis masak, sosis kering dan sosis agak kering serta sosis spesialis daging masak. Sosis segar merupakan sosis yang dibuat dari daging segar, tidak diperam dan harus dimasak sebelum dimakan. Sosis masak berasal dari daging segar, bisa diperam atau tidak, tidak diasap dan setelah dipreparasi harus segera dimasak dan siap dimakan. Sosis spesialis daging masak khusus dipersiapkan sebagai produk daging yang diperam atau tidak diperam, dimasak dan jarang diasap,

biasanya dikonsumsi dalam keadaan dingin. Sosis kering dan agak kering adalah sosis fermentasi yang berasal dari daging yang diperam dan dikeringkan oleh udara, sosis jenis ini bisa diasap sebelum pengeringan dan dapat dikonsumsi dalam keadaan dingin atau dimasak.

Sosis yang berkualitas baik adalah sosis yang memiliki kadar protein tidak kurang dari 14,5% (Anonymous, 1992) dan nilai a_w tidak lebih dari 0,9%. Komposisi kimia dari sosis ikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. komposisi kimia sosis ikan

Komponen	Jumlah (%)
Protein	15,35
Lemak	2,65
Air	72,72
Abu	1,73

(Buckle *et al*, 1987).

Sosis merupakan produk semi basah sehingga mudah sekali mengalami kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologis selama penyimpanan. Kerusakan dari produk sosis seperti *discolorisasi*, *rancidity*, pencemaran oleh mikroba pembusuk dan kerusakan fisik yang mudah dilihat adalah perubahan tekstur yang semakin lunak, berair dan berlendir (Savic, 1985). Adapun Standart Nasional Indonesia (SNI) untuk sosis daging dapat dilihat pada Tabel 2.

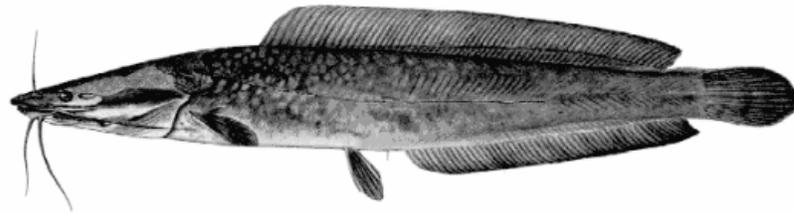
Tabel 2. Standart Nasional Indonesia Sosis Daging (SNI 01-3820-1995)

Karakteristik	Kandungan
Fisik :	
Bau, rasa, dan warna	Normal
Tekstur	Bulat panjang
Kimia :	
Kadar air (maks.)	67,0% b/b
Kadar abu (maks.)	3,0% b/b
Kadar protein (min.)	13,0% b/b
Kadar lemak (maks.)	25,0% b/b
Kadar karbohidrat (maks.)	8% b/b
Bahan tambahan makanan	SNI 01-0222-1995
Cemaran logam (mg/kg)	
Pb (maks.)	2,0
Cu (maks.)	20,0
Zn (maks.)	40,0
Sn (maks.)	40,0
Hg (maks.)	0,03
Arsen (As) (maks.)	0,1
Cemaran mikroba :	
Angka lempeng total (maks.)	105 koloni/g
Bakteri bentuk koli (maks.)	10 APM/ g
<i>Escherichia coli</i>	< 3 APM/g
<i>Enterococci</i>	102 koloni/g
<i>Clostridium perfringens</i>	Negatif
<i>Salmonella</i>	Negatif
<i>Staphilococcus aureus</i> (maks.)	102 koloni/g

Sumber : Anonymous (2003)

2.2 Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Ikan lele dumbo adalah jenis ikan air tawar hasil persilangan antara lele asli dari Taiwan dan lele yang berasal dari Afrika (Khairuman dan Khairul, 2002). Ikan lele dumbo mempunyai daya tahan hidup yang tinggi dengan kandungan oksigen yang rendah. Ikan ini dapat hidup didalam lumpur dan perairan yang kotor, perairan rawa, waduk, sungai dan genangan air lainnya (Arsyad dan Rina, 1989).



Gambar 1. Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Adapun klasifikasi ikan lele dumbo menurut Saanin (1984), sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub ordo	: Siluroidea
Family	: Claridae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>

Ikan lele dumbo mempunyai ciri-ciri kulit tubuh yang licin, berlendir dan tidak bersisik, mulutnya kurang lebih $\frac{1}{4}$ dari panjang total tubuhnya, dan terdapat 8 buah kumis disekitar mulut dan berfungsi sebagai alat peraba dan juga untuk mencari makan. Ikan ini mempunyai sirip yang berpasangan pada sirip dada dan sirip perut, sirip dadanya dilengkapi dengan sirip yang keras dan runcing yang disebut dengan patil, yang berguna sebagai senjata dan alat bantu untuk bergerak (Khairuman dan Khairul, 2002).

Ikan lele dumbo termasuk salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki rasa daging enak dan gurih dengan tekstur yang empuk. Adapun komposisi gizi daging ikan memiliki nilai yang cukup tinggi, setiap 100 gram daging ikan lele dumbo mengandung air 75,1 %, kadar protein 17 %, kadar lemak 4,8 %, mineral 1,2 % dan vitamin 1,2 % (Arsyad dan Rina, 1989).

2.3 Selongsong Sosis (Casing)

Selongsong atau casing merupakan wadah yang digunakan untuk membentuk sosis. Selongsong sosis ada dua tipe yaitu selongsong alamiah dan selongsong buatan. Selongsong alamiah terbuat dari usus hewan memamah biak, seperti usus sapi, usus domba, usus kambing dan usus babi. Sedangkan selongsong buatan terdiri dari empat kelompok yaitu : selulosa, kolagen yang dapat dimakan, kolagen yang tidak dapat dimakan dan plastik (Hadiwiyoto, 1983). Sedangkan menurut Sutardi (1992), selongsong adalah bahan pengemas sosis yang pada umumnya berbentuk silindris, yang memiliki tiga jenis yaitu : 1) selongsong alamiah, seperti usus kambing, sapi dan babi , 2) selongsong buatan yang terbuat dari kolagen dan 3) kantong plastik yang terbuat dari polivinil klorida, polieriler atau polivinilidin.

Adapun kelebihan casing alami menurut Anonymous (2003), dapat mempermudah penetrasi asap yang masuk kedalam sosis, mempunyai elastisitas yang sempurna, lebih permiabel terhadap panas pada proses pemasakan dan pemasakan serta dapat mempertahankan rasa sosis itu sendiri. Selain memiliki kelebihan casing alami ini juga memiliki kekurangan, menurut Soeparno (1994), karena mudah rusak oleh mikroorganisme casing alami setelah dibersihkan perlu dikeringkan atau

digarami dengan konsentrasi garam \pm 40% dan sebelum digunakan harus dicuci dengan air dingin. Adapun kelebihan dari casing buatan menurut Savic (1985), dapat memberi warna sesuai keinginan, ukuran dalam pengisian dapat seragam, tidak mudah rusak dan lebih elastis jika dibandingkan dengan casing alami.

2.4 Proses Fermentasi

Fermentasi menurut Yahya (2001), adalah proses pemecahan bahan organik oleh mikroorganisme sehingga menghasilkan komponen yang diinginkan. Proses fermentasi pada makanan akan mengubah bahan pangan menjadi suatu produk dengan cita rasa yang diinginkan yang berbeda dari bahan aslinya. Proses fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme anaerobik dengan produk akhir fermentasi yang termasuk sejumlah besar asam laktat, asam asetat dan etanol serta sejumlah kecil asam organik dan volatile lainnya.

Menurut Rahayu, dkk (1992), proses fermentasi yang terjadi pada ikan merupakan proses penguraian secara biologis terhadap senyawa-senyawa kompleks terutama protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dalam keadaan terkontrol. Bakteri asam laktat dapat dibedakan menjadi dua kelompok (1) Bakteri asam laktat homofermentatif dan (2) bakteri asam laktat heterofermentatif. Bakteri asam laktat homofermentatif dapat mengubah 95 % dari glukosa dan heksosa lainnya menjadi asam laktat, etanol, asam asetat, asam format dalam jumlah yang hampir sama, sedangkan bakteri asam laktat heterofermentatif dapat menghasilkan campuran asam laktat, etanol, karbondioksida sebagai produk akhir.

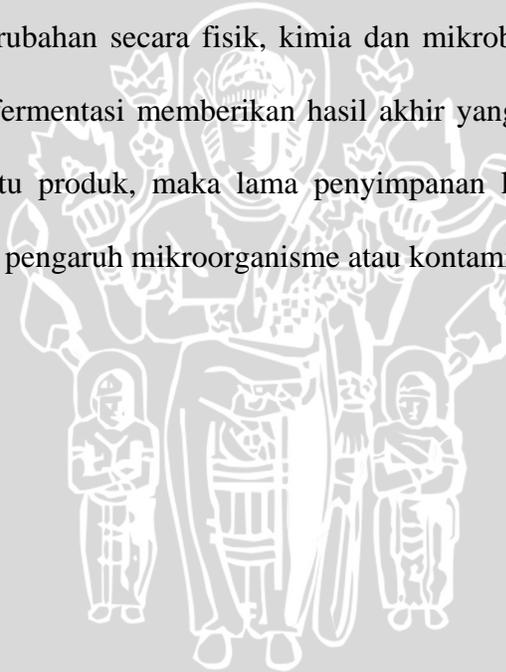
Adapun menurut Jay (1992), perbedaan antara bakteri asam laktat homofermentatif dengan bakteri asam laktat heterofermentatif dapat dilihat dari kondisi kultur yang bervariasi seperti glukosa, pH dan keterbatasan nutrisi. Adapun untuk bakteri asam laktat homofermentatif memerlukan kuantitas glukosa 2 kali lebih banyak dibanding dengan kebutuhan bakteri asam laktat heterofermentatif untuk menghasilkan konsentrasi dengan jumlah hasil yang sama. Bakteri *Lactobacillus* merupakan bakteri asam laktat golongan homofermentatif yang mampu memfermentasi asam laktat dalam kondisi aerob dan anaerob serta mampu menghasilkan enzim lactase, dimana digunakan dalam proses pemecahan laktosa dengan bantuan enzim lactase yang menghasilkan monosakarida dengan hasil akhir asam laktat.

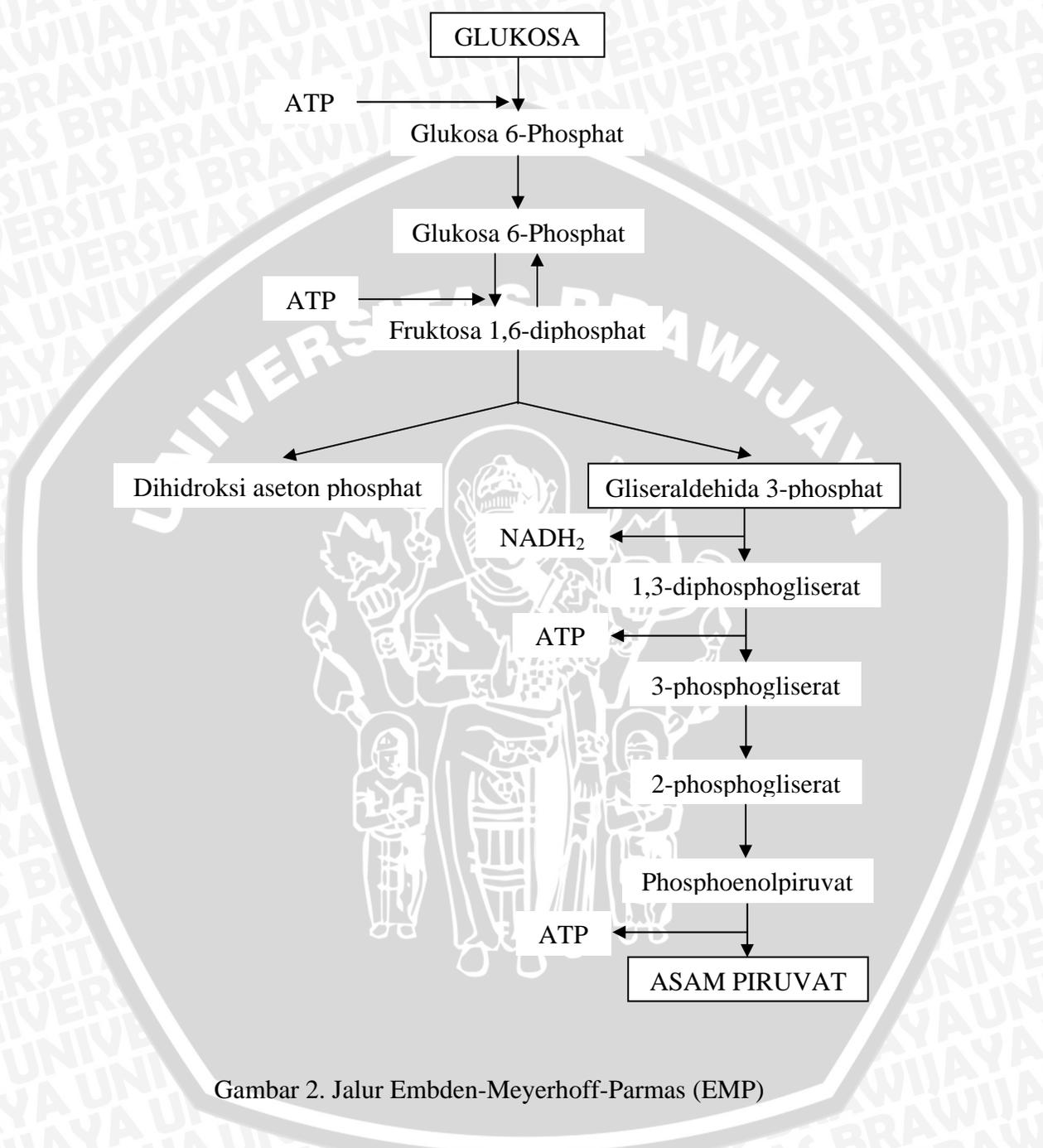
Menurut Soeparno (1994), fermentasi pada sosis kering dan agak kering bisa menurunkan pH sosis dari 5.8-6.2 menjadi 4.8-5.3. Asam laktat akan menyebabkan denaturasi protein daging, dimana denaturasi protein daging ini dapat menjadikan tekstur sosis menjadi lebih kompak. Pada dasarnya pengendalian kadar air sosis fermentasi tergantung pada faktor-faktor : ukuran partikel daging, diameter selongsong, kecepatan udara pengering, kelembapan relative dan pH dimana faktor-faktor tersebut dapat dikombinasikan menjadi faktor tekanan uap air dan daya ikat air oleh protein.

Menurut Fardiaz (1992), fermentasi laktat dalam industri pangan merupakan fermentasi yang dilakukan oleh sekelompok bakteri yang disebut bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat memperoleh energi melalui fermentasi karbohidrat dan laktosa yang akan memproduksi asam laktat dan komponen flavour atau aroma yang spesifik.

Bakteri asam laktat memproduksi asam laktat melalui jalur glikolisis. Jalur glikolisis yang menghasilkan asam piruvat dapat dilihat pada gambar 2. Dengan dilakukan proses fermentasi maka sosis akan mempunyai rasa dan aroma yang khas, rasa sosis menjadi asam, dan selama proses fermentasi akan terjadi hidrolisis protein (Wood, 1998). Dijelaskan pula oleh Heruwati dkk (1997), peningkatan rasa asam terjadi karena kombinasi rasa asam dengan senyawa-senyawa hasil pemecahan protein yang didorong pembentukan oleh lebih aktifnya enzim proteolitik.

Lama penyimpanan merupakan lamanya waktu suatu produk atau bahan makanan mengalami perubahan secara fisik, kimia dan mikrobiologis menuju pada kerusakan. Bila proses fermentasi memberikan hasil akhir yang lebih baik terhadap flavour dan tekstur suatu produk, maka lama penyimpanan lebih mengarah pada kerusakan produk akibat pengaruh mikroorganisme atau kontaminan dari luar.

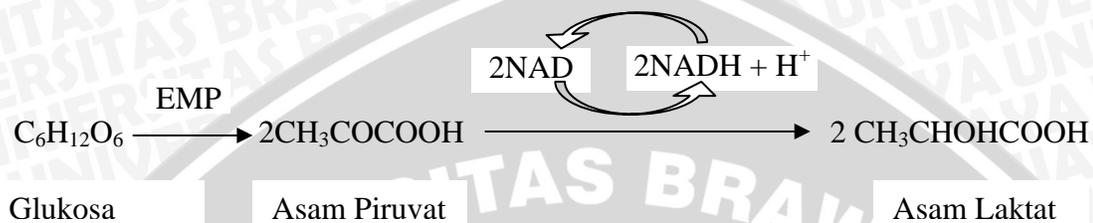




Gambar 2. Jalur Embden-Meyerhoff-Parnas (EMP)



Asam piruvat yang terbentuk dari jalur glikolisis (EMP) bertindak sebagai penerima hidrogen, dimana reduksi asam piruvat oleh NADH_2 menghasilkan asam laktat dengan reaksi sebagai berikut :



Fermentasi seperti tersebut di atas disebut fermentasi homolaktat karena satu-satunya produk fermentasi adalah asam laktat, dan bakteri yang melakukan fermentasi demikian disebut bakteri asam laktat homofermentatif.

2.5 *Lactobacillus plantarum*

Menurut Gilliland (1986), bakteri *Lactobacillus plantarum* dikenal sebagai bakteri pembentuk asam laktat. Selnya berbentuk batang pendek, non motil, microaerofil, gram positif, katalase negatif. Untuk pertumbuhannya perlu nutrien, beberapa vitamin, asam amino atau peptida tertentu sebagai sumber N, dapat memfermentasikan karbohidrat sebagai sumber energi. Golongan bakteri ini tumbuh pada pH 4-4,5, suhu optimum $30^\circ\text{-}35^\circ\text{C}$ dan pada kisaran suhu $20^\circ\text{-}50^\circ\text{C}$. lebih lanjut *Lactobacillus plantarum* memiliki lebar $0,6 \mu\text{ m}$ sampai $0,8 \mu\text{ m}$ dan panjangnya $1,2\text{-}6 \mu\text{ m}$. Umumnya terdapat dalam bentuk berpasang-pasangan atau dalam bentuk

rantai pendek yang saling terpisah satu sama lain. *Lactobacillus plantarum* bersifat homofermentatif dan tahan terhadap kadar asam yang cukup tinggi.

Menurut Rahayu, dkk (1992), bakteri asam laktat jenis homofermentatif sering digunakan dalam pengawetan makanan karena produksi asam laktat dalam jumlah tinggi didalam makanan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain yang dapat menyebabkan kebusukan makanan.

Bakteri asam laktat yang tergolong homofermentatif antara lain *Streptococcus*, *Pediococcus* dan beberapa species *Lactobacillus bulgarius* dan *Lactobacillus plantarum*. Sedangkan bakteri asam laktat yang tergolong heterofermentatif yaitu *Leuconostoc* dan beberapa species *Lactobacillus* lainnya.

Klasifikasi *Lactobacillus plantarum* menurut Dwijoseputro (1990), adalah sebagai berikut :

Divisi	: Protophyta
Class	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriates
Familli	: Lactobacilliaceae
Genus	: Lactobacillus
Spesies	: <i>Lactobacillus plantarum</i>

2.6 *Lactobacillus casei*

Lactobacillus casei memiliki lebar 0,7-1,1 μm dan panjang 2,0-4,0 μm . Merupakan bakteri gram positif, anaerob fakultatif, tidak dapat bergerak, tidak berbentuk spora, berbentuk batang. Bakteri ini memproduksi asam laktat dari heksosa

melalui jalur EMP dan merombak pentosa melalui jalur fosfoglukonat fosfoketolase (Anonymous, 2004).

L.casei dan *L.plantarum* menghasilkan 1,5% asam laktat pada suhu 30°C. *Lactobacillus* memerlukan nutrisi kompleks antara lain karbohidrat, asam amino, peptide, asam lemak, ester asam lemak, garam, turunan asam nukleat dan vitamin. Genus *Lactobacillus* dapat tumbuh dalam berbagai habitat yang berkadar karbohidrat, protein, vitamin, dan tekanan oksigen rendah (Anonymous, 2003).

Secara umum ukuran *Lactobacillus casei* berkisar antara 0,7-1,1 x 2,0-4,0 μ dan menunjukkan tidak adanya pertumbuhan pada 45°C. *Lactobacillus casei* dapat diisolasi dari susu dan keju yang merupakan dairy produk, pakan ternak dan jalan gastrointestinal manusia (Sneath, et all 1986).

Dalam fermentasi *Lactobacillus casei* termasuk dalam bakteri asam laktat homofermentatif dan termasuk dalam sub genera streptobakteria dimana dia mampu menghasilkan asam laktat sampai 1,5% pada kondisi pertumbuhan optimum (Jay, 1992). Menurut Soeparno (1992), asam laktat akan menyebabkan denaturasi protein daging, sehingga denaturasi protein ini akan menyebabkan tekstur sosis menjadi kompak.

Toleransi *Lactobacillus casei* dan gasrtik dan empedu sudah dibandingkan dengan strain lain dari Lactobacilli dan Streptococcus. Ketahanan *Lactobacillus casei* dalam asam gasrtik adalah paling tinggi diantara strain-strain lain yang juga bersama dipelajari dan mempunyai waktu yang lebih lama dibanding dengan bakteri yogurt (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) karena *Lactobacillus casei* dapat bertahan dalam kondisi keasaman dibawah 2,7 sampai 3 jam (Anonymous,

2002). Bakteri asam laktat selama metabolisme menghasilkan senyawa anti mikroba (hidrogen peroksida, diasetil dan bakteriosin) yang menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk yang dapat menyebabkan kemunduran dari mutu produk.

Klasifikasi *Lactobacillus casei* menurut Dwijoseputro (1990), adalah sebagai berikut :

Devisi : Protiphyta
Class : Schizomycetes
Ordo : Eubacteriales
Famili : Lactobacillaceae
Genus : Lactobacillus
Spesies : *Lactobacillus casei*

Dijelaskan pula oleh Fardiaz (1992), bahwa beberapa kultur laktat akan menghasilkan senyawa niasin apabila terjadi suhu yang ekstrim dilingkungan tempat hidupnya dan adanya pertumbuhan mikroba lain yang dapat mengancam pertumbuhannya. *Lactobacillus* juga merupakan probiotic dalam dunia kesehatan karena dapat mengurangi gangguan pencernaan tubuh, mengurangi kerusakan gigi, dan mempunyai aktivitas anti tumor. Hal ini juga terbukti dalam penelitian Erkkila (2001), yang menemukan probiotik pada sosis yang menggunakan kultur starter dari bakteri asam laktat dalam proses pembuatannya.

2.7 ISP (Isolat Protein Kedelai)

Bahan pengikat adalah bahan non daging yang ditambahkan ke dalam emulsi sosis dengan tujuan untuk menaikkan daya ikat protein terhadap air dan lemak sehingga emulsi sosis menjadi stabil. Bahan pengikat diambil dari bahan yang banyak mengandung protein misalnya produk kedelai (Price dan Schweigert, 1971). Disamping kandungan proteinnya, menurut Koswara (1995), pemilihan bahan pengikat juga didasarkan pada daya serap air yang baik, warna yang baik, harga murah, rasa enak serta tidak mengganggu rasa dari sosis yang sebenarnya.

Produk utama kedelai yang terdapat di pasaran internasional adalah tepung kedelai yang mengandung 50-69% protein, protein pekatan 70% protein dan isolat protein 90-95% protein. Isolat protein kedelai merupakan bentuk protein yang murni yang mengandung minimal 90% protein dari berat kering. Isolat protein kedelai biasanya digunakan sebagai bahan campuran dalam makanan oleh daging dan susu. Isolat protein kedelai baik sekali digunakan dalam industri makanan sebagai bahan pengikat dan pengemulsi dalam produk daging (Winarno, 1993).

Penggunaan kacang kedelai secara fungsional digunakan tambahan pada bahan pangan sebagai *emulsification* dan *texturing* (Koswara, 1995). Teknologi pengolahan yang semakin maju membuat kacang-kacangan tidak hanya diolah dengan cara-cara konvensional tetapi dapat dibuat dalam bentuk ingredient misalnya seperti isolat protein. Tabel dibawah berikut ini adalah komposisi komponen dasar penyusun ISP berdasarkan persen berat basahnya.

Tabel 3. Komposisi Isolat Protein Kedelai.

Komponen	Persen (%)
Protein	90
Lemak	0.5
Abu	4.5
Total Karbohidrat	0.3

Sumber : Kolar, et al (1985)

Menurut Anonymous (2005), Isolat protein kedelai adalah suatu produk protein kedelai yang dikomersilkan dimana terbentuk lebih dari 90% protein murni yang tersedia pada produk tersebut. Menurut FSIS USDA (1995), adapun penggunaan isolat protein kedelai sebanyak 2% karena pada persentase tersebut protein sebagai emulsifier mampu menyelimuti globula-globula lemak dalam air, sehingga air dan lemak dapat berikatan dan membentuk emulsi yang kokoh yang bisa membuat tekstur dari produk menjadi lebih bagus. Menurut Kumar *et al.*, (2003) bahwa penggunaan isolat protein kedelai sebanyak 2 - 3,5 % dapat digunakan sebagai Binder (pengikat) yang baik. Penggunaan isolat protein kedelai sebanyak 8-15% dari formulasi daging masih bisa diterima.

Menurut Hartomo (1989), terdapat dua jenis utama emulsi yaitu : minyak dalam air (oil-in-water, *o/w*) dan air dalam minyak (water-in-oil, *w/o*). Adapun zat pengemulsi alamiah diantaranya terdapat pada lesitin, fospolipida (yang terdapat dalam isolat kedelai dan telur), dan pengemulsi sintetis yang diturunkan dari poliol dan asam lemak atau lemak yang dapat berasal dari sumber nabati atau sumber hewani. Sebagai lesitin pengemulsi yang terdapat pada isolat protein kedelai

memiliki fungsi saat dimasukkan kedalam sistem majemuk pangan, molekul-molekulnya akan mengatur diri, berarah energi rendah antar permukaan, sebagai jembatan antar fase yang bisa menyebabkan proses emulsi menjadi stabil baik itu *w/o* ataupun *o/w*. Dengan pemberian emulsi berbasis lesitin pada industri pengolahan pangan memiliki fungsi diantaranya mampu meningkatkan kemampuan serap air, memperbaiki tekstur produk, mencegah apek meningkatkan daya awet serta mencegah kerusakan lemak.

Masih menurut Hartomo (1989), lesitin kompleks/fospolipida (non-murni) dan tokoferol yang terdapat pada isolat protein kedelai merupakan pengaktif dan penstabil dalam pengemulsian. Adapun peranan lesitin sebagai pengemulsi adalah mengoptimumkan dispersi lemak pada fase berair juga sebagai antioksidan yang dapat menunda ketengikan minyak/lemak sehingga produk tidak cepat rusak dan secara *sinergistik* lesitin dapat memperkuat kerja tokoferol dan kandungan lain. Kandungan tokoferol (alfa-tokoferol) pada kedelai dan produk isolatnya dapat menunda dan menghentikan proses peroksidase (kandungan peroksida yang dapat menyebabkan oksidasi lemak tak reversibel) dan autooksidase (adanya enzim lipoksidase yang menghasilkan rasa dan bau yang tak enak alias tengik) dengan bereaksi menghilangkan zat antara (radikal) sehingga tak sempat merusak. Menurut Anonymous (2002), isolat protein kedelai juga mengandung *asam amino arginin* dan *lisin*, selain itu juga mengandung lemak lemak yang terdiri dari asam lemak tak jenuh yang baik bagi kesehatan dan berbagai vitamin yang dibutuhkan tubuh seperti vitamin B2, *niacin*, *piridoksin*, dan vitamin E dan K.

2.9 Bahan-Bahan Tambahan Yang Digunakan Dalam Pembuatan Sosis

2.9.1 Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan produk awetan kering yang berasal dari ubi kayu atau singkong. Tepung tapioka merupakan granula-granula pati yang terdapat didalam sel umbi akar ketela pohon. Didalam sel selain pati juga terdapat protein, lemak dan komponen-komponen lainnya dalam jumlah relatif sangat kecil (Suprapti, 2005). Sedangkan menurut Winarno (2002), tepung tapioka mengandung amilosa sebanyak 17% dan amilopektin sebanyak 83%, dengan ukuran granula tapioka 3-3,5 mikrometer dan pati tepung tapioka dapat tergelatinisasi pada suhu 52-64 °C. Adapun menurut Buckle, et al (1987), menjelaskan bahwasannya pati dapat memberikan tekstur, kekentalan dan meningkatkan palatabilitas dari berbagai makanan.

2.9.2 Garam Dapur (NaCl)

Garam dipergunakan manusia sebagai salah satu metode pengawetan pangan yang pertama dan masih digunakan secara luas untuk mengawetkan berbagai macam makanan. Garam adalah bahan yang sangat penting dalam pengawetan ikan, daging dan bahan lainnya yang ada di Indonesia (Buckle dkk, 1987).

Dalam proses pembuatan sosis ikan dipergunakan garam murni yang artinya sebanyak mungkin garam yang mengandung NaCl dan sekecil mungkin mengandung elemen-elemen lain. Garam NaCl merupakan bahan penyedap yang banyak digunakan dalam masakan.

2.9.3 Gula

Gula selain memberi rasa manis juga mempengaruhi tekstur. Daya larut yang tinggi dari gula, kemampuan mengurangi keseimbangan relatif (ERH) dan mengikat

air adalah sifat-sifat yang menyebabkan gula juga dipakai sebagai bahan pengawet bahan makanan (Buckle dkk, 1987). Sedangkan menurut Kramlich (1971), Penggunaan gula pada umumnya 0,5-1,0 % serta jumlah penggunaannya tidak dibatasi sesuai dengan selera.

Menurut Busboom dan Ray (2003), Glukosa (dextrose) diperlukan oleh bakteri fermentasi sosis untuk menghasilkan asam laktat. Sedangkan menurut Soeparno (1994), fungsi gula disini untuk memodifikasi rasa dan dapat menurunkan kadar air yang sangat dibutuhkan oleh mikroba. Gula juga dapat digunakan sebagai pengawet buah-buahan, sayuran dan sebagai bumbu-bumbu untuk produk-produk daging karena mampu mengikat air, sehingga dapat menurunkan a_w pangan serta meningkatkan tekanan osmosis, yang berakibat sel mikroba mengalami plasmolisis (Buckle et al, 1987). Adapun gula yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sukrosa, glukosa dan fruktosa.

Glukosa merupakan nutrisi yang diperlukan sebagai nutrisi pertumbuhan mikroorganisme dalam fermentasi makanan termasuk untuk nutrisi pertumbuhan bakteri asam laktat *Lactobasillus casei* dalam fermentasi susu (Shortt,2002). Pada proses fermentasi asam laktat, umumnya bakteri asam laktat yang tumbuh pada susu menggunakan glukosa yang merupakan hasil hidrolisa dari laktosa sebagai sumber energi dan karbon dalam menghasilkan asam laktat. Glukosa digunakan sebanyak 3% dalam pembuatan yakult selain nutrisi juga untuk menambah rasa alami (Kurmann *et al*,1992).

Sukrosa sering digunakan dalam pengawetan pangan, karena sukrosa mempunyai daya larut yang tinggi, mempunyai kemampuan menurunkan aktivitas air (a_w) dan dapat mengikat air (Buckle, *et al.*, 1987).

Fruktosa disebut juga dengan levulosa / gula buah yang merupakan gula termanis yang ditemukan secara alami (Nabors dan Robert, 1991). Senyawa ini secara kimiawi mirip dengan glukosa kecuali susunan atom-atom molekul sedikit berbeda. Fruktosa dalam alam dapat ditemukan bersama glukosa dalam buah-buahan dan madu. Sumber fruktosa adalah sari buah, madu, inulin dari umbi dahlia, dan hidrolisis gula tebu dan ubi kayu (Gaman dan Sherington, 1992).

2.9.4 Lada (*Piper bingrum*)

Menurut Rismunandar (1988), lada merupakan jenis rempah-rempah yang memiliki rasa yang pedas dan aroma yang khas, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai penyedap makanan terutama pada pembuatan sosis. Rasa pedas adalah akibat adanya piperin, piperanin dan chavicin yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan semacam alkaloida, sedangkan aroma khas karena lada mengandung minyak atsiri.

2.9.5 Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih adalah herba semusim berumpun yang memiliki ketinggian sekitar 60 cm. Tanaman ini banyak ditanam diladang-ladang didaerah pegunungan yang cukup mendapat sinar matahari. Batangnya merupakan batang semu yang berwarna hijau. Bagian bawahnya bersiung-siung dan bergabung menjadi umbi besar berwarna putih (Anonymous, 2000).

2.9.6 Ketumbar (*Coridium sativum*)

Ketumbar adalah biji yang berasal dari tanaman *Coridium sativum* berwarna coklat kekuningan. Biji ketumbar mengandung 1% minyak yang mudah menguap, merupakan rempah-rempah yang cukup penting untuk menghambat proses ketengikan (Harris, 1993)

Biji ketumbar digunakan sebagai bumbu dalam proses pengasinan. Ketumbar digunakan dalam bentuk bubuk dan sebagai pemberi rasa serta aroma pada produk yang dipanggang seperti *cokies* dan produk olahan daging seperti dendeng, sosis dan lain-lain (Lewis, 1984).

2.9.7 Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe adalah tumbuhan herba menahun yang tumbuh liar di ladang, kebun dan tempat-tempat yang lembab. Tumbuhan ini berasal dari India dan RRC. Dibalik rasanya yang pedas karena menagndung *oleoresin*. *Oleoresin* merupakan gugus kimia yang terdiri dari minyak atsiri dan dammar yang diperoleh dari mengambil hasil ekstraksi bahan padat dari jahe. Jahe juga mengandung zat-zat yang berguna bagi tubuh manusia terutama bagi kesehatan. Jahe dapat juga digunakan sebagai bumbu masakan dan dapat mengurangi bau amis pada daging dan ikan (Rukyanto, 2004).

2.9.8 Susu Skim

Susu skim memiliki rasa yang sedikit manis dengan aroma agak harum serta berbau khas susu (Syarif dan irawati, 1988). Susu skim adalah bagian dari susu yang tertinggal sesudah krimnya diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Menurut Anonymous (2002), susus skim berfungsi sebagai

thickening (pengental), *water binding* (pengikat air) dan *gelling* (penguat gel), adapun penambahan susu skim akan dapat meningkatkan viskositas dan kekuatan gel karena kemampuannya dalam menangkap air oleh komponen laktosa dan protein yang dimilikinya. Sedangkan menurut Soeparno (1994), susu skim pada pembuatan sosis berfungsi sebagai bahan pengikat (binder). Bahan pengikat adalah material bukan daging yang dapat meningkatkan daya ikat air daging dan emulsifikasi lemak.

2.9.9 Nitrat dan Nitrit

Menurut Soeparno (1994), nitrat dan nitrit sebagai garam sodium digunakan dalam daging *cured* dengan tujuan diantaranya 1) untuk mengembangkan warna daging menjadi merah muda terang dan stabil, 2) mempercepat proses *curing* dan 3) sebagai agensia yang mampu memperbaiki flavour dan antioksidan. Nitrit dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan spora dengan cara membentuk senyawa penghambat bila nitrat pada daging dipanaskan, adapun peranan nitrit terhadap flavour daging bersifat sebagai antioksidan, nitrit akan menghambat oksidasi lemak, tanpa nitrit kemungkinan terjadinya oksidasi lemak yang akan membentuk senyawa-senyawa karbonil dan menghasilkan ransiditas.

Sedangkan menurut Anonymous (2003), kadar nitrit yang diizinkan pada produk akhir daging proses adalah 200 ppm, sedangkan jumlah nitrit tidak boleh lebih dari 500 ppm. Sedangkan nitrat merupakan sumber nitrit yang potensial menurut USDA (United States Department of Agriculture) jumlah maksimum nitrat yang bias ditambahkan dalam *curing* daging adalah 239.7 g/1001 larutan garam, 62.8 g/100 kg daging untuk daging *curing* kering atau 15.7 g/100 kg daging cacahan untuk sosis.

2.9.10 Emulsi Sosis

Emulsi merupakan dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan lain yang molekul-molekul cairan tersebut tidak dapat saling berbaaur melainkan saling antagonistik. Pada sistem emulsi terdapat tiga bagian yaitu bagian yang terdispersi, bagian pendispersi yang biasanya berupa air dan yang ketiga adalah emulsifier yang berfungsi agar kedua bagian dapat membentuk campuran yang stabil dalam sistem koloid (Winarno, 1993).

Sosis merupakan olahan produk emulsi minyak dalam air, dimana lemak membentuk fase diskontinyu, air membentuk fase kontinyu dan protein daging sebagai emulsifier (Naruki, 1992). Menurut Winarno (2002), system emulsi ada 2 macam yaitu emulsi oil in water (minyak dalam air) (o/w) contohnya susu serta emulsi water in oil (air dalam minyak) (w/o) contohnya mentega dan margarin. Emulsi sosis dapat diklasifikasikan sebagai emulsi minyak dalam air dengan protein sebagai emulsifier. Fase terdispersinya adalah partikel-partikel lemak dan fase pendispersinya berupa bahan-bahan yang terlarut dan tersuspensi dalam air yaitu garam dan protein (Forrest *et al*, 1975).

Daya kerja emulsifier terutama disebabkan oleh bentuk molekulnya yang memiliki bagian yang menarik air (hidrofil) dan bagian yang menolak (hidrofob). Senyawa tersebut antara lain fosfolipid (karena peranan gugus fosfatnya), asam lemak rantai pendek (karena peranan gugus $-COOH$ nya) serta protein (karena peranan gugus $-NH_2$ dan $-OOH$ nya) (Supardan, 1989). Dalam proses emulsifikasi sosis, lemak, protein, garam dan air dicampur dan dikombinasikan menjadi emulsi semi cair. Protein otot daging disebut miosin terlarut atau terlepas dari serat otot karena

kontak dengan garam. Protein yang terlarut dan air berkombinasi dan mengelilingi globula lemak dan menahan partikel lemak pada suspensi yang dikeluarkan dalam campuran, bergabung dengan bumbu dan penyedap (FSIS, 2003).

Tahap pembentukan emusi sosis yakni pada saat penggilingan dan pencacahan, serta penghalusan dan pencampuran atau emusifikasi. Pada tahap pertama, daging digiling hingga agak halus kemudian ditambah air atau es dan garam dan dilanjutkan dengan penggilingan. Tahap berikutnya adalah emulsifikasi, kedalam adonan dimasukkan lemak sapi yang telah dihaluskan, minyak jagung, bahan ekstender, bumbu dan pemanis. Selanjutnya adonan dihaluskan selama beberapa menit, tujuan dari penggilingan dan emulsifikasi adalah untuk menghancurkan struktur seluler daging sehingga terjadi pelarutan protein dalam larutan garam serta menjadikan ukuran globula lemak cukup kecil dan seragam sehingga dapat terdispersi dalam larutan garam (Forrest *et al.*, 1975).

2.9.11 Perebusan

Pengolahan panas merupakan salah satu cara paling penting yang telah dikembangkan guna memperpanjang masa simpan bahan pangan dan memperkecil timbulnya penyakit yang berasal dari makanan. Perebusan adalah perlakuan panas pada bahan pangan dimana bahan dimasukkan ke dalam air yang mendidih beberapa waktu sehingga bahan menjadi matang (Desrosier, 1977).

Tujuan perebusan adalah agar daging menjadi matang dan susunan daging menjadi padat. Kepadatan tersebut terjadi karena dengan perebusan akan mengurangi kadar air bebas dari ikan dan akan terjadi penggumpalan protein. Daging yang sudah mengalami perebusan, kemampuan mengikat airnya akan menurun (Afrianto dan

Liviawaty, 1993). Menurut Astawan (1989), menyebutkan bahwa selain memberikan rasa dan aroma tertentu pada sosis, perebusan data memberikan warna yang lebih baik karena terbentunya senyawa nitrosohemokrom. Perebusan merupakan proses pasteurisasi sehingga dapat memperpanjang daya simpan.



3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*), nitrat, nitrit, bumbu-bumbu berupa garam, glukosa, sukrosa, fruktosa, bawang putih, lada, ketumbar, kayu manis dan jahe. Selain itu juga digunakan pula plastik, kertas pengisi selonsong, tali dan label. Sedangkan bahan lain yang digunakan untuk media pertumbuhan mikroba yaitu : PCA (*Plate Count Agar*), MRSA (*de Man Rogosa Sharpe Agar*) dan EMB (*Eosine Methylene Blue*).

3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan sosis ikan adalah pisau, talenan, timabangan digital, freezer, blender, sendok, wadah plastik, mixer, inkubator, tupper ware, water bath dan juga alat-alat untuk analisa mikrobiologi seperti : tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, pipet serologis, beaker glass, erlenmeyer, gelas ukur, spatula, mortal, bunsen, autoklaf .

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status gejala yang ada yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan. Penelitian deskriptif tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis

tertentu tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang sesuatu variable, gejala atau keadaan (Arikunto, 1990). Menurut Nazir (1988) metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti suatu kelompok, suatu kondisi, suatu sistem/kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan metode ini adalah untuk sifat hubungan antara fenomena-fenomena yang diselidiki.menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat hubungan antara fenomena-fenomena yang diselidiki.

3.2.2 Ciri-ciri Metode Deskriptif (Surachmad, 1975)

1. Memusatkan diri pada pemecahan masalah-masalah yang ada pada masa sekarang, pada masalah-masalah yang aktual.
2. Data yang dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan dan kemudian dianalisa.

3.2.3 Sifat-sifat Metode Deskriptif

1. Menjelaskan setiap langkah penyelidikan deskriptif itu dengan teliti dan terperinci, baik mengenai dasar-dasar metodologi maupun mengenai detail teknis secara khusus.
2. Menjelaskan prosedur pengumpulan data, serta pengawasan dan penilaian terhadap data itu.
3. Memberi alasan yang kuat mengapa dalam metode deskriptif tersebut penyelidik mempergunakan teknik tertentu dan bukan teknik lainnya.

3.3 Variabel

Variabel adalah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Variabel dibedakan menjadi dua yaitu : variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh, sedangkan variabel terikat adalah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tadi (Koentjaraningrat, 1983).

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sosis ikan lele dumbo yang ditambahkan kultur starter BAL campuran dengan penambahan ISP 1% dan 2%, sedangkan variabel terikat adalah analisa TPC, analisa total BAL, dan analisa total patogen.

3.4 Proses Pembuatan Sosis Fermentasi

Proses pembuatan sosis fermentasi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) ini meliputi pemisahan daging ikan lele (1000g) dari komponen lainnya (*fillet*), penggilingan daging ikan lele *fillet* dilakukan dengan blender, lalu daging ikan lele giling ditambahkan dengan Na-nitrit 100 ppm (0,1g/kg lele), Na-nitrat 200 ppm (0,2g/kg lele) dan NaCl (35g/kg lele) yang masing-masing dilarutkan dalam 50 ml aquades, kemudian disimpan didalam freezer (0-4°C) selama \pm 24 jam, kemudian dicampurkan dengan BAL protektif 10^8 cfu (4 ml/1000g), dan ditambahkan ISP 1% dan 2% dengan penambahan 10 ml aquades/penambahan ISP, lalu dicampur dengan gula (4g/kg lele sukrosa, 3g/kg lele glukosa dan 3g/kg lele fructosa), dan bumbu-bumbu (g/kg lele): 1g lada hitam; 1g lada putih; 0,7g ketumbar; 0,7g jahe; 0,6g kayu manis; 0,5g bawang putih; dan 0,5g cengkeh, kemudian diikuti dengan pengadukan

dengan *mixer*, pengisian ke dalam selongsong (*casing*) dengan panjang ± 10 cm, pengemasan kedalam plastik pp tebal 0,08 mm semi *vacuum*, fermentasi dalam inkubator suhu 30-32°C selama 48 jam, perebusan dalam *waterbath* suhu 40°C selama 2 jam, pemasakan dalam inkubator dengan suhu 15-20°C, RH 80-90% selama 0, 3, 5, dan 7 hari, serta tahap akhir dilakukan analisa mikrobiologi yang meliputi : analisa TPC (*Total Plate Count*), analisa total BAL, dan analisa Total Patogen.

3.5 Parameter Uji

Parameter uji meliputi analisa *Total Plate Count* (TPC), analisa Total BAL dan analisa Total Patogen.

3.5.1 *Total Plate Count* (TPC) (Fardiaz, 1993)

Prinsip dari metode hitungan cawan adalah jika sel jasad renik yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel jasad renik tersebut akan berkembang biak membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Metode hitungan cawan merupakan cara yang paling sensitif untuk menentukan jumlah jasad renik karena beberapa hal yaitu : hanya sel yang masih hidup yang dapat dihitung, beberapa jenis jasad hidup dapat dihitung sekaligus.

3.5.2 Analisa Total BAL dan Total Patogen

Untuk analisa Total BAL dan Total Patogen baik prosedur maupun cara perhitungan sama dengan analisa TPC, hanya saja pada analisa Total BAL menggunakan media MRSA (*de Man Rogosa Sharpe Agar*) dan pada analisa Total Patogen menggunakan media EMB (*Eosyne Methylene Blue*). Bakteri asam laktat dalam bentuk serbuk yang ditempatkan dalam ampul ditumbuhkan pada media MRS Broth (*De Man Rogosa and Shape*) steril kemudian diinkubasi pada suhu 30°C selama 24-48 jam. Perumbuhan bakteri ditunjukkan dengan perubahan media menjadi keruh (Anonymous, 1988). Bakteri yang sudah tumbuh dibiakkan pada media MRS agar dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 24-48 jam. Hal itu dilakukan karena menurut Sneath et al (1986), suhu optimum pertumbuhan bakteri asam laktat berkisar antara 30-40°C dan menurut Widyastuti dan Ratna Komala (1997), masing-masing bakteri asam laktat diinkubasi selama 1-4 hari sampai koloni tumbuh, kemudian hasil biakan disimpan dalam lemari pendingin.

3.5.3 Aktivitas air (a_w)

Aktivitas air (a_w) bahan pangan adalah sejumlah air yang terdapat di dalam bahan pangan, yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya dan medium bagi reaksi-reaksi kimiawi. Berbagai mikroorganisme mempunyai a_w minimum agar dapat hidup dengan baik, misalnya bakteri a_w 0,90 ; khamir a_w 0,80 - 0,90 a_w kapang 0,60 - 0,70 (Purnomo, 1995).

Prinsip pengukuran a_w berdasarkan pada pengukuran kelembaban relatif berimbang atau ERH dari bahan pangan terhadap lingkungannya. Nilai ERH sama

dengan a_w dari makanan yang dinyatakan dalam persen a_w sampel diukur menggunakan rotronic higroskop gt yang telah dikalibrasi menggunakan garam yang mempunyai mutu kemurnian tinggi dan diketahui *relative humidity*nya.

Adapun Prosedur analisis aktivitas air yakni :

- a) Bahan ditimbang 1-2 gram
- b) Dimasukkan ke dalam wadah yang terdapat pada alat a_w meter RHDT (Rotronic Higroskop DT) dan ditutup
- c) Alat RHDT dinyalakan sehingga a_w meter bekerja
- d) Diamati angka pada digital pembacaan sampai konstan dan dicatat

$$a_w = \text{RH}/100$$

$$= \text{Bilangan pembacaan pada } a_w \text{ meter} / 100$$

3.5.4 pH

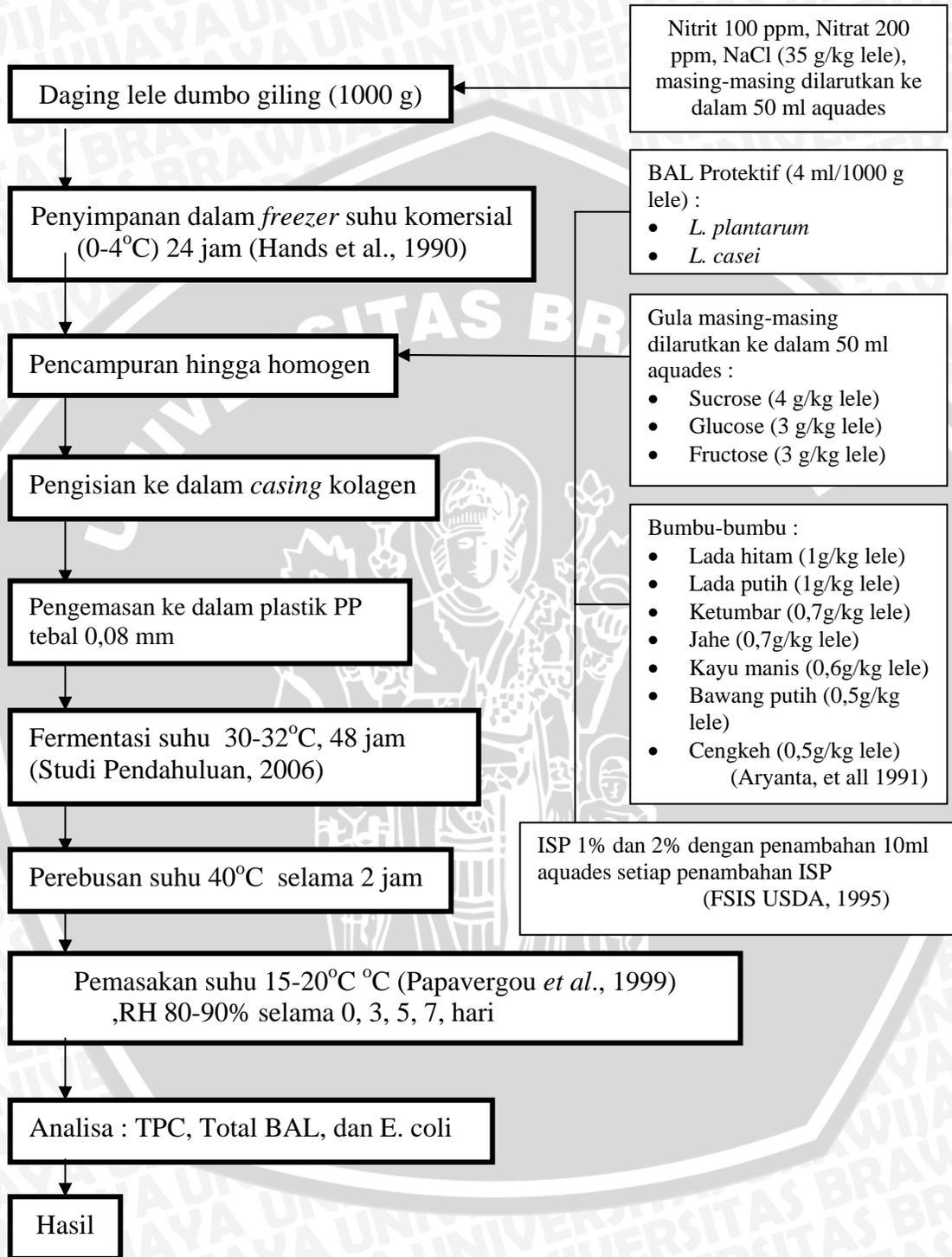
pH adalah salah satu parameter untuk menentukan kandungan mutu ikan dan udang dengan cara mengukur banyaknya ion H^+ , cara penentuan pH digunakan untuk menentukan tingkat kemunduran mutu ikan segar dan olahannya (Sumardi, dkk, 1992). Menurut Anonymous (1975), prinsip kerja penentuan angka pH adalah pH berdasarkan kepada jumlah konsentrasi ion H^+ dalam daging ikan yang bersifat buffer, besarnya pH ditentukan potensiometris dengan pH meter.

Prosedur penentuan pH sosis ikan lele adalah melalui penentuan oleh pH meter dimana pH meter distandarisasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan buffer pH 4 dan 7, sosis ikan lele yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 5 gram dan ditambah 10 ml aquadest kemudian dihomogenkan, larutan tersebut

dimasukkan dalam botol film lalu angka pH dapat diukur menggunakan pH meter hingga angka konstan (Parker, 1984)



3.6 Skema Proses Pembuatan Sosis Fermentasi



Gambar 3. Proses Pembuatan Sosis Fermentasi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Termodifikasi (Aryanta dkk, 1991 dan Heruwati dkk, 1997).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian kali ini dilakukan pengamatan dan pengukuran terhadap beberapa parameter ataupun variable terikat dari perlakuan yang diberikan. Hasil pengamatan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata keseluruhan analisa sosis fermentasi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) selama penyimpanan 7 hari

Pengamatan hari ke-	Perlakuan	Total Plate Count (log cfu/ml)	Total BAL (log cfu/ml)	Total Patogen (log cfu/ml)	pH	a _w
0	kontrol	5.38 ± 0.04	2.96 ± 0.064	0.34 ± 0.009	5.3 ± 0.01	0.868 ± 0.02
	isp 1%	5.40 ± .08	3.025 ± 0.036	0.23 ± 0.19	5.29 ± 0.04	0.875 ± 0.02
	isp 2%	5.14 ± 0.23	3.13 ± 0.028	0.30 ± 0.004	5.28 ± 0.01	0.873 ± 0.04
3	kontrol	5.62 ± 0.11	3.007 ± 0.082	0.36 ± 0.006	5.59 ± 0.06	0.855 ± 0.01
	isp 1%	5.51 ± 0.06	3.099 ± 0.026	0.33 ± 0.005	5.56 ± 0.08	0.862 ± 0.02
	isp 2%	5.43 ± 0.07	3.20 ± 0.036	0.31 ± 0.016	5.52 ± 0.04	0.859 ± 0.01
5	kontrol	5.63 ± 0.04	2.93 ± 0.099	0.35 ± 0.012	5.65 ± 0.09	0.863 ± 0.03
	isp 1%	5.34 ± 0.086	3.021 ± 0.025	0.31 ± 0.005	5.64 ± 0.09	0.888 ± 0.01
	isp 2%	5.33 ± 0.07	3.14 ± 0.047	0.30 ± 0.004	5.59 ± 0.01	0.885 ± 0.01
7	kontrol	5.58 ± 0.35	2.91 ± 0.079	0.34 ± 0.004	5.7 ± 0.1	0.881 ± 0.01
	isp 1%	5.34 ± 0.083	3.080 ± 0.044	0.30 ± 0.011	6.54 ± 0.31	0.906 ± 0.01
	isp 2%	5.32 ± 0.08	3.11 ± 0.033	0.29 ± 0.042	5.65 ± 0.05	0.897 ± 0.02

Sumber : Hasil penelitian

4.1 Total Plate Count (TPC)

Total Plate Count (hitungan cawan) adalah salah satu perhitungan jumlah sel yang umum digunakan dalam analisa mikrobiologi bahan pangan. Adapun perhitungan massa sel secara langsung maupun tidak langsung jarang digunakan dalam uji mikrobiologi bahan pangan tetapi sering digunakan untuk mengukur pertumbuhan sel secara langsung, adapun jumlah sel jasad renik dalam suatu media

dapat dihitung jika medium pertumbuhannya tidak mengganggu pengukuran. Suatu perhitungan massa sel secara tidak langsung sering digunakan dalam mengamati pertumbuhan sel selama proses fermentasi berlangsung, dimana komposisi substrat atau bahan yang mengalami proses fermentasi dapat diamati dan diukur (Fardiaz, 1989). Prinsip TPC adalah jika sel jasad renik yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka jasad renik tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop (Fardiaz, 1992).

Nilai TPC sosis fermentasi ikan lele dumbo dari hasil penelitian menunjukkan pada hari ke-3 tertinggi dari keseluruhan perlakuan, dan nilai terendah pada hari ke-0 dari keseluruhan perlakuan. Berdasarkan data Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai TPC pada sosis fermentasi ikan lele dumbo mengalami peningkatan TPC sampai pada hari ke-3 dan mulai mengalami penurunan pada hari ke-5 dan ke-7, baik tanpa penambahan ISP maupun dengan penambahan ISP 1% dan 2%. Peningkatan dan penurunan mikroba ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri antara lain suhu, nutrisi, pH, air, ketersediaan oksigen, adanya zat penghambat, dan adanya jasad renik lain (Pelczar and Chan, 1986).

Adanya penurunan TPC mulai pada hari ke-5 pada produk sosis dengan penambahana ISP kemungkinan disebabkan adanya kandungan glikosida deidzein pada isolat protein kedelai dimana menurut Andra (2007), terdapat kandungan glikosida daidzein yang merupakan isoflavon kedua terbanyak yang ditemukan pada kacang kedelai dan produk isolat kedelai, dimana senyawa ini memiliki aktivitas

sebagai antioksidan dan antipatogen sehingga dapat menekan laju pertumbuhan bakteri patogen yang tidak diinginkan. Adapun peningkatan nilai TPC sosis selama penyimpanan merupakan indikasi terjadinya penguraian protein yang dilakukan oleh golongan bakteri pembusuk menjadi senyawa bersifat basa (de Man, 1997). Selain itu juga menurut Lester (2002), menyatakan bahwa kandungan lecithin pada kacang kedelai memiliki kemampuan yang luar biasa untuk meningkatkan kandungan gamma globulin. Gamma globulin dikenal sebagai kekuatan untuk perlindungan dari berbagai serangan infeksi dan virus ataupun bakteri patogen lainnya. Sehingga nilai TPC pada sosis tanpa penambahan ISP (kontrol) lebih besar jika dibandingkan dengan nilai TPC sosis penambahan dengan ISP.

Berdasarkan pembahasan diatas dapat diketahui bahwa sosis ikan Lele Dumbo dengan penambahan ISP 2 % lebih efektif untuk menghambat laju pertumbuhan TPC dibandingkan sosis dengan penambahan ISP 1% dan sosis tanpa penambahan ISP (kontrol).

4.2 Total BAL

Menurut Jewetz *et al*, (1986), bakteri asam laktat mampu memproduksi substansi anti mikroba seperti asam laktat, hidrogen peroksida, bakteriosin serta senyawa lain yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Adapun penghambatan yang dilakukan oleh zat anti mikroba meliputi beberapa hal, yaitu : merusak DNA, denaturasi protein dan gangguan dinding serta membran sel. Nilai total BAL sosis fermentasi ikan lele dumbo berkisar antara 3.20 log cfu/ml sampai dengan 2.91 log cfu/ml. Berdasarkan Tabel 4 nilai total BAL

terendah terdapat pada sosis fermentasi tanpa penambahan ISP pada hari ke-7, sedangkan nilai total BAL tertinggi terdapat pada penambahan ISP 2% pada hari ke-3, nilai total BAL mulai mengalami penurunan pada hari ke-5 dan ke-7 hal ini dapat disebabkan berkurangnya sumber nutrisi bagi mikroorganisme yang mungkin masih hidup, dimana mikroba membutuhkan nutrisi untuk kehidupan dan pertumbuhannya yang meliputi sumber karbon, sumber energi dan faktor pertumbuhan (mineral dan vitamin). Peningkatan nilai total BAL yang dimulai pada hari ke-3 disebabkan proses metabolisme baru berlangsung sehingga jumlah bakteri yang ada lebih tinggi dibanding hari sebelumnya. Pada sosis tanpa penambahan ISP nilai total BAL lebih kecil jika dibanding sosis dengan penambahan ISP hal ini bisa dipengaruhi dengan adanya komposisi asam amino yang terdapat pada isolat protein kedelai, yang menyebabkan kenaikan jumlah bakteri dan kenaikan jumlah populasi bakteri ini terjadi karena semakin banyak jumlah asam amino yang dihasilkan maka jumlah populasi yang ada akan semakin banyak pula (Anonymous, 2002).

4.3 Total Patogen

Total patogen atau total bakteri patogen pada bahan pangan erat kaitannya dengan mutu suatu produk pangan. Seperti dikemukakan oleh Soekarto (1990), mengemukakan bahwa mikrobial pada produk perikanan terdiri dari dua golongan besar yaitu mikrobial patogenik dan non patogenik. Mikrobial patogenik sangat penting dalam kaitannya dengan mutu produk perikanan. Mikrobial patogenik ini dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: mikrobial fekal dan mikrobial non fekal. Mikrobial fekal adalah bakteri yang berasal dari hewan dan manusia, contohnya

Escherichia coli, sedangkan mikrobia non fekal adalah bakteri yang biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman yang sudah mati, contohnya : *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella* dan *Shigella*. Menurut Fardiaz (1992), beberapa cemaran mikrobia yang patut dicurigai antara lain: *Salmonella sp*, *Shigella sp*, dan *E. Coli*. Pada pengujian total patogen didapat pada Tabel 4. terlihat bahwa nilai total patogen terendah sebesar 0.23 log cfu/ml terdapat pada sosis penambahan ISP 1% masa simpan 0 hari sedangkan total patogen tertinggi sebesar 0.36 log cfu/ml pada sosis tanpa penambahan ISP (kontrol) hari ke-3. Adapun secara keseluruhan pada analisa total patogen menunjukkan nilai total patogen pada sosis dengan penambahan ISP 1 % dan 2 % lebih rendah jika dibandingkan dengan sosis tanpa penambahan ISP (kontrol) hal ini dapat dikarenakan adanya kandungan oligosakarida Yakni, senyawa karbohidrat berbobot molekul rendah (monosakarida) yang terdapat pada serat kacang kedelai dimana jika dibantu dengan proses fermentasi akan dapat menekan laju pertumbuhan bakteri jahat atau yang merugikan seperti *clostridium*, *coliform* dan *enterococci*. Selain itu juga penurunan nilai total patogen dapat dikarenakan pengaruh antagonistik pada bakteri asam laktat yang terdapat pada sosis Menurut Buckle *et al*, (1987), pengaruh antagonistik bakteri asam laktat terhadap mikroba patogen disebabkan karena kemampuan bakteri asam laktat untuk memproduksi bermacam-macam kandungan anti mikroba meliputi hydrogen peroksida (H_2O_2), karbon dioksida (CO_2), diasetil (2,3-butanedin) dan bakteriosin.

Hubungan antara Total Plate Count, total BAL, total bakteri patogen pH dan kadar a_w yaitu semakin rendah pH sosis maka semakin rendah pula nilai TPC, total patogen, a_w dan diikuti dengan turunnya nilai total BAL, karena menurut Habais dan

Malcata (1997), aktivitas bakteri asam laktat berlawanan dengan bakteri patogen dan pembusuk yang dapat menghasilkan asam laktat dan asam cuka yang dapat menurunkan nilai pH yang berfungsi untuk menghambat bakteri yang tidak diinginkan.

Adapun hasil dari rerata nilai total patogen berkisar antara 0.23 log cfu/ml sampai dengan 0.36 log cfu/ml menurut Badan Standarisasi Nasional (2006), nilai SNI untuk bakteri *E.coli* yang di perbolehkan adalah < 3 APM dengan tingkat kepercayaan 95% atau bernilai $0 < E.coli > 3$, sehingga pada produk sosis fermentasi ini masih berada pada standar level batas *E.coli* yang diperbolehkan.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perlakuan penambahan isolat protein kedelai terhadap karakteristik mikrobiologi sosis terbaik pada analisa TPC dan total BAL serta total patogen adalah penambahan ISP 2% pada hari ke-3 dengan nilai akhir 5.32 log cfu/ml dan 3.11 log cfu/ml dan 0.29 log cfu/ml.

5.2 Saran

Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut tentang penambahan Isolat Protein Kedelai pada produk sosis ikan lele dumbo dengan menggunakan parameter karakteristik yang berbeda.



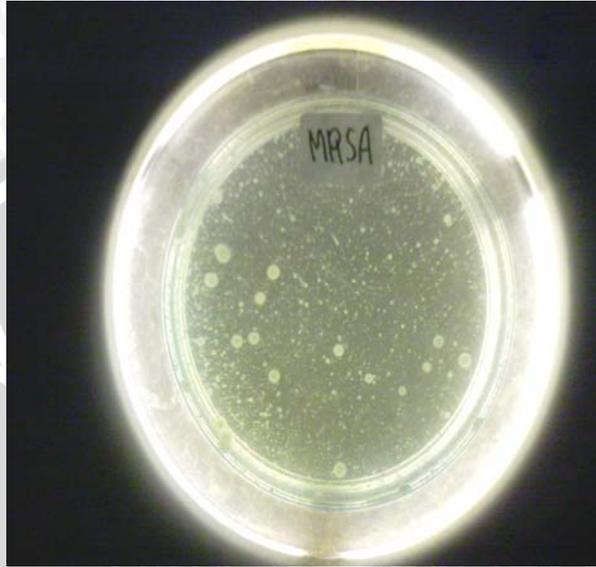
DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2001. **Mewaspadai Si Bulat Panjang Sosis**. Journal halal LP POM MUI
[http:// www. Indohalal.com](http://www.Indohalal.com). Akses bulan September 2005
- _____. 2002a. **Probiotik**. <http://www.ppi-goettingen.de/kliping/probiotik.html>
- _____. 2002b. **Kacang kacang Kedelai**.
<http://www.google/perbandingkualitasmoromikedelei/2002.com>
- _____. 2002c. **MRS Agar**. Merck KgaA, Darmstadt. Germany. Akses bulan
September 2005
- _____. 2003. **Natural Sausage Casings**. International Natural Sausage Casing
Association (INSCA). [http:// www.insca.org/](http://www.insca.org/). Akses bulan Juni 2005
- _____. 2004. **Bertanam Obat**
[http://find forhealty.tripod.com/tanaman obat.htm](http://findforhealty.tripod.com/tanaman_obat.htm)
- _____. 2005a. **Instruction For Opening of Ampules And Revival of L-Dried
Specimens**. LAB Mikrobiologi PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta
- _____. 2005b. **Menyantap Sosis**. <http://www.republika.co.id>. Akses bulan juni
2005
- _____. 2005c. **Types Of Sausage**. [http //www.britishbarbecue.co.uk](http://www.britishbarbecue.co.uk). Akses bulan
Juni 2005
- Arsyad, H dan Rina E. H. 1989. **Penuntun Praktis Budidaya Perikanan**. PD.
Mahkota. Jakarta
- Buckle, K. A; Edward, R. A; Fleet, G. H dan Wooton, M. 1987. **Ilmu Pangan**. Alih
bahasa: Purnomo. UI press. Jakarta
- Busboom, Jan.R dan Ray A. field. 2003. **Homemade Meat, Poultry, and Game
Sausage**. Journal Washington State university Extention.USA. Akses bulan
September 2005
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerjemah: M. Muljihardjo.
Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Erkkila. S, 2001. **Bioprotective and Probiotic Meat Starter Cultures for The
Fermentation of Dry Sausage**. Academic Disertation University of Helsinki
- Fardias, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

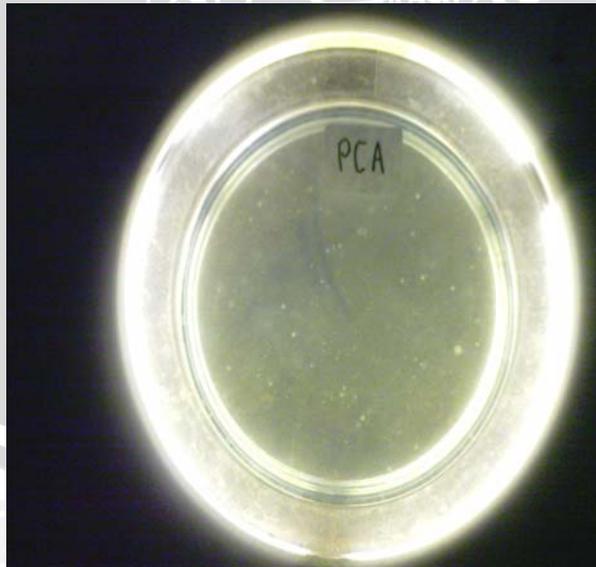
- Gilliand, S.E. 1989. **Achidophilus Milk Products: A Review of Potential Benefits to Consumers.** J. Dairy Sci. 72: 2483-2494.
- Hadiwiyoto, S. 1983. **Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging, Telur.** Libery. Yogyakarta
- Hartomo, A J. Widiatmoko, M C. 1989. **Emulsi dan Pangan Instan Ber-Lesitin.** Penerbit Andi Off set. Yogyakarta.
- Jawetz, E., J. L. Melnick, E. A. Adelberg. 1986. **Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan.** Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Jay, J. M. 1992. **Modern Food Microbiology.** Wayne State University. Chapman and Hall. New York.
- Khairun dan Khairul Amri. 2002. **Budidaya Lele Dumbo Secara Intensif.** AgroMedia Pustaka. Tangerang
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan.** Penerjemah: M. Muljihardjo. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Mollet *et all.* 2001. **Soybeans Protein.** <http://www.chucka.i8.com/whats-new.html>
- Nabais, R. M and F. X Malcata. 1995. **Optimizing Of Lactic Fermentation Of Slice Carrots.** Journal of Food Processing and Preservation. 19. 427-449.
- Purnomo. 1990. **Teknologi Daging.** Nuffic UB. Malang
- Price, J. F., and Schweigert, B. S. 1971. **The Science Of Meat and Meat Products. Second Edition.** WH Freeman Company. San Francisco.
- Rahayu, E. S., T. F. Djafaar. D. Wibowo, and S. Sudarmadji. 1996. **Lactic Acid Bacteria from Indegenous Fermented Food and Their Antimikrobia Activity.** Journal Indonesian Food and Nutrition Progress.
- Rukyanto E. 2004. **Pengaruh Penambahan Karagenan Bahan Pengisi Yang Berbeda Terhadap Mutu Sosis Ikan Tenggiri.** Jakarta
- Saanin, H. 1984. **Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan.** PT Gramedia. Jakarta
- Savic. 1985. **Small-scale Sausage Production.** Journal Food and Agriculture Organization of the United Nations. Italy. Akses bulan September 2005

- Singarimbun, M dan Sofyan, E. 1987. **Metode Penelitian Survei**. LP3ES. Jakarta
- Soeparno. 1994. **Ilmu dan Teknologi Daging**. Gajah Mada University press. Yogyakarta
- Suprpti, L. M. 2005. **Kerupuk Udang Sidoarjo**. Kanisius. Yogyakarta
- Koswara, S. **Kacang-kacangan Sumber Serat Kaya Gizi**.
<http://ebook/isoflavonsenyawamultimanfaatdalam kedelai/2002.com>
IPB.2002
- Tanikawa. 1953. **Fish Sausage and Ham Industry In Japan In Advance In Food Research Vol. IV By Mark E. M and G F Steward**. Academic Press Inc Publisher New York
- Ulrich, S dan Lucke, F. 1989. **Antibacterial Activity of *Lactobacillus sake* Isolated from Meat**. Journal Applied and Enviromental Mikrobiology, August 1989, vol 55, no 8, p.1901-1906. Akses bulan Juni 2005
- USDA. 1995. **Safe Practices for Sausage Production**. The U.S. Department of Agriculture (USDA). USA.
- Volk, W. A dan M. F Wheeler. 1993. **Mikrobiologi Dasar**. Alih Bahasa: Markham. Edisi Ke-5. Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Winarno, F. G; Srikandi, S dan Dedi, F. 1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia. Jakarta
- Winarno, 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Yahya. 1996. **Karakteristik Bakteri Asam Laktat Dan Perubahan Kimia Pada Fermentasi "Bekasam" Ikan Mujaer (*Tilapia mosambica*)**. Tesis Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yitnosumarto, S. 1991. **Percobaan, Analisis dan Interpretasinya**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

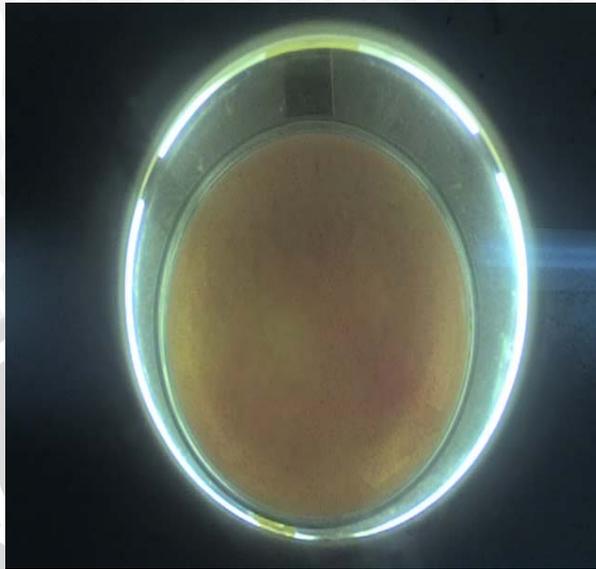
Lampiran 2. Gambar Uji Penambahan ISP 1% dan 2% pada Media selektif
(Media MRSA,EMB dan PCA)



Gambar BAL (MRSA)



Gambar Total Plate Count (PCA)



Gambar *Escherichia coli* (EMB)



Gambar Casing Sosis Kolagen

Lampiran 3. Komposisi PCA (*Plate Count Agar*), (Fardiaz, 1993)

Tripton	5.0	g
Ekstrak khamir	2.5	g
Glucose	1.0	g
Agar	15.0	g
Air destilata	1.0	l
pH	7.1±0.1	

Lampiran 4. Komposisi MRSA (*de Man Rogosa Sharpe Agar*), (Sigma, 1999)

Pepton	10.0	g
Lab lemco powder	8.0	g
Ekstrak khamir	4.0	g
Glukosa	20.0	g
Tween 80	1	ml
Di-pottassium hydrogen phosphate	2.0	g
Sodium asetat 3H ₂ O	5.0	g
Tri-ammonium sitrat	2.0	g
Magnesium sulphat 7H ₂ O	0.2	g
Manganesa sulphat 4H ₂ O	0.05	g
Agar	10.0	g
pH medium	6.2±0.2	

Lampiran 5. Komposisi EMB (*Eosine Methylene Blue*), (Fardiaz, 1993)

Pepton	10.0	g
Laktose	10.0	g
Dikalum fosfat	2.0	g
Agar	15.0	g
Eosin Y	0.4	g
Methylene blue	0.065	g
pH	7.1±0.1	