

PENDAHULUAN

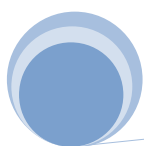
Produk peternakan seperti daging dan susu mempunyai nilai gizi yang tinggi. Karena kandungan gizi yang tinggi tersebut, daging dan susu merupakan media yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan kuman, baik kuman yang menyebabkan kerusakan pada daging dan susu maupun kuman yang menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia yang mengonsumsi produk ternak tersebut. Kuman dapat terbawa sejak ternak masih hidup atau masuk di sepanjang rantai pangan hingga ke piring konsumen. Selain kuman, cemaran bahan berbahaya juga mungkin ditemukan dalam pangan asal ternak, baik cemaran hayati seperti cacing, cemaran kimia seperti residu antibiotik, maupun cemaran fisik seperti pecahan kaca dan tulang. Berbagai cemaran tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia yang mengonsumsinya (Gorris, 2005).

Jaminan keamanan pangan atau bahan pangan telah menjadi tuntutan seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan. Jaminan keamanan pangan juga telah menjadi tuntutan dalam perdagangan nasional maupun internasional. Jaminan keamanan pangan dapat diartikan sebagai jaminan bahwa pangan atau bahan pangan tersebut bila dipersiapkan dan dikonsumsi secara benar tidak akan membahayakan kesehatan manusia. Tanpa jaminan keamanan, pangan atau bahan pangan akan sukar diperdagangkan, bahkan dapat ditolak. Oleh karena itu, untuk menjamin kesetaraan dalam perdagangan global, diperlukan standar yang dapat diterima oleh semua negara yang terlibat di dalamnya.

Indonesia telah mempunyai beberapa standar nasional yang berkaitan dengan keamanan pangan asal ternak yang diharapkan dapat memberikan jaminan keamanan produk pangan asal ternak, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai batas maksimum cemaran mikroba dan batas maksimum residu dalam bahan makanan asal ternak (Badan Standarisasi Nasional, 2000). Selain itu juga telah ada berbagai kebijakan dan peraturan baik berupa undang-undang, peraturan pemerintah, surat keputusan menteri serta perangkat lainnya. Peraturan Pemerintah No 22 tahun 1982 tentang kesehatan masyarakat veteriner merupakan salah satu perangkat dalam pelaksanaan Undang-Undang No 6 tahun 1967 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Peternakan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner. Dalam peraturan pemerintah tersebut dinyatakan pentingnya pengamanan bahan pangan asal ternak serta pencegahan penularan penyakit zoonosis, serta perlunya menjaga keamanan bahan pangan asal ternak dengan melindunginya dari pencemaran dan kontaminasi serta kerusakan akibat penanganan yang kurang higienis. Keamanan pangan juga merupakan bagian penting dalam Undang-Undang Pangan No 7 tahun 1996. Di samping itu juga telah ada Undang-Undang No 8 tahun 1999 tentang perlindungan konsumen yang dapat menjadi landasan hukum bagi pemberdayaan dan perlindungan konsumen dalam memperoleh haknya atas pangan yang aman.

Titik awal rantai penyediaan pangan asal ternak adalah kandang atau peternakan. Manajemen atau tata laksana peternakan akan menentukan kualitas produk ternak yang dihasilkan seperti susu, telur, dan daging. Lingkungan di sekitar peternakan seperti air, tanah, tanaman serta keberadaan dan keadaan hewan lain di sekitar peternakan akan mempengaruhi kualitas dan keamanan produk ternak yang dihasilkan (Poernomo, 1994). Cemaran bahan kimia atau cemaran biologi dari lingkungan peternakan akan terbawa dalam produk ternak yang dihasilkan (McEwen dan McNab, 1997). Keamanan pangan asal ternak juga berkaitan dengan kualitas pakan yang diberikan pada ternak. Pakan dan bahan pakan ternak harus jelas jenis dan asalnya, serta disimpan dengan baik (Bastianelli dan Bas 2002).

Bakteri merupakan penyebab utama penyakit yang ditularkan dari ternak ke manusia melalui pangan, antara lain *Salmonella* sp., *Bacillus anthracis*, *Mycobacterium tuberculosis*, dan *Brucella abortus* (Harjoutomo dkk., 1995). Bakteri tersebut menyerang ternak saat di kandang,



yang kemudian dapat menular ke manusia karena pemeliharaan dan proses panen yang tidak higienis, seperti pemotongan ternak dan pemerahan susu. Pengolahan tidak selalu dapat menghilangkan bakteri yang mencemari produk ternak saat di peternakan atau pada saat panen. Spora bakteri antrak yang mencemari susu tidak dapat dihilangkan dengan pasteurisasi (Perdue dkk., 2003). Pencemaran dapat dicegah dengan penerapan cara beternak yang baik (*good farming practices*) dan penanganan panen yang baik pula (Cullor 1997).

