

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang bisa diolah maupun yang tidak bisa diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan ataupun minuman bagi konsumsi manusia. Pangan yang berasal dari sumber hayati terbagi atas bahan pangan nabati (asal tumbuhan) dan pangan hewani (asal ternak). Bahan pangan hewani meliputi daging, susu dan telur serta hasil ikutannya yang berupa bulu, tanduk, kotoran, jeroan dan lain-lain yang berasal dari ternak ruminansia, monogastrik dan ternak unggas.

Berbagai produk olahan ternak dengan bahan dasar daging cukup banyak ditemui dipasaran dengan berbagai cita rasa, kualitas, harga, bentuk serta kemasan. Daging sebagai salah satu di antara produk hasil ternak yang bernilai gizi tinggi, dapat digunakan sebagai pemenuhan kebutuhan pangan manusia. Dengan kandungan nilai gizi daging ayam yang cukup tinggi menjadi tempat yang baik untuk perkembangan mikroorganisme pembusuk yang akan menurunkan kualitas daging sehingga terjadi penurunan nilai gizi dan berdampak pada daging menjadi mudah rusak. Hal ini membahayakan kesehatan bagi yang mengkonsumsi daging yang telah terkontaminasi oleh bakteri patogen tersebut. Untuk mempertahankan kandungan gizi dan menjaga daging agar tetap aman, salah satunya dengan cara membuat produk olahan yang mudah di konsumsi dan dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama, yaitu dengan membuat produk sosis fermentasi.

Sosis merupakan produk olahan yang terbuat dari daging atau ikan yang telah mengalami penghalusan, pemberian bumbu-bumbu, pemberian *binder* dan

bahan pengisi, pengisian kedalam selongsong dan perebusan. Sosis mempunyai bentuk khas bulat memanjang, berselongsong dan teksturnya kenyal. Pembuatan sosis merupakan salah satu cara proses dalam pengawetan atau pengolahan menjadi bentuk olahan dapat dilakukan untuk mempertahankan kualitas agar daging dapat dikonsumsi untuk jangka waktu yang lama dan meningkatkan daya terima konsumen. (Astawan, 2008).

Pengolahan daging menjadi sosis fermentasi bertujuan untuk mencegah kerusakan, memperpanjang daya simpan, menjadikan daging lebih mudah dicerna serta untuk penganekaragaman produk daging. Pembuatan sosis fermentasi yang pada umumnya menggunakan selongsong dari usus atau selongsong selulosa sehingga bentuk dan tekstur sosis tidak seragam. Pembuatan sosis fermentasi secara alami rentan mengalami kegagalan. Hal tersebut sering terjadi karena pertumbuhan mikroba yang tidak dikehendaki yang menyebabkan mutu menjadi tidak konsisten. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi atau mencegah kegagalan yaitu dengan penambahan starter yang umumnya merupakan bakteri asam laktat (Antara, Bagus and Radu, 2015).

Bakteri asam laktat juga memainkan peran penting dalam mendukung kesehatan pencernaan dan dalam sistim kekebalan tubuh, membantu untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit atau ketidak seimbangan pencernaan. Salah satu bakteri asam laktat yang dapat digunakan dalam pembuatan sosis fermentasi adalah *Lactobacillus delbrueckii*. *Lactobacillus delbrueckii* merupakan salah satu jenis bakteri asam laktat homofermentatif obligat karena hal yang terpenting hanya menghasilkan asam laktat dari metabolisme gula, tahan terhadap asam dari pada jenis *Pediococcus* dan

Streptococcus (Suprihatin, 2010). Tahan terhadap panas, sebagian strain dapat tumbuh pada suhu 43°C, menghasilkan bakteriosin yang dapat membunuh bakteri patogen dan bakteri penyebab kebusukan (Pramono, Heru, Murwantoko dan Triyanto, 2013). Hasil penelitian Rahmi (2009), level pemberian starter *Lactobacillus plantarum* yang terbaik sebanyak 4% pada sosis sapi fermentasi. Pada penelitian ini level pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* pada sosis ayam fermentasi yang terbaik dengan persentase pemberian starter 2%.

Berdasarkan pemikiran diatas maka penulis mencoba melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh beberapa level starter *Lactobacillus delbrueckii* terhadap kadar protein, kadar air, total titrasi asam dan nilai pH pada sosis ayam fermentasi.”**

1.2 Perumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* terhadap kadar protein, kadar air, total titrasi asam dan nilai pH pada sosis ayam fermentasi.
2. Bagaimana pengaruh pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* terhadap kadar protein, kadar air, total titrasi asam dan nilai pH pada sosis ayam fermentasi.
3. Pada level berapa pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* yang tepat untuk menghasilkan sosis ayam fermentasi yang berkualitas paling baik.

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* dan level terbaik terhadap kadar protein, kadar air, total titrasi asam dan nilai pH pada sosis ayam fermentasi. Kegunaan dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai penggunaan starter *Lactobacillus*

delbrueckii terhadap kadar protein, kadar air, total titrasi asam dan nilai pH pada sosis ayam fermentasi.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis alternatif (H_1) dari penelitian ini adalah pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* dapat meningkatkan kadar protein dan total titrasi asam serta dapat menurunkan kadar air dan nilai pH pada sosis ayam fermentasi.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daging Ayam dan Komposisinya

Daging broiler mempunyai sifat daging berwarna keputih-putihan, memiliki serat yang halus dan panjang, kulit berlemak, tulang rawan dada belum menjadi tulang keras dengan bentuk melebar ke samping dan padat berisi, tekstur kenyal, serta berat hidup mencapai lebih dari 3 kg/ekor (Rasyaf, 2004). Daging ayam yang digunakan dalam pembuatan sosis harus bermutu baik sebab sangat menentukan kualitas dan kuantitas produk sosis yang dihasilkan. Oleh karena itu, penanganan sebelum dan sesudah pemotongan ayam harus diperhatikan dengan baik (Soeparno, 2009).

Menurut Kusumaningrum, Kusrahayu dan Mulyani (2013), pertumbuhan mikroba di dalam daging segar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, waktu, tersedianya oksigen dan kadar air daging. Menurut Oliveira (2013), daging mudah rusak (*Perishable*) dan terkontaminasi oleh mikroorganisme karena adanya kandungan air yang tinggi dan pH yang cocok untuk pertumbuhan bakteri patogen maupun bakteri pembusuk. Jika daging ayam yang sudah ditumbuhi bakteri patogen, maka dapat menyebabkan *foodborne disease*.

Menurut Purba, Hardjosworo, Prasetyo dan Ekastuti (2005), mutu daging pada umumnya ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu: 1). Kelezatan bahan (*Palatability*) yang terdiri dari keempukan (*Tenderness*), berair (*Juiciness*), warna, aroma, dan flavor, 2). Sifat fisis bahan yang terdiri dari kekenyalan (*Resilience*), kekukuhan (*Firmness*), pengikatan (*Binding*), dan kekerasan (*Grainness*), 3). Kandungan nutrisinya, air, protein, lemak, dan mineral serta vitamin, 4). Kandungan mikroba.

Nilai gizi pada daging ayam per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Nilai gizi pada daging ayam per 100 gram

No.	Komposisi	Jumlah	Satuan
1.	Protein	18,20	(g)
2.	Lemak	25,00	(g)
3.	Kalsium	14,00	(mg)
4.	Fosfor	200,00	(mg)
5.	Besi	1,50	(mg)
6.	Vitamin B1	0,08	(mg)
7.	Air	55,90	(g)
8.	Kalori	302,00	(kkal)

Sumber: Dirjen Peternakan (2001)

2.2 Sosis dan Nilai Gizinya

Syarat mutu sosis daging dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

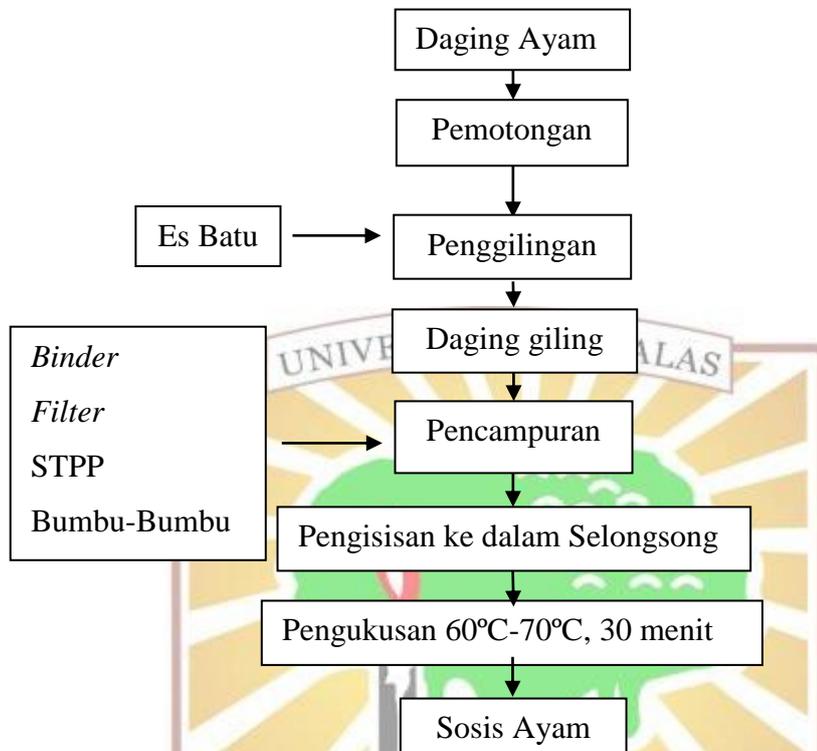
Tabel 2. Syarat mutu sosis daging kombinasi (SNI, 2015)

No.	Kriteria	Peryaratan	Satuan
1.	Protein	Min. 8,0	%
2.	Kadar Air	Maks. 67	%
3.	Abu	Maks. 3,0	%
4.	Lemak	Maks. 20	%
5.	Bau	Normal	-
	Rasa	Normal	-
	Warna	Normal	-

Sumber: SNI (2015).

Sosis ayam merupakan salah satu olahan daging ayam berbahan dasar daging ayam yang dihancurkan atau dihaluskan ditambah dengan bahan tambahan kemudian dicetak menggunakan selongsong dan termasuk ke dalam golongan *Restructure food* atau pangan restorasi (Risnajati, 2010). Sosis ayam berbahan dasar daging ayam yang dihaluskan sebagai bahan utamanya dan ditambahkan dengan bumbu, bahan pengisi (*Filler*) serta bahan pengikat (*Binder*) sebagai bahan tambahan, kemudian dicetak ke dalam selongsong yang dapat dimakan maupun tidak dapat dimakan (Ariyani, 2005). Proses pembuatan sosis meliputi beberapa

tahapan yaitu pemotongan, penggilingan, pencampuran bumbu, pengisian ke dalam selongsong dan pengukusan (Rahmi, 2009). Diagram alir proses pembuatan sosis ayam ditunjukkan pada Gambar 1, dibawah ini.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan sosis ayam.

Sumber: Rahmi (2009).

2.3 Sosis Fermentasi dan Manfaatnya

Produk daging fermentasi mempunyai pH 4,5–5,0 dan a_w 0,73–0,93. Jika produksi asam oleh bakteri asam laktat homofermentatif selama fermentasi berjalan lambat, bakteri *Clostridium*, *Bacillus*, dan bakteri *Mesofilik* lain dapat tumbuh, serta menyebabkan kerusakan produk daging fermentasi. Kerusakan produk daging yang mempunyai pH lebih rendah dari 5,0 dengan a_w 0,92 yang dikemas hampa udara, dapat terjadi oleh bakteri heterofermentatif *Leuconostoc* dan *Lactobacillus sp.* karena akumulasi gas, cairan dan krim berwarna putih dari sel bakteri (Sopandi dan Wardah, 2013).

2.4 Pemanfaatan Bakteri Asam Laktat (BAL)

BAL ditemukan pertama kali oleh Pasteur, seorang profesor kimia di *University of Lille* pada tahun 1878. Pada tahun 1889, Tissier, peneliti Prancis menemukan bakteri yang mendominasi saluran usus bayi yang minum air susu ibu yaitu *Bifidobacterium*. BAL berbentuk bulat maupun batang, gram positif dan (dengan sedikit perkecualian) tidak motil, katalase negatif, tidak mempunyai sitokrom, aerotoleran, anaerobik hingga mikroaerofolik, serta membutuhkan nutrisi yang kompleks seperti asam amino, vitamin (B1, B6, B12 dan biotin), purin dan pirimidin (Surono, 2004).

BAL sering ditemukan secara alamiah dalam bahan pangan. Bakteri ini hidup pada susu, daging segar dan sayur-sayuran. Pada proses fermentasi daging spontan, BAL yang berasal dari bahan mentah atau lingkungan menyebabkan terbentuknya asam laktat dari penggunaan karbohidrat, maupun rendahnya nilai pH 5.9 sampai 4.6 (Surono, 2004). Menurut Gill and Guarner (2004), menyatakan beberapa gangguan pencernaan dapat berupa inflamasi pada saluran pencernaan. Selain itu juga sebagai penghasil antimikroba, BAL dapat menghambat bakteri patogen sehingga dapat mencegah terjadinya diare dan infeksi usus.

Peranan BAL sangat penting terutama dalam menekan pertumbuhan bakteri yang tidak disukai, yaitu bakteri penyebab kebusukan dan bakteri patogen (Pramono dkk, 2013). Peranan BAL dalam fermentasi daging diduga merupakan gabungan antara produk asam laktat yang dihasilkan (menurunkan pH), dengan produk metabolit lainnya, antara lain asam asetat, hidrogen peroksida, asetaldehid dan bakteriosin. Produk itu dapat menghambat bakteri patogen dan pembusuk (Ouweland, Kirjavainen, Isolauri and Salminen, 1998). Demikian juga, BAL

dapat menghambat pertumbuhan bakteri penghasil komponen bioamin. Komponen bioamin ini dapat menimbulkan alergi bagi yang mengkonsumsinya serta cukup berbahaya untuk orang yang mempunyai potensi pertumbuhan sel kanker karena dapat mempercepat stimulant pertumbuhan dalam tubuh (Kalae, 2006).

BAL menghasilkan sejumlah besar asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme gula (karbohidrat). Asam laktat yang dihasilkan akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Ini juga menghambat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme lainnya. Dua kelompok mikroorganisme dikenal dari kelompok ini yaitu organisme-organisme yang bersifat homofermentatif dan heterofermentatif. Jenis-jenis homofermentatif yang terpenting hanya menghasilkan asam laktat dari metabolisme gula, sedangkan jenis-jenis heterofermentatif menghasilkan karbondioksida dan sedikit asam-asam volatil lainnya, alkohol, dan ester disamping asam laktat (Suprihatin, 2010).

Bakteri yang termasuk kelompok BAL adalah *Aerococcus*, *Allococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, dan *Vagococcus* (Ali dan Radu, 1998). Menurut Suprihatin (2010), beberapa jenis bakteri yang penting dalam kelompok BAL, yaitu: 1). *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis* dan *Streptococcus cremoris*. Seluruh BAL tersebut adalah bakteri gram positif, berbentuk bulat (*Coccus*) yang terdapat sebagai rantai dan semuanya mempunyai nilai ekonomis penting dalam industri susu, 2). *Pediococcus cerevisae* adalah bakteri gram positif berbentuk bulat, khususnya terdapat berpasangan atau berempat (*Tetrads*). Walaupun jenis ini tercatat sebagai perusak bir dan anggur, bakteri ini berperan penting dalam fermentasi daging dan sayuran, 3). *Leuconostoc*

mesenteroides, *Leuconostoc dextranicum* adalah bakteri gram positif berbentuk bulat yang terdapat secara berpasangan atau rantai pendek. Bakteri-bakteri ini berperan dalam perusakan larutan gula dengan produksi pertumbuhan dekstran berlendir. Walaupun demikian, bakteri-bakteri ini merupakan jenis yang penting dalam permulaan fermentasi sayuran dan juga ditemukan dalam sari buah, anggur dan bahan pangan lainnya, 4). *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*. Organisme-organisme ini adalah bakteri berbentuk batang, gram positif dan sering berbentuk pasangan dan rantai dari sel-selnya. Jenis ini umumnya lebih tahan terhadap keadaan asam dari pada jenis-jenis *Pediococcus* dan *Streptococcus*, oleh karenanya menjadi lebih banyak terdapat pada tahapan terakhir dari fermentasi tipe asam laktat. Bakteri-bakteri ini penting sekali dalam fermentasi susu dan sayuran.

BAL merupakan salah satu mikroorganisme alami daging yang banyak dimanfaatkan sebagai agensia fermentasi untuk menjaga kualitas, meningkatkan higienitas dan sifat sensoris produk (Pramono dkk, 2013). Populasi mikroorganisme dalam fermentasi sangat bervariasi tergantung jumlah dan jenis mikroorganisme awal yang ada dalam bahan dasar (daging). BAL merupakan mikroorganisme alami daging yang dimanfaatkan sebagai agensia fermentasi. Peran BAL dalam fermentasi spontan adalah gabungan antara pH rendah yang terjadi (5,9 - 4,6) dengan produk metabolik lain yang mampu menghambat bakteri patogen dan pembusuk. Produk utama berupa asam laktat menyebabkan turunnya pH dan produk metabolik lain misalnya asam asetat, hidrogen peroksida, asetaldehid dan bakteriosin (Lucke, 2000).

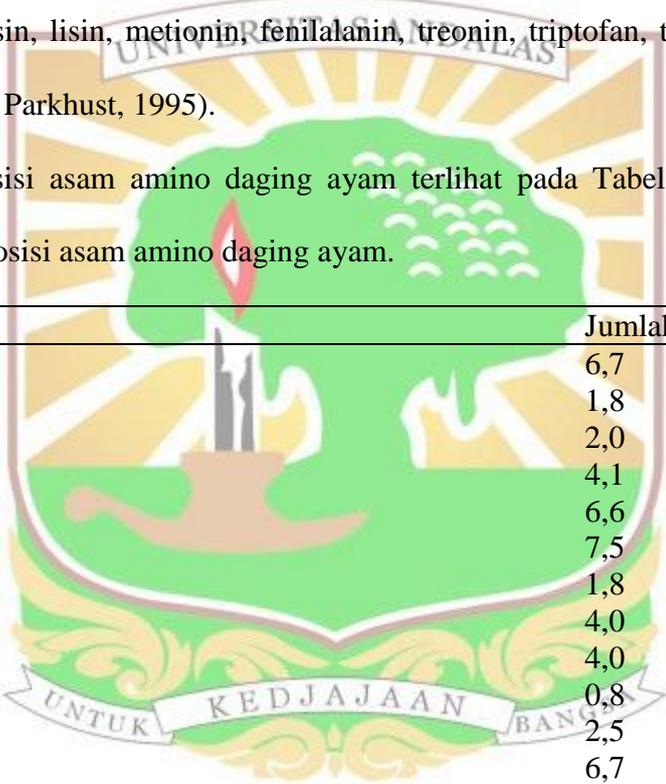
2.5 Nilai Gizi Daging Ayam

2.5.1 Kadar protein

Protein merupakan komponen kimia terpenting yang ada di dalam daging, yang sangat dibutuhkan untuk proses pertumbuhan, perkembangan dan pemeliharaan kesehatan. Nilai protein yang tinggi pada daging disebabkan oleh asam amino esensial yang lengkap. Asam amino esensial yang terkandung dalam daging sangat dibutuhkan dalam makanan manusia, yang terdiri dari arginin, sistin, histidin, isoleusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, tirosin dan valin (Mounthey dan Parkhust, 1995).

Komposisi asam amino daging ayam terlihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Komposisi asam amino daging ayam.

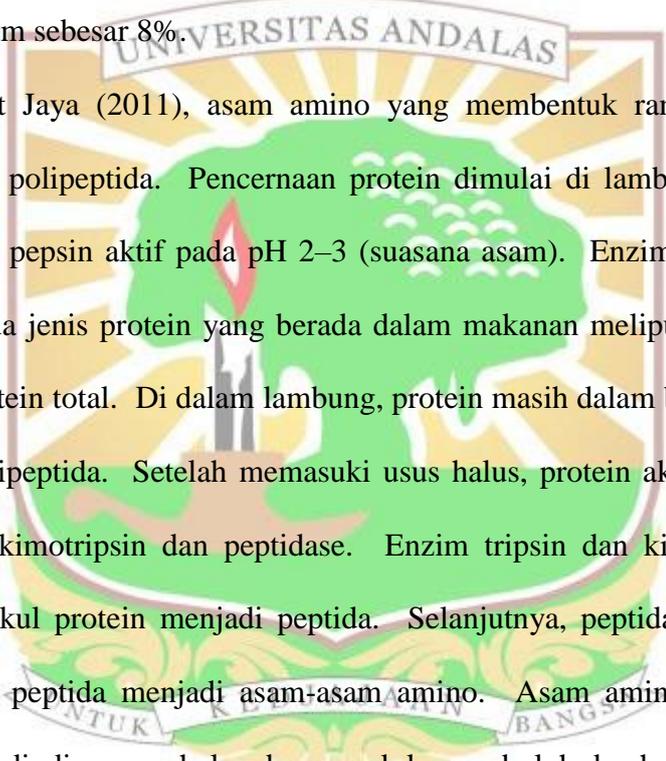


Asam Amino	Jumlah (%)
Arginin	6,7
Cistein	1,8
Histidin	2,0
Isoleusin	4,1
Leusin	6,6
Lisin	7,5
Metionin	1,8
Penilalanin	4,0
Treosin	4,0
Triptofan	0,8
Tirosin	2,5
Valin	6,7

Sumber: Mounthey and Parkhust (1995).

Asti dan Sukezi (2013), protein merupakan suatu senyawa organik yang tersusun oleh unsur-unsur C, H, N, O dan terkadang ada juga mengandung unsur S dan P. Komponen dasar dari senyawa protein adalah asam amino. Berbagai jenis asam amino membentuk rantai panjang melalui ikatan peptida. Ikatan peptida adalah ikatan antara gugus karboksilat satu asam amino dengan gugus amin asam amino lain yang ada di sampingnya.

Secara umum, protein yang terdapat dalam daging ayam terdiri atas tiga bagian: 1). Protein yang terdapat di dalam miofibril, merupakan gabungan dari aktin dan miosin, sehingga disebut aktinmiosin, 2). Protein yang terdapat di dalam sarkoplasma, yaitu albumin dan globulin, 3). Protein yang terdapat di dalam jaringan ikat, yaitu kolagen dan elastin (Murtidjo, 2003). Kadar protein suatu bahan makanan sering digunakan untuk menentukan mutu suatu bahan makanan (Winarno, 2002). Kadar protein sosis menurut Badan Standarisasi Nasional (2005), minimum sebesar 8%.



Menurut Jaya (2011), asam amino yang membentuk rantai panjang ini disebut protein polipeptida. Pencernaan protein dimulai di lambung oleh enzim pepsin. Enzim pepsin aktif pada pH 2–3 (suasana asam). Enzim pepsin mampu mencerna semua jenis protein yang berada dalam makanan meliputi 10–30% dari pencernaan protein total. Di dalam lambung, protein masih dalam bentuk proteosa, pepton dan polipeptida. Setelah memasuki usus halus, protein akan dicerna oleh enzim tripsin, kimotripsin dan peptidase. Enzim tripsin dan kimotripsin dapat memecah molekul protein menjadi peptida. Selanjutnya, peptidase atau erepsin akan memecah peptida menjadi asam-asam amino. Asam amino tersebut akan diabsorpsi oleh dinding usus halus dan masuk ke pembuluh darah. Sebagian asam amino langsung digunakan oleh jaringan dan sebagian lain mengalami proses pelepasan gugus amin di hati.

2.5.2 Kadar air

Kadar air merupakan kemampuan matriks protein untuk menahan air atau menyerap air yang ditambahkan karena pengaruh luar seperti pemasakan (Smith, 2001). Kadar air sosis mempunyai kisaran nilai 45-80% dari berat akhir produk

daging dan sebagian besar kadar air disumbang oleh daging yang digunakan (Aberle, Forrest, Hendrick, Judge and Merkel, 2001). Menurut Winarno (2002), Air merupakan salah satu komponen utama dalam bahan dan produk pangan karena kandungan air dalam bahan cukup besar jumlahnya dan dapat mempengaruhi warna, tekstur, serta cita rasa. Kandungan air dalam bahan makanan menentukan kesegaran dan daya tahan bahan, oleh karena itu air sangat penting dalam bahan ataupun produk pangan.

Bila diketahui kurva hubungan antara kadar air seimbang dengan kelembaban relatif pada hakikatnya dapat menggambarkan pula hubungan antara kadar air dan aktivitas air. Kurva sering disebut kurva *Isoterm Sorpsi Lembab* (ISL). Setiap bahan mempunyai ISL yang berbeda dengan bahan lainnya, pada kurva tersebut dapat diketahui bahwa kadar air yang sama belum tentu memberikan a_w yang sama tergantung macam bahannya. Pada kadar air yang tinggi belum tentu memberikan a_w yang tinggi bila bahannya berbeda. Hal ini dikarenakan mungkin bahan yang satu disusun oleh bahan yang dapat mengikat air, sehingga air bebas relatif menjadi lebih kecil dan akibatnya bahan jenis ini mempunyai a_w yang rendah (Wulanriky, 2011).

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan dan hal ini salah satu sebab mengapa dalam pengolahan pangan air tersebut sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan atau pengentalan dan pengeringan. Pengurangan air disamping bertujuan untuk mengawetkan, mengurangi besar dan berat bahan pangan sehingga memudahkan dan menghemat pengepakan (Winarno, 2002). Nilai a_w suatu bahan atau produk pangan dinyatakan dalam skala 0 sampai 1. Nilai 0 berarti dalam makanan tersebut tidak terdapat air bebas, sedangkan nilai 1

menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut hanya terdiri dari air murni. Nilai a_w terendah dimana bakteri dapat hidup adalah 0,86. Sebagian besar makanan segar mempunyai nilai $a_w = 0,99$. Pada produk pangan tertentu supaya lebih awet biasa dilakukan penurunan nilai a_w . Cara menurunkan nilai a_w antara lain dengan menambahkan suatu senyawa yang dapat mengikat air (Ahmadi, Estiasih dan Teti, 2009).

2.5.3 Total titrasi asam

Asam organik adalah senyawa organik yang memiliki gugus karboksil (Theron and Lues, 2010). Asam organik dapat diklasifikasikan berdasarkan tipe rantai karbon (Alifatik, Alisiklik, Aromatik atau Heterosiklik), kejenuhan, substitusi dan nomor gugus fungsinya. Asam organik banyak digunakan dalam industri makanan, industri kimia dan industri farmasi. Asam organik digunakan sebagai bahan pengasaman, bahan aditif anti mikroba, pengembang rasa dalam bir dan wiski (Gomis, 2000), juga sebagai bahan pengawet (Theron and Lues, 2010).

Sejumlah kecil asam organik terdapat dalam tanaman sebagai senyawa antara dalam metabolisme (Haard and Chism, 1996). Beberapa contoh asam organik yang ditemukan dalam makanan adalah asam malat, asam laktat, asam fumarat, asam piroglutamat (Itoh, Widjaja, Matsuyama, Nasution and Kumendong, 1982), asam oksalat (Ergonul and Nergiz, 2010), asam askorbat, asam sitrat dan asam tartrat (Nour, Trandafir and Ionica, 2010).

2.5.4 Nilai pH

pH adalah singkatan dari P untuk potensi dan H untuk hydrogen. pH menjadi sebuah ukuran lagartmik dari konsentrasi ion hydrogen dari larutan. Nilai pH merupakan negative logaritma dari konsentrasi ion hidrogen $pH = -\log [H^+]$.

pH adalah ukuran konsentrasi ion hydrogen dari larutan yang memiliki khasiat dan memiliki segala manfaat sesuai dengan tingkatan pH (Norby, 2000).

Buckle, Edwards, Fleet dan Wooton (2007), menyatakan bahwa nilai pH mempengaruhi pertumbuhan bakteri, sehingga nilai pH akhir pangan menjadi indikator ketahanan bahan pangan terhadap pembusukan. Hampir semua bakteri tumbuh secara maksimal pada pH 7 dan tidak tumbuh pada pH dibawah 4 atau diatas 9. Pada umumnya nilai pH pangan berkisar dari 3,0 sampai 8,0. Dalam sebuah larutan yang memiliki pH 7.0 adalah larutan yang berada pada suhu 25°C. Larutan yang berada kerang dari pH 7.0 memiliki sifat asam dan apa bila lebih dari pH 7.0 maka larutan itu memiliki sifat basa atau alkali.

Menurut Kayagil (2006), menambahkan bahwa turunnya nilai pH disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri dalam proses pengolahan produk, bakteri tersebut mampu menghasilkan asam laktat dari laktosa, sehingga nilai pH menjadi turun. Penurunan nilai pH seiring dengan aktivitas bakteri, jika bakteri sudah mencapai fase stasioneri bakteri akan menghasilkan bakteriosin yang bersifat antibakteri. Menurut Waites, Morgan, Rockey and Highton (2001), menyatakan bahwa aktifitas mikrobia pada fermentasi akan menyebabkan perubahan kadar pH dan terbentuk senyawa penghambat seperti alkohol dan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan mikrobia pembusuk.

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan dan peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam 210 gram, tepung tapioka 10%, garam 3%, bawang putih 1.5%, gula 1%, jehe 0,5%, pala 0,6%, bawang merah 4% dan air es 15% berdasarkan persentase berat daging yang digunakan, selonsong buatan dan inokulum *Lactobacillus delbrueckii* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah MRS Agar sebagai media pembiakan kultur starter *Lactobacillus delbrueckii*, katalisator selenium, aquadest, alkohol, phenolphthalein, conway, HCl, H₂SO₄, H₃BO₃ dan NaOH. Sedangkan, peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu kjeldahl, lemari asam, labu ukur, buret, oven listrik, cawan porselin, pH meter, desikator, timbangan analitik, lemari pendingin dan blender.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Rancangan penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *eksperimental*, dengan menggunakan rancangan acak kelompok, menggunakan 5 perlakuan dan 4 ulangan sebagai kelompok. Perlakuan tersebut adalah penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* dengan konsentrasi, masing-masing 0% (A), 2% (B), 4% (C), 6% (D) dan 8% (E) berdasarkan persentase berat daging yang digunakan.

Jika hasil penelitian menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji DMRT (Steel dan Torrie, 1995).

3.2.2 Variabel yang diukur

3.2.2.1 Kadar protein

Pengukuran kadar protein dengan metode Mikro Kjeldahl berdasarkan pedoman Neni (2009), sebagai berikut:

A. Tahap destruksi

Sampel sosis ditimbang sebanyak 0,5 gram dan ditambah katalisator berupa selenium sebanyak 1 gram kemudian dimasukkan kedalam labu destruksi 100 ml. Ditambahkan sebanyak 5 ml asam sulfat (H_2SO_4) pekat kemudian labu kjeldahl dimasukkan kedalam alat destruksi dan didestruksi dalam lemari asam sampai warna cairan menjadi jernih, lalu ditunggu selama 15 menit sampai labu dingin.

B. Tahap destilasi

Setelah destruksi selesai, ditambahkan aquades sampai volume 50 ml menggunakan labu ukur. Sampel dimasukkan kedalam labu destilasi yang berisi 20 ml NaOH 40%. Hasil destilasi ditampung dengan Erlenmeyer 250 ml yang berisi 15 ml asam borat (H_3BO_3) 4%, berindikator conway 5 tetes.

C. Tahapan titrasi

Erlenmeyer 250 ml hasil destilasi kemudian dititrasi dengan menggunakan buret yang telah berisi cairan HCl 0,05 N sampai terjadi perubahan warna (titik ekuivalen) hingga berwarna merah. Perhitungan kadar protein :

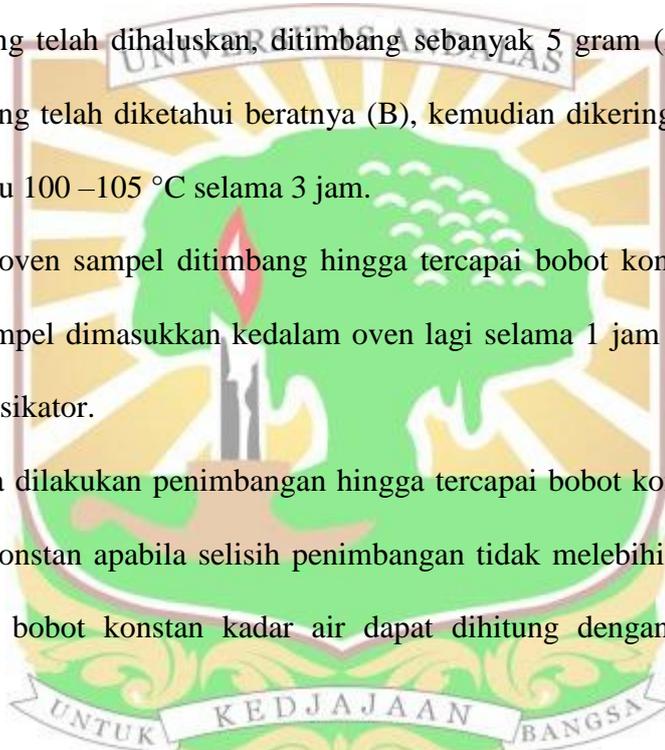
$$\text{Kadar Protein} = \frac{(A - B) \times N \text{ HCl} \times F_p \times 0,014 \times 6,25}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

- Keterangan :
- A = Volume titrasi sampel,
 - B = Volume titrasi blangko,
 - N = Normalitas HCl,
 - 0,014 = Konstanta,
 - 6,25 = Faktor protein untuk daging.

3.2.2.2 Kadar air

Pemeriksaan kadar air menggunakan metode pengeringan dengan oven (*gravimetri*), berdasarkan pedoman Neni (2009), sebagai berikut :

- a. Disiapkan cawan porselin kosong yang telah diberikode sesuai kode sampel, dikeringkan kedalam oven listrik pada suhu 100 – 105 °C selama 20 menit. Setelah 20 menit, kemudian didinginkan didalam desikator selama 10 menit, kemudian cawan porselin ditimbang dengan neraca analitik.
- b. Sampel yang telah dihaluskan, ditimbang sebanyak 5 gram (A) dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya (B), kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 100 –105 °C selama 3 jam.
- c. Setelah di oven sampel ditimbang hingga tercapai bobot konstan, jika belum konstan sampel dimasukkan kedalam oven lagi selama 1 jam dan dimasukkan kedalam desikator.
- d. Selanjutnya dilakukan penimbangan hingga tercapai bobot konstan (C). Bobot dianggap konstan apabila selisih penimbangan tidak melebihi 0,2 mg. Setelah didapatkan bobot konstan kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :



$$\text{Kadar Air} = \frac{(A + B) - C}{A} \times 100 \%$$

- Keterangan :
- A = Berat sampel,
 - B = Berat cawan kosong,
 - C = Berat konstan setelah dioven 105°C.

3.2.2.3 Total titrasi asam

Pengukuran total titrasi asam dilakukan dengan metode Ranggana (1997), sebagai berikut:

1. Sampel ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik sebanyak 5 gram kedalam labu Erlenmeyer 250 ml.
2. Ditambahkan 100 ml aquadest, lalu diaduk dengan menggunakan batang pengaduk sampai sampel homogen.
3. Labu Erlenmeyer dipanaskan dalam pemanas air pada suhu 40°C selama 1 jam dan ditutup dengan aluminium foil namun tidak terlalu rapat. Setelah 1 jam, diambil dan disaring.
4. Sampel hasil penyaringan sebanyak 25 ml diambil dengan pipet volume 25 ml dan dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer 250 ml yang baru.
5. Disiapkan buret yang diisi NaOH 0.1 N, ditambahkan dengan 2 ml indikator Phenolphthalein kedalam labu Erlenmeyer 250 ml tersebut.
6. Selanjutnya dititrasi dengan NaOH 0.1 N sampai terjadi perubahan warna (titik ekuivalen) dan volume yang terpakai oleh titrasi tersebut di catat dan dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Total titrasi asam} = \frac{(V \times N) \times 0.09 \times 4}{W}$$

Dimana :V = Larutan standart NaOH 0.1 N yang terpakai (ml);

N = Normalitas larutan NaOH;

W = Berat sampel (gr);

4 = Faktor pengenceran;

0.09 = BM asam laktat/ 1000 (dihitung sebagai asam laktat).

3.2.2.4 Nilai pH

Pengukuran nilai pH dilakukan dengan metode Suwetja (2007), sebagai berikut:

1. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram yang telah dihaluskan dan dimasukkan kedalam beaker glass, ditambahkan 45cc aquades.
2. Alat pH meter dikalibrasikan dengan menggunakan larutan standar buffer pH 4 dan pH 7 (aquades steril).
3. Elektroda dicelupkan kedalam beaker glass sampai terendam yang telah berisi sampel.
4. Pembacaan pH dilakukan apabila skala pH meter sudah stabil.

3.2.3 Prosedur penelitian

3.2.3.1 Sterilisasi peralatan

Semua peralatan yang digunakan dipersiapkan dan dibersihkan dengan cara mencuci dengan memakai deterjen sampai bersih, kemudian dilakukan pengeringan dan dihindarkan dari pencemaran debu atau kotoran lain. Setelah kering semua peralatan di sterilisasi menggunakan *auto clave* pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lbs selama 15 menit, kemudian semua peralatan tersebut dikeringkan dalam inkubator pengeringan.

3.2.3.2 Pemurnian kultur *Lactobacillus delbrueckii* untuk memperoleh *single koloni*

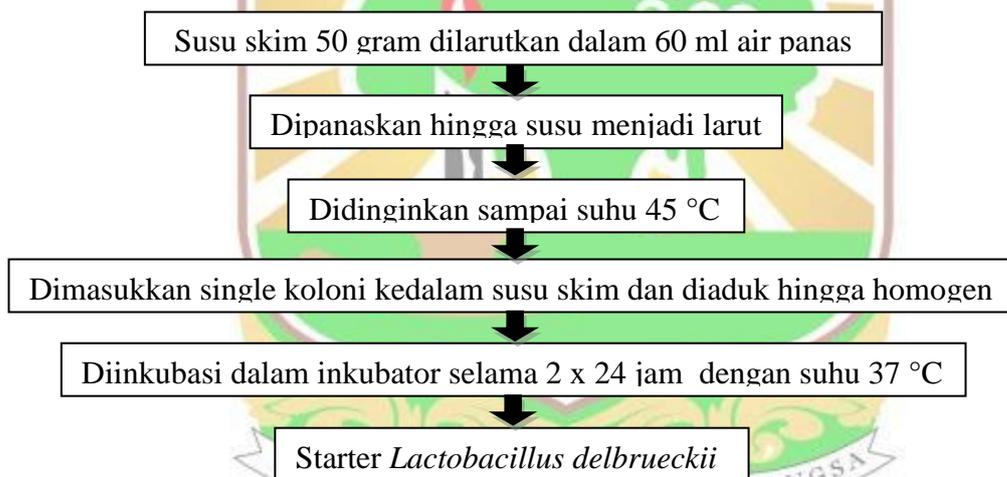
Pemurnian kultur *Lactobacillus delbrueckii* dilakukan dengan metode streak. Pertama-tama ose dibakar sampai membara, lalu didinginkan, kemudian diambil inokulum *Lactobacillus delbrueckii*. Setelah itu, ditanam dengan metode streak pada cawan petri yang telah berisi MRS Agar dan di inkubasi selama 2x24

jam pada suhu 37°C dengan kondisi aerob. Pengerjaan ini selalu dilakukan didekat bunsen.

3.2.3.3 Pemurnian starter *Lactobacillus delbrueckii*

Susu skim sebanyak 50 gram dilarutkan dalam 60 ml air panas didalam beaker glass, setelah itu diaduk dibiarkan dingin sampai suhu 45°C, lalu diaduk sampai homogen. Selanjutnya beaker glass ditutup dengan aluminium dimasukkan single koloni *Lactobacillus delbrueckii* kedalam susu skim dan diadufoil, diinkubasi dalam inkubator selama 2x24 jam dengan suhu 37°C (Tamine and Robinson, 1990).

Prosedur dapat dilihat pada Gambar 2.



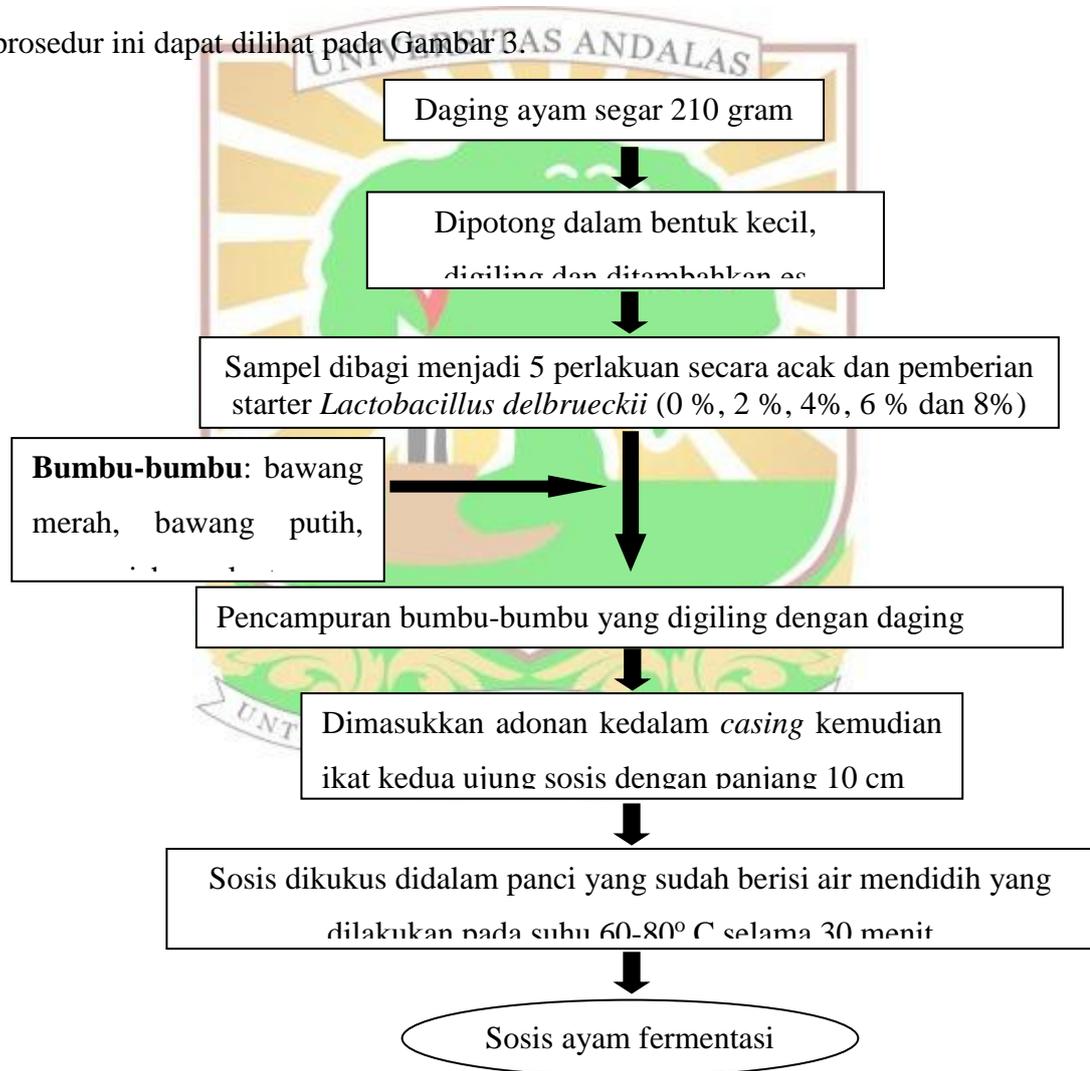
Gambar 2. Pemurnian starter *Lactobacillus delbrueckii* (Tamine and Robinson, 1990).

3.2.3.4 Pembuatan sosis ayam fermentasi

Daging ayam segar sebanyak 210 gram dipotong dalam bentuk kecil, lalu daging digiling dengan menambahkan air es. Daging yang telah digiling tersebut dicampuri dengan bumbu-bumbu dan bahan tambahan seperti: tepung tapioka 10%, garam 3%, bawang putih 1.5%, gula 1%, jehe 0,5%, pala 0,6%, bawang

merah 4% dan air es 15% berdasarkan persentase berat daging yang digunakan, sampel dibagi menjadi 5 perlakuan secara acak dan pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* (0%, 2%, 4%, 6% dan 8%). Setelah itu dicampur kedalam adonan.

Setelah semua tercampur adonan dimasukkan kedalam selonsong lalu di kukus pada suhu 60-80°C selama 30 menit. Proses selanjutnya yaitu pengamatan penelitian sesuai variabel yang diukur menurut modifikasi Ariyani (2005). Prosedur diatas dilaksanakan sebanyak empat kali ulangan, untuk lebih jelas prosedur ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pembuatan sosis ayam fermentasi.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Penelitian dilakukan pada bulan April 2018.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kadar Protein Sosis Ayam Fermentasi

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa terjadi kenaikan jumlah kadar protein pada sosis ayam fermentasi, karena adanya pengaruh perlakuan yang diberikan. Masing-masing perlakuan menghasilkan rata-rata kadar protein yang berbeda seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Kadar Protein (%) Sosis Ayam Fermentasi

Perlakuan	Nilai Rata-rata dan Superkrip
A	8.63 ^B
B	15.64 ^A
C	13.20 ^A
D	13.47 ^A
E	13.52 ^A

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

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar protein sosis ayam fermentasi paling rendah terdapat pada perlakuan A dengan rata-rata 8.63 % dan rata-rata yang paling tinggi terdapat pada perlakuan B dengan rata-rata 15.64 %. Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kadar protein sosis ayam fermentasi. Ini membuktikan bahwa penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein sosis ayam fermentasi. Hal ini disebabkan oleh komponen penyusun starter pada penelitian ini merupakan spesies bakteri asam laktat yang tersusun dari asam-asam amino, sehingga mampu meningkatkan kadar protein sosis ayam fermentasi. Sesuai dengan pendapat

Winarno (2002), menyatakan bahwa bakteri asam laktat tersusun dari asam-asam amino.

Hasil uji jarak berganda Duncan (Lampiran 1) menunjukkan kadar protein sosis ayam fermentasi pada perlakuan A (8.63%) berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan perlakuan B (15.64), C (13.20), D (13.47) dan E (13.52). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh starter *Lactobacillus delbrueckii* yang tidak ditambahkan pada perlakuan A lebih sedikit dibandingkan dengan yang ditambahkan pada perlakuan B, C, D dan E. Penambahan starter bakteri *Lactobacillus delbrueckii* pada pengolahannya sangat nyata mempengaruhi kadar protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Galves *et al.*, (2007), menyatakan bahwa bakteri asam laktat dalam metabolismenya menghasilkan bakteriosin. Dimana, bakteriosin disusun oleh peptida atau senyawa berupa protein antimikroba. Ditambahkan oleh Rahayu (2008), menyatakan bahwa bakteriosin memiliki sifat anti mikroba dalam konsentrasi yang tinggi, sedangkan dalam konsentrasi rendah tidak efektif.

Tingginya kadar protein pada perlakuan B (15.64%) dipengaruhi oleh proses pengolahan dan penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* pada sosis ayam fermentasi sebesar 2%. Hal ini terjadi karena daging ayam yang digunakan banyak mengandung protein serta bumbu yang digunakan seperti garam, gula dan rempah yang dapat mengikat protein. Misgiyarta dan Widowati (2003), menyatakan bahwa proses fermentasi oleh bakteri asam laktat disamping meningkatkan kadar asam laktat, keasaman substrat, kerapatan sel bakteri asam laktat, juga dapat meningkatkan kadar protein pada produk fermentasi.

Apabila dibandingkan dengan standar mutu sosis (Standarisasi Nasional Indonesia, 2015), batas minimum kandungan protein sosis ayam fermentasi adalah 13%. Kadar protein yang dicapai pada penelitian dengan penambahan starter bakteri *Lactobacillus delbrueckii* telah memenuhi standar yang ditetapkan. Namun, Hasil ini hampir menyamai hasil penelitian Vergiyana *et al.*, (2014), pada produk sosis dengan penambahan khitosan dan angkak sebanyak 2% yang menghasilkan kadar protein sebesar 15,49%. Serta hasil penelitian Fajri (2013), kandungan protein pada sosis ayam afkir dengan penambahan beberapa level starter *Lactobacillus casei* menghasilkan kadar protein sebesar 13.03%.

4.2. Kadar Air Sosis Ayam Fermentasi

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa perlakuan yang diberikan tidak mempengaruhi kadar air pada sosis ayam fermentasi. Dapat terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Kadar Air Sosis Ayam Fermentasi (%)

Perlakuan	Nilai Rata-rata
A	68.87
B	69.73
C	68.61
D	68.07
E	67.26

Pada Tabel 5 bahwa rata-rata kadar air sosis ayam fermentasi paling rendah terdapat pada perlakuan E (67.26%) dan rata-rata paling tinggi terdapat pada perlakuan B (69.73%). Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan menambahkan starter *Lactobacillus delbrueckii* pada sosis ayam fermentasi berbeda tidak nyata ($P \geq 0.05$) terhadap kadar air sosis ayam fermentasi. Berbeda tidak nyata ($P \geq 0.05$) terhadap kadar air sosis ayam fermentasi disebabkan karena *Lactobacillus delbrueckii* merupakan bakteri asam laktat tipe fermentasi

homofermentatif yang tidak menghasilkan air sebagai hasil metabolismenya tetapi hanya menghasilkan asam organik sebagai hasil fermentasinya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Romadhon dkk (2012), bahwa fermentasi homofermentatif hanya menghasilkan asam laktat sebagai hasil fermentasinya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* tidak berpengaruh terhadap kadar air sosis ayam fermentasi.

Tabel 5 memperlihatkan kadar air sosis ayam fermentasi dengan berbagai jumlah persentase penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* sekitar 67.26-69.73%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya perubahan yang nyata terhadap kadar air sosis ayam fermentasi dengan penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* karena starter yang ditambahkan merupakan senyawa protein sehingga tidak mempengaruhi kadar air sosis ayam fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Salminen *et al.*, (2004), menyatakan bahwa sel bakteri asam laktat (BAL) tersusun oleh protein. Metabolit BAL terdiri dari asam-asam organik hydrogen peroksida dan bakteriosin. Kemudian ditambahkan oleh Salminen, Atte, dan Arthur (2004), bahwa bakteriosin adalah peptida yang disintesis didalam ribosom oleh bakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri lain. Bakteriosin memiliki sifat seperti antibiotik, tetapi ada beberapa sifatnya yang berbeda dengan antibiotik yaitu bakteriosin disintesa di ribosom dan sel inang kebal terhadap bakteriosin. Sesuai dengan pendapat Ninsi (2019), bahwa kadar air pada kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) yang di tambahkan starter *Lactobacillus delbrueckii* dengan rataan 80,54-81,45% tidak memberikan pengaruh antara perbedaan konsentrasi starter *Lactobacillus delbrueckii* dan konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok terhadap kadar air susu fermentasi.

Tidak adanya pengaruh kadar air sosis ayam fermentasi terjadi karena air merupakan salah satu zat nutrisi yang dimanfaatkan oleh starter *Lactobacillus delbrueckii* untuk metabolisme dan air juga sebagai pelarut unsur-unsur makanan agar starter *Lactobacillus delbrueckii* mudah dalam mencerna kandungan nutrisi yang terdapat dalam sosis ayam fermentasi. Sesuai dengan pendapat Soeparno (2009), bahwa air merupakan unsur yang esensial bagi pertumbuhan bakteri, bakteri tidak dapat tumbuh subur tanpa adanya air, karena unsur-unsur makanan harus ada dalam larutan sebelum dapat diabsorpsi melalui dinding sel bakteri.

Apabila dibandingkan dengan standar mutu sosis menurut Badan Standarisasi Nasional Indonesia (2015), maka batas maksimum kadar air sosis adalah 67%. Dengan demikian, kadar air sosis ayam fermentasi pada penelitian ini telah melewati ambang batas yang ditetapkan oleh SNI dan dinyatakan tidak memenuhi syarat mutu pangan sosis ayam fermentasi.

4.3. Total Titrasi Asam Sosis Ayam Fermentasi

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa terjadi kenaikan rata-rata total titrasi asam pada sosis ayam fermentasi, Masing-masing perlakuan menghasilkan rata-rata total titrasi asam yang berbeda seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Total Titrasi Asam Sosis Ayam Fermentasi

Perlakuan	Nilai Rata-rata
A	0.57
B	0.64
C	0.60
D	0.61
E	0.68

Pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa rata-rata total titrasi asam pada sosis ayam fermentasi berkisar antara 0.57 – 0.68 %. Rataan total titrasi asam tertinggi

terdapat pada perlakuan E dengan penggunaan starter sebanyak 8% yaitu 0.68% dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A dengan tanpa penggunaan starter (0% penggunaan starter) yaitu 0.57%. Perlakuan penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* pada sosis ayam fermentasi berbeda tidak nyata ($P \geq 0.05$) terhadap total titrasi asam sosis ayam fermentasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Al-Kadamany *et al.*, (2003), bahwa total asam dipengaruhi oleh total bakteri asam laktat yang dihasilkan.

Hasil sidik ragam (Lampiran 3), menunjukkan bahwa perlakuan penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* pada sosis ayam fermentasi tidak memberikan pengaruh ($P \geq 0.05$) terhadap total titrasi asam pada sosis ayam fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* 0-8% pada sosis ayam fermentasi tidak mempengaruhi total titrasi asam. Terlihat pada Tabel 6 menunjukkan bahwa total titrasi asam pada sosis ayam fermentasi dengan berbagai jumlah persentase penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* sekitar 0.57% - 0.68%. Sependapat dengan penelitian Ninsi (2019), yang menyatakan bahwa tidak adanya pengaruh ($P > 0,05$) pada perlakuan pemberian bakteri *Lactobacillus delbrueckii* dan konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok terhadap derajat keasaman susu fermentasi dengan hasil rataannya 0.66-0,84%.

4.4. Nilai pH Sosis Ayam Fermentasi

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa terjadi penurunan rata-rata nilai pH pada sosis ayam fermentasi, karena adanya pengaruh perlakuan yang diberikan. Masing-masing perlakuan menghasilkan rata-rata nilai pH yang berbeda seperti terlihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai pH sosis ayam fermentasi paling rendah terdapat pada perlakuan E (6.198) dan rata-rata paling tinggi terdapat pada perlakuan A (6.520). Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan memberi pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap nilai pH sosis ayam fermentasi. Ini berarti bahwa penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* berpengaruh terhadap nilai pH sosis ayam fermentasi. Dalam penelitian ini Nilai pH sosis ayam fermentasi berkisar antara 6.520 - 6.198. Hasil penelitian ini sesuai dengan kisaran yang dinyatakan Buckle *et al.*, (2007), bahwa pada umumnya pH makanan berkisar antara 3,0 sampai 8,0.

Tabel 7. Rataan Nilai pH Sosis Ayam Fermentasi

Perlakuan	Nilai Rata-rata dan Superkrip
A	6.520 ^A
B	6.298 ^C
C	6.408 ^B
D	6.388 ^B
E	6.198 ^D

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

Hasil uji jarak berganda Duncan (Lampiran 4), menunjukkan bahwa sosis ayam fermentasi pada perlakuan A (6.520) memberi pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) dengan pH sosis ayam fermentasi pada perlakuan B (6.298) dan C (6.408), D (6.388) dan E (6.198) dimana diantara masing-masing perlakuan berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan perlakuan C (6.408) dan D (6.388) memberi pengaruh berbeda tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan starter *Lactobacillus delbrueckii* pada sosis ayam fermentasi menyebabkan penurunan nilai pH pada sosis. Penurunan pH seperti yang tampak pada hasil penelitian (Tabel 7) pada penambahan starter tertinggi 8% yang menghasilkan pH terendah yaitu

6.198 terjadi akibat asam-asam organik yang terbentuk merupakan asam-asam yang terdisosiasi dalam bentuk ion-ion H^+ . Hal ini sesuai dengan pendapat Kusnadi (2003), bahwa semakin banyak asam yang dihasilkan, maka semakin banyak pula ion H^+ yang terbentuk sehingga pengukuran pH oleh elektroda pH meter menunjukkan nilai yang semakin rendah.

Pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* memberi pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH sosis ayam fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan antara pemberian starter *Lactobacillus delbrueckii* pada daging ayam yang menjadi bahan sosis dengan nilai pH dalam sosis. Sesuai dengan pendapat Liaros *et al.*, (2009), menyatakan bahwa sosis fermentasi yang diberi starter dan tanpa pemberian starter dapat menunjukkan penurunan susut berat. Kemudian ditambahkan Sugitha (1995), menyatakan bahwa keasaman yang terbentuk disebabkan karena fermentasi laktosa oleh mikroba tertentu yang terdapat dalam susu terutama asam laktat dan menyebabkan nilai pH menurun.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Siagian dan Albimer (2002), yang menyatakan bahwa kenaikan pH sosis diduga karena timbulnya senyawa yang bersifat basa seperti amonia, H_2S , dan amin selama penyimpanan. Ditambahkan oleh Madigan dan Martinko (2006), bahwa peningkatan pH diakibatkan adanya reaksi antara protein dengan asam dan menghasilkan amonia yang bersifat basa. Akumulasi asam laktat akan mendegradasi protein yang terdapat dalam sosis dan degradasi tersebut menghasilkan amonia. Pernyataan tersebut juga didukung oleh pendapat Rubban dan Rao (2009), yang menyatakan bahwa lama penyimpanan menyebabkan kenaikan nilai pH pada sosis. Ditambahkan menurut pendapat Aryanta *et al.*, (1996) bahwa asam laktat yang dihasilkan dari metabolisme

karbohidrat oleh BAL menyebabkan pH daging menjadi lebih rendah dan cita rasa asam. Dengan menggunakan starter BAL, maka perubahan gula menjadi asam laktat terjadi lebih cepat dan lebih konsisten, sehingga dalam 24-48 jam telah dapat dicapai pH kurang dari 4,7.

Menurut Reddy, Sood, Rust, Busby, Varn dan Mathur (1995), peningkatan nilai pH diakibatkan peningkatan substansi dasar volatile yaitu amonia karena aktivitas bakteri. Nilai pH sangat berpengaruh terhadap daya simpan produk olahan daging. Perubahan nilai pH berhubungan erat dengan warna dan tekstur daging. Ditambahkan oleh Lukman, Sanjaya, Sudarwanto, Soedjono, Purnawarman dan Latif (2007), yang menyatakan bahwa nilai pH juga dapat mempengaruhi kualitas daging, karena berkaitan dengan warna, keempukan, cita rasa, daya mengikat air dan masa simpan.

Terjadinya penurunan pH pada sosis ayam fermentasi seiring dengan semakin tingginya konsentrasi starter *Lactobacillus delbrueckii* yang ditambahkan, hal ini akan mengakibatkan terjadinya perombakan glukosa menjadi asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan oleh starter *Lactobacillus delbrueckii* akan mempengaruhi suasana dari sosis ayam fermentasi menjadi asam, terbentuknya suasana asam oleh starter *Lactobacillus delbrueckii* akan mengakibatkan terjadinya penurunan pH dari sosis ayam fermentasi. Sesuai dengan pendapat Buckle dkk. (2007), asam laktat yang dihasilkan dari proses fermentasi akan menurunkan pH dari lingkungan pertumbuhan dan menimbulkan rasa yang asam. Semakin tinggi tingkat keasaman sosis ayam fermentasi maka nilai pH akan semakin rendah. Ditambahkan oleh Kayagil (2006), bahwa turunnya nilai pH disebabkan oleh

adanya aktivitas bakteri dalam proses pengolahan produk, bakteri tersebut mampu menghasilkan asam laktat dari laktosa, sehingga nilai pH menjadi turun.

Penurunan nilai pH seiring dengan aktivitas bakteri, jika bakteri sudah mencapai fase stasioneri bakteri akan menghasilkan bakteriosin yang bersifat anti bakteri. Akibatnya, semakin tinggi konsentrasi starter *Lactobacillus delbrueckii* yang diberikan dalam pembuatan sosis ayam fermentasi maka pH sosis ayam fermentasi akan semakin rendah. Hal ini tampak jelas dalam hasil penelitian ini dimana pada penelitian starter *Lactobacillus delbrueckii* dengan konsentrasi 8% pada sosis ayam fermentasi akan menghasilkan pH sosis ayam fermentasi paling serendah yaitu 6.198.