PEMERIKSAAN DAGING

Daging adalah bagian hewan yang disembelih (sapi, kerbau, kambing, domba) yang dapat dimakan dan berasal dari otot rangka atau yang terdapat di lidah, diafragma, jantung dan oesophagus dengan atau tidak mengandung lemak. Daging merupakan otot hewan yang tersusun dari serat-serat yang sangat kecil yang masing-masing serat berupa sel memanjang. Sel serat otot mengandung dua macam protein yang tidak larut, yaitu kolagen dan elastin yang terdapat pada jaringan ikat (Anonimus, 2001).

Daging merupakan bahan pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi. Menurut Soeparno (1992) daging didefinisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua hasil produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Djafar, dkk. (2006) menyatakan bahwa pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang selalu mendapat perhatian untuk kesejahteraan kehidupan manusia. Selain sebagai sumber gizi, juga perlu diperhatikan keamanan pangan serta aman, bermutu dan bergizi baik disamping itu produk pangan dapat berpengaruh kepada peningkatan derajat kesehatan.

Komposisi kimia daging terdiri dari air 56%, protein 22%, lemak 24%, dan substansi bukan protein terlarut 3,5% yang meliputi karbohidrat, garam organik, substansi nitrogen terlarut, mineral, dan vitamin. Daging merupakan bahan makanan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi, selain mutu proteinnya yang tinggi, pada daging terdapat pula kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang (Lawrie, 1995). Protein merupakan komponen kimia terpenting yang ada didalam daging, yang sangat dibutuhkan untuk proses pertumbuhan, perkembangan, dan pemeliharaan kesehatan. Nilai protein yang tinggi didaging disebabkan oleh asam amino esensialnya yang lengkap.

Selain kaya protein, daging juga mengandung energi, yang ditentukan oleh kandungan lemak di dalam intraselular di dalam serabut-serabut otot. Daging juga mengandung kolesterol, walaupun dalam jumlah yang relative lebih rendah dibandingkan dengan bagian jeroan maupun otak. Kolesterol memegang peranan penting dalam fungsi organ tubuh. Kolesterol juga berguna dalam menyusun jaringan otak, serat syaraf, hati, ginjal, dan kelenjar adrenalin. Daging juga merupakan sumber vitamin dan mineral yang sangat baik. Secara umum, daging merupakan sumber mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi serta vitamin B kompleks tetapi rendah vitamin C (Anonimus, 2004). Kualitas daging dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik pada waktu hewan masih hidup maupun setelah dipotong. Pada waktu hewan hidup, faktor penentu kualitas dagingnya adalah cara pemeliharaan, meliputi pemberian pakan, tata laksana pemeliharaan, dan perawatan kesehatan. Kualitas daging juga dipengaruhi oleh perdarahan pada waktu hewan dipotong dan kontaminasi sesudah hewan dipotong.

Daging merupakan salah satu sumber gizi bagi manusia, selain itu juga merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pangan secara gizi, daya cerna ataupun daya simpannya. Selain itu pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan

juga dapat mengakibatkan perubahan fisik atau kimia yang tidak diinginkan, sehingga bahan pangan tersebut tidak layak dikonsumsi (Siagian, 2002). Makanan yang dikonsumsi dapat menjadi sumber penularan penyakit apabila telah tercemar mikroba dan tidak dikelola secara higienes, makanan yang berpotensi tercemar adalah makanan mentah terutama (Syam, 2004).

Daging yang tidak aman dapat membahayakan kesehatan konsumen. Beberapa kriteria daging yang tidak baik adalah sebagai berikut:

1. Bau dan rasa tidak normal; Bau yang tidak normal biasanya akan segera tercium sesudah hewan dipotong. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya kelainan-kelainan sebagai berikut:
 - a. Hewan sakit, terutama yang menderita radang yang bersifat akut pada organ dalam, akan menghasilkan daging yang berbau seperti mentega tengik.
 - b. Hewan dalam pengobatan, terutama dengan pemberian antibiotika, akan menghasilkan daging yang berbau obat-obatan.
2. Warna daging tidak normal; Warna daging yang tidak normal tidak selalu membahayakan kesehatan konsumen, namun akan mengurangi selera konsumen.
3. Konsistensi daging tidak normal; Daging yang tidak sehat mempunyai kekenyalan rendah (jika ditekan dengan jari akan terasa lunak), apalagi diikuti dengan perubahan warna yang tidak normal, maka daging tersebut tidak layak dikonsumsi.
4. Daging busuk; Daging yang busuk dapat mengganggu kesehatan konsumen, karena dapat menyebabkan gangguan saluran pencernaan. Pembusukan dapat terjadi karena penanganan yang kurang baik pada waktu pendinginan, sehingga aktivitas bakteri pembusuk meningkat, atau karena dibiarkan di tempat terbuka dalam waktu relatif lama pada temperatur kamar, sehingga terjadi proses fermentasi oleh enzim-enzim membentuk asam sulfida dan amonia.

Bakteri pada Daging

Pada umumnya, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada daging ada dua macam, yaitu (a). Faktor intrinsik termasuk nilai nutrisi daging, keadaan air, pH, potensi oksidasi-reduksi dan ada tidaknya substansi penghalang atau penghambat; (b). Faktor ekstrinsik, misalnya temperatur, kelembaban relatif, ada tidaknya oksigen dan bentuk atau kondisi daging (Fardiaz, 1992). Temperatur merupakan faktor yang harus diperhatikan untuk mengatur pertumbuhan bakteri sebab semakin tinggi temperatur semakin besar pula tingkat pertumbuhannya. Demikian juga kadar pH ikut mempengaruhi pertumbuhan bakteri, hampir semua bakteri tumbuh secara optimal pada pH 7 dan tidak akan tumbuh pada pH 4 atau diatas pH 9. Setelah penyembelihan pH daging turun menjadi 5,6-5,8, pada kondisi ini bakteri asam laktat dapat tumbuh dengan baik dan cepat (Ramli, 2001).

Untuk berkembang biak, bakteri membutuhkan air, jika terlalu kering bakteri tersebut akan mati. Zat-zat organik, Gas, CO₂ penting aktivitas metaboliknya. pH, kebanyakan bakteri tumbuh dengan baik pada medium yang netral (pH 7,2-7,6). Temperatur, bakteri akan tumbuh optimal pada suhu tubuh $\pm 37^{\circ}\text{C}$ (Gibson, 1996).

Adapun ciri-ciri daging yang busuk akibat aktivitas bakteri antara lain sebagai berikut:

- a. Daging kelihatan kusam dan berlendir. Pada umumnya disebabkan oleh bakteri dari genus *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Bacillus* dan *Micrococcus*.
- b. Daging berwarna kehijau-hijauan (seperti isi usus). Pada umumnya disebabkan oleh bakteri dari genus *Lactobacillus* dan *Leuconostoc*.
- c. Daging menjadi tengik akibat penguraian lemak. Pada umumnya disebabkan oleh bakteri dari genus *Pseudomonas* dan *Achromobacter*.
- d. Daging memberikan sinar kehijau-hijauan. Pada umumnya disebabkan oleh bakteri dari genus *Photobacterium* dan *Pseudomonas*.

- e. Daging berwarna kebiru-biruan. Pada umumnya disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas sincinea*.

HASIL PENGAMATAN

A. Pemeriksaan pada daging sapi.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan pada daging sapi segar, daging beku dan daging busuk.

No	Jenis Pemeriksaan	Sampel		
		Daging segar	Daging Beku	Daging busuk
1.	Warna	Merah	Merah keputihan	Merah kehitaman
2.	Tekstur	Licin	Kasar	Licin berlendir
3.	Konsistensi	Kenyal	Agak keras	Lembek
4.	Penampilan	Mengkilap	Agak pucat	Tidak berkilap
5.	Uji bau	Aromatis	Aromatis	Amis
6.	Uji Eber	Negatif	Positif	Positif
7.	Uji Postma	Negatif	Positif	Positif
8.	Uji H ₂ S	Negatif	Positif	Positif
9.	Pengukuran pH	6,20	6,26	6,30
10.	Melachit Green Test	Hijau kebiruan	Hijau pekat	Hijau kebiruan
11.	Mikrobiologi daging	$1,6 \times 10^3$	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^3$

PEMBAHASAN

• Pemeriksaan Organoleptik Daging

Pada sampel daging segar yang diperiksa sangat jelas menunjukkan bahwa daging tersebut masih segar kalau dilihat dari pemeriksaan secara organoleptik. Dimana baik penampilan, warna, tekstur dan konsistensinya masih memenuhi kriteria daging yang masih segar. Pada sampel daging beku yang diperiksa menunjukkan bahwa daging tersebut sudah mulai terjadi pembusukan, hal ini pada pemeriksaan organoleptik sudah terjadi perubahan, yaitu perubahan warna menjadi merah kecoklatan, tekstur agak kasar, bau sedikit amis. Sedangkan sampel daging busuk menunjukkan perubahan yang sangat jelas, dimana bau sudah menjadi amis, warna merah kehitaman, berlendir dan tekstur licin akibat pengeluaran lendir.

Warna daging pada daging segar disebabkan oleh adanya pigmen merah keunguan yang disebut myoglobin yang berikatan dengan oksigen yang struktur kimianya hampir sama dengan haemoglobin. Tekstur dan konsistensi dari daging sangat ditentukan oleh protein-protein penyusunnya.

Warna daging yang baru diiris biasanya merah ungu gelap. Warna tersebut berubah menjadi terang (merah ceri) bila daging dibiarkan terkena oksigen, perubahan warna merah ungu menjadi terang tersebut bersifat reversible (dapat balik). Namun, jika daging tersebut terlalu lama terkena oksigen maka warna merah terang akan berubah menjadi coklat. Mioglobin merupakan pigmen berwarna merah keunguan yang menentukan warna daging segar, mioglobin dapat mengalami perubahan bentuk akibat berbagai reaksi kimia. Bila terkena udara, pigmen mioglobin akan teroksidasi menjadi oksimioglobin yang menghasilkan warna merah terang. Oksidasi lebih lanjut dari oksimioglobin akan menghasilkan pigmen metmioglobin yang berwarna coklat. Timbulnya warna coklat menandakan bahwa daging telah terlalu lama terkena udara bebas, sehingga menjadi rusak. (Astawan, 2004).

- Pemeriksaan Permulaan Pembedusan

Pada pemeriksaan yang dilakukan dengan uji Eber untuk melihat awal terjadinya pembedusan, jika terjadi pembedusan, maka pada uji ini ditandai dengan terjadi pengeluaran asap di dinding tabung, dimana rantai asam amino akan terputus oleh asam kuat (HCl) sehingga akan terbentuk NH_4Cl (gas). Pada sampel daging segar hasil pemeriksaan negatif, sampel daging beku positif atau sudah mulai terjadi pembedusan, sampel daging busuk menunjukkan adanya pengeluaran asap dari daging yang terlihat pada dinding tabung,

Selain uji Eber, bisa dilakukan uji Postma. Hasil pemeriksaan uji Postma menunjukkan bahwa sampel daging segar belum mulai terjadi pembedusan, sampel daging beku dan daging busuk sudah mulai terjadi pembedusan, hal ini dibuktikan dengan perubahan warna kertas lakmus dalam cawan petri. Pada prinsipnya, daging yang sudah mulai membusuk akan mengeluarkan gas NH_3 . NH_3 bebas akan mengikat reagen MgO dan menghasilkan NH_3OH . Pada daging yang segar tidak terbentuk hasil NH_3OH karena belum adanya NH_3 yang bebas. Jika tidak terjadinya perubahan warna kertas lakmus karena MgO merupakan ikatan kovalen rangkap yang sangat kuat sehingga walaupun terdapat unsur basa pada MgO tersebut, namun basa tersebut tidak lepas dari ikatan rangkapnya. Jika adanya NH_3 maka ikatan tersebut akan terputus sehingga akan terbentuk basa lemah NH_3OH yang akan merubah warna kertas lakmus dari merah menjadi biru.

Pembedusan dapat terjadi karena dibiarkan ditempat terbuka dalam waktu relatif lama sehingga aktivitas bakteri pembedus meningkat dan terjadi proses fermentasi oleh enzim-enzim yang membentuk asam sulfida dan amonia (Anonimus, 2004).

Dari hasil uji H_2S pada sampel daging segar menunjukkan bahwa daging tersebut belum terjadi pembedusan, sedangkan sampel daging beku dan daging busuk sudah mulai terjadi pembedusan. Uji H_2S pada dasarnya adalah uji untuk melihat H_2S yang dibebaskan oleh bakteri yang menginvasi daging tersebut. H_2S yang dilepaskan pada daging membusuk akan berikatan dengan Pb acetat menjadi Pb sulfid (PbSO_3) dan menghasilkan bintik-bintik berwarna coklat pada kertas saring yang ditetaskan Pb acetat tersebut. Hanya kelemahan uji ini, bila bakteri penghasil H_2S tidak tumbuh maka uji ini tidak dapat dijadikan ukuran.

Gejala yang nampak bila terjadi pembedusan daging oleh mikroba yaitu: a) Akibat Bakteri, adanya lendir di permukaan daging, kehilangan warna oleh rusaknya pigmen dalam daging atau tumbuh koloni organisme berwarna; ada produksi gas; bau kurang enak dan cacat; ada perusakan (dekomposisi) lemak. b) Akibat Ragi (*yeast*), Ada lendir ragi; kehilangan warna; bau dan rasa tidak enak; dekomposisi lemak. c) Akibat Fungi (*mould*), permukaan yang lengket dan berbulu, kehilangan warna, berbau dan tercemar, dekomposisi lemak.

- Pengukuran pH Ekstrak Daging

Dari hasil pengamatan yang diukur, pH sampel daging segar adalah 6,20 dan pH sampel daging beku yaitu 6,26, sedangkan pH sample daging busuk 6,30. Perubahan pH ini dapat disebabkan oleh kondisi hewan sebelum disembelih yang kurang baik, sehingga asam laktat yang terbentuk sedikit. pH juga merupakan faktor penentu dari pertumbuhan mikroba, maka pH akhir dari daging sangat penting untuk ketahanan penyimpanan daging. Hampir semua bakteri dapat tumbuh optimal pada pH 7 dan tidak akan tumbuh pada pH 4 atau pH di atas 9, tetapi pH untuk pertumbuhan optimal mikroba ditentukan oleh kerja simultan dari berbagai variabel lain di luar faktor keasaman itu sendiri.

Standar pH daging hewan sehat dan cukup istirahat yang baru disembelih adalah 7-7,2 dan akan terus menurun selama 24 jam sampai beberapa hari. Jika terjadi pembedusan maka pH nya akan kembali ke 7. Jarak penurunan pH tersebut tidak sama untuk semua urat daging dari

seekor hewan dan antara hewan juga berbeda. pH post mortem akan ditentukan oleh jumlah asam laktat yang dihasilkan dari glikogen selama proses glikolisis anaerob dan akan terbatas bila hewan terdepresi karena lelah.

Penurunan pH otot dan pembentukan asam laktat merupakan salah satu hal yang nyata pada otot selama berlangsungnya konversi otot menjadi daging. Pada beberapa hewan penurunan pH terjadi pada jam-jam pertama setelah hewan dipotong, dan akan stabil pada pH sekitar 6,5 – 6,8. ada juga hewan dimana penurunan pHnya terjadi dengan cepat dan mencapai 5,4 – 5,5 dalam jam pertama setelah eksanguinasi. Terbentuknya asam laktat menyebabkan penurunan pH daging dan menyebabkan kerusakan struktur protein otot dan kerusakan tersebut tergantung pada temperatur dan rendahnya pH. Setelah hewan disembelih, penyediaan oksigen otot terhenti. Dengan demikian persediaan oksigen tidak lagi di otot dan sisa metabolisme tidak dapat dikeluarkan lagi dari otot. Jadi daging hewan yang sudah disembelih akan mengalami penurunan pH (Purnomo dan Adiono, 1985).

- Uji Melachit Green

Pada uji Melachit Green test ini untuk mengetahui hewan disembelih dengan sempurna atau tidak. Penyembelihan dan pengeluaran darah yang tidak sempurna akan diketahui, karena H₂O₂ 3% yang mereduksi Melachit Green dengan pengeluaran darahnya akan dijumpai banyak Hb dalam daging. Dengan O₂ dari H₂O₂ dalam reaksi, maka yang terjadi Hb tidak akan mengoksidasi warna larutan. Sebaliknya jika tidak ada Hb, maka O₂ akan mengoksidasi Melachit Green menjadi warna biru. Pengeluaran darah yang tidak sempurna mengakibatkan daging cepat membusuk serta mempengaruhi proses selanjutnya. Pengeluaran darah yang efektif hanya dapat dikeluarkan 50% nya saja dari jumlah total darah (Lawrie, 1995).

- Pemeriksaan Mikrobiologi

Dari hasil pemeriksaan kuman pada daging sapi segar didapat hasil $1,6 \times 10^3$ bakteri/ml ekstrak daging, pada daging sapi beku sebanyak $1,0 \times 10^5$ bakteri/ml ekstrak daging dan pada daging busuk sebanyak $1,0 \times 10^3$ bakteri/ml ekstrak daging. Hasil ini masih berada di angka standar yang diperbolehkan untuk dikonsumsi yaitu 1×10^6 koloni. Seperti bahan makanan lainnya daging sangat disenangi oleh kuman pembusuk. Apabila organisme tersebut telah menginvasi dan berkembang biak di daging maka dapat menyebabkan pembusukan.

Menurut Lawrie (1995) mengatakan bahwa kontaminasi mikroba pada daging dapat terjadi pada saat hewan tersebut masih hidup sampai sewaktu mau dikonsumsi. Sumber kontaminasi dapat berasal dari tanah, kulit hewan, alat jeroan, air pencelupan, alat yang dipakai selama proses persiapan karkas, kotoran hewan, udara dan dari pekerja.

KESIMPULAN

Dari hasil pemeriksaan daging sapi maupun ayam yang diuji maka dapat diambil kesimpulan bahwa masih layak untuk dikonsumsi karena pada pemeriksaan mikroba masih diambang batas yaitu 1×10^6 koloni. Daging yang diperiksa menunjukkan pengeluaran darahnya yang sempurna pada daging sapi segar (daging pagi) dan daging sore bahwa menunjukkan warna biru tua.

PEMERIKSAAN TELUR

Telur adalah salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa yang lezat, mudah dicerna, dan bergizi tinggi. Selain itu telur mudah diperoleh dan harganya murah. Telur dapat dimanfaatkan sebagai lauk, bahan pencampur berbagai makanan, tepung telur, obat, pengencer ramuan/obat, pengencer sperma dan lain sebagainya. Komposisi telur terdiri dari protein 13 %, lemak 12 %, serta vitamin, dan mineral. Nilai tertinggi telur terdapat pada bagian kuningnya. Kuning telur mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan serta mineral seperti: besi, fosfor, sedikit kalsium, dan vitamin B kompleks. Sebagian protein (50%) dan semua lemak terdapat pada kuning telur. Adapun putih telur yang jumlahnya sekitar 60 % dari seluruh bulatan telur mengandung 5 jenis protein dan sedikit karbohidrat (Anonimus, 2007). Telur juga mengandung vitamin D yang dapat membantu penyerapan kalsium untuk pembentukan tulang. Selain itu, telur juga mengandung vitamin E. kombinasi selenium dan vitamin E berperan sebagai antioksidan yang dapat mengurangi resiko kerusakan sel tubuh akibat radikal bebas. Telur juga diketahui sebagai sumber vitamin B₁₂, B₆ dan folat yang dibutuhkan untuk kesehatan tubuh dan juga melindungi sel-sel syaraf.

Telur juga mengandung protein yang tinggi yang sangat baik bagi tubuh manusia. Namun kandungan kalori telur itik lebih rendah dibandingkan dengan telur ayam. Dengan demikian kandungan gizi telur itik secara umum lebih tinggi dibandingkan dengan telur ayam. Didalam sebuah telur juga terdapat kolesterol yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Sebutir telur mengandung 200 gram kolesterol, yang sangat berguna untuk membentuk garam-garam empedu yang diperlukan bagi pencernaan lemak yang berasal dari pangan dan diperlukan juga sebagai pembentuk hormone seksual.

Komposisi sebutir telur terdiri dari 10% kulit telur, 59% putih telur, 31% kuning telur. Kulit telur (kerabang) tersusun atas kalsium karbonat (CaCO₃). Kalsium karbonat ini berperan penting sebagai sumber utama kalsium (Ca), sebagai pelindung mekanisme terhadap embrio yang sedang berkembang dan sebagai penghalang masuknya mikroba. Putih telur (albumin) terdiri dari putih encer dan putih kental dan sebahagian besar mengandung protein. Fungsi putih telur sebagai tempat utama menyimpan makanan dan air dalam telur untuk menggunakan secara sempurna selama penetasan. Kuning telur banyak tersimpan zat-zat makanan yang sangat penting untuk membantu perkembangan embrio, kuning telur sebahagian besar mengandung lemak.

Kualitas telur ditentukan oleh : 1) kualitas bagian dalam (kekentalan putih dan kuning telur, posisi kuning telur, dan ada tidaknya noda atau bintik darah pada putih atau kuning telur) dan 2) kualitas bagian luar (bentuk dan warna kulit, permukaan telur, keutuhan, dan kebersihan kulit telur). Umumnya telur akan mengalami kerusakan setelah disimpan lebih dari 2 minggu di ruang terbuka. Kerusakan tersebut meliputi kerusakan yang nampak dari luar dan kerusakan yang baru dapat diketahui setelah telur pecah. Kerusakan pertama berupa kerusakan alami (pecah, retak). Kerusakan lain adalah akibat udara dalam isi telur keluar sehingga derajat keasaman naik. Sebab lain adalah karena keluarnya uap air dari dalam telur yang membuat berat telur turun serta putih telur encer sehingga kesegaran telur merosot. Kerusakan telur dapat pula disebabkan oleh masuknya mikroba ke dalam telur, yang terjadi ketika telur masih berada dalam tubuh induknya. Selain itu juga disebabkan oleh menguapnya air dan gas-gas seperti karbondioksida (CO₂), ammonia (NH₃), nitrogen (N₂), dan nitrogen sulfida (H₂S) dari dalam telur. Cara mengatasi dengan pencucian telur sebenarnya hanya akan mempercepat kerusakan. Jadi pada umumnya telur yang kotor akan lebih awet daripada yang telah dicuci. Penurunan

mutu telur sangat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan kelembaban ruang penyimpanan (Anonimous. 2001).

HASIL PENGAMATAN

Tabel 2 : Hasil dari uji yang dilakukan pada pemeriksaan telur

Jenis Pemeriksaan	Sampel			
	Telur Ras	Telur Buras	Telur Itik	Telur Puyuh
Warna kerabang telur	Coklat	Cream	Putih	Cream dengan bintik hitam tak beraturan
Kebersihan kerabang	Bersih	Kotor	Kotor	Bersih
Permukaan kerabang	Kasar	Licin	Kasar	Agak Kasar
Bentuk telur	Oval	Oval	Oval	Oval
Berat telur	61,6 gr	43,8 gr	65,2 gr	8,8 gr
Panjang telur	61,7 mm	52,5 mm	61,2 mm	29,4 mm
Lebar telur	43,5 mm	39 mm	43,8 mm	24,5 mm
Warna putih telur	Bening	Bening	Bening	Bening
Kekentalan putih telur	Encer	Kental	Kental	Kental
Ketebalan putih telur	1,78 mm	1,0 mm	5,32 mm	1,0 mm
Warna kuning telur	Kuning	Orange	Kuning	Kuning
Kebersihan kuning telur	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih
Kekentalan kuning telur	Kental	Kental	Kental	Kental
Ketebalan kuning telur	4,6 mm	9,65 mm	18,75 mm	4,90 mm
Diameter kuning telur	-	51,6 mm	47,6 mm	31,6 mm
Ketebalan kerabang	0,53 mm	0,42 mm	0,50 mm	0,22 mm
Nilai Haugh Unit	46	51	25	23
Nilai Indeks Kuning Telur	-	0,2 mm	0,4 mm	0,15 mm
Uji Kuman :				
- Swab kerabang telur	$< 25 \times 10^1$	$3,2 \times 10^2$	$2,4 \times 10^4$	-
- Isi Telur	$6,3 \times 10^4$	$3,5 \times 10^3$	$6,3 \times 10^2$	-

PEMBAHASAN

A. Pemeriksaan Eksterna Telur

Dari hasil pemeriksaan pada telur ayam Ras, keadaan kulit telur terlihat bersih, kulit telur ayam buras kotor, kulit telur itik keadaan terlihat kotor dan kulit telur puyuh bersih. Sudaryani (1996) menyatakan bahwa penilaian kualitas dan higien telur bisa dilihat pada kulit/kerabang telur dan kondisi dari fisik telur tersebut. Kualitas telur semakin baik jika kulit telur dalam keadaan bersih. Abnormalitas atau kecatatan pada telur dapat berupa kerusakan pada kulit telur atau isi telur. Abnormalitas yang terjadi pada telur tidak mempengaruhi nilai gizinya.

Warna kerabang telur ayam ras yaitu coklat, telur ayam buras berwarna putih krem, telur itik berwarna putih kemerahan, sedangkan telur puyuh berwarna krem dengan bintikhitam tak beraturan. Perbedaan warna kulit tersebut disebabkan oleh pigmen Cephorpyrin yang terdapat pada permukaan kulit telur yang berwarna coklat. Kulit telur yang berwarna coklat realtif tebal dibandingkan dengan kerabang telur yang berwarna coklat. Kerabang telur yang

berwarna coklat. Kerabang telur yang berwarna coklat lebih tebal relatif dibandingkan dengan kerabang telur yang berwarna putih.

Bentuk telur yang baik adalah proposional yaitu bulat lonjong atau oval, tidak benjol-benjol, tidak terlalu lonjong dan tidak terlalu bulat. Bentuk dan ukuran telur bermacam-macam mulai dari hampir bulat sampai lonjong. Telur itik pada umumnya lebih besar dibandingkan telur ayam. Hal tersebut disebabkan karena jenis hewan, perubahan musim waktu bertelur, sifat turun temurun, makanan induk, umur pembuahan dan berat badan induk (Azizah, 1994).

B. Pemeriksaan Interna Telur

Hasil pemeriksaan keadaan interna telur menunjukkan bahwa pada sampel telur ayam ras kualitasnya sudah mulai kurang bagus, hal ini terbukti dari putih telur yang encer, selaput kuning telur yang mudah pecah. Pada sampel telur ayam buras, kualitasnya bagus, dimana putih telur masih kental, kuning telur juga kental dan kondisinya bersih. Sampel telur itik dan sampel telur puyuh kualitasnya juga masih bagus.

Secara umum kualitas telur dapat dikategorikan baik jika tidak terdapat bercak darah atau bercak lainnya, jika belum pernah dierami maka ditandai dengan tidak adanya bercak calon embrio, kondisi putih telur kental dan tebal serta kuning telurnya tidak pucat. Pigmen-pigmen yang disebut karotenoid menimbulkan warna kuning muda sampai keemasan yang dimiliki kuning telur dari berbagai hewan unggas. Meskipun hewan tidak dapat membuat sendiri karotenoid dalam tubuhnya, tetapi karotenoid diperoleh dari bahan makanan nabati yang banyak mengandung karotenoid, pigmen karotenoid tersebut sebagian besar terdiri dari lutein dan zeaxanthin yang termasuk dalam istilah xanthophyllis (Anonimus, 2007)

Untuk menentukan kualitas isi telur dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan penoropongan dan pengukuran dalam satuan *Haugh Unit*. Penoropongan merupakan cara yang biasa dilakukan peternak untuk mengetahui kualitas isi telur. *Haugh Unit* merupakan satuan yang digunakan untuk mengetahui kesegaran isi telur terutama bagian putih telur. Suatu unit untuk melihat kesegaran telur didasarkan pada ketebalan albumin. Besarnya *Haugh Unit* dapat ditentukan dengan menggunakan tabel konversi. Semakin tinggi nilai HU maka menunjukkan bahwa kualitas telur itu semakin baik (Sudaryani, 1996). Perbandingan tinggi dan berat yang terukur diberi penilaian mulai dari 20-100 atau lebih. Menurut *United State Departement of Agriculture* derajat kesegaran telur dibedakan atas: a) Tingkatan AA, memiliki skor 72 HU, b) Tingkatan A, memiliki skor 62-72 HU dan c) Tingkatan B, memiliki skor 60 HU (Haugh, 2004).

C. Pemeriksaan Mikrobiologi

Dari hasil yang didapat, pada pemeriksaan mikroba pada kerabang telur Ayam Ras sebanyak $1,0 \times 10^3$ bakteri/ml, pada kerabang telur ayam buras sebanyak $1,6 \times 10^4$ bakteri/ml dan pada kerabang telur itik sebanyak $1,9 \times 10^5$ bakteri/ml. Sedangkan pada pemeriksaan mikroba isi telur ayam ras $1,3 \times 10^3$ bakteri/ml, pada isi telur ayam buras sebanyak $1,6 \times 10^4$ bakteri/ml dan pada isi telur itik sebanyak $1,9 \times 10^3$ koloni, maka telur tersebut masih layak dikonsumsi karena jumlah bakteri pada kerabang dan isi telur yang didapat masih dibawah standar yaitu 1×10^5 koloni. Bakteri yang masuk ke dalam telur melalui kulit telur yang berpori, jika semakin lama telur tersebut maka semakin banyak bakteri yang akan masuk melalui pori-pori yang ada pada kerabang tersebut (Gaman, 1992).

Kulit telur kemungkinan mengandung *Salmonella* yang berasal dari kotoran ayam dan mungkin mengkontaminasi isi telur pada waktu telur dipecahkan (Siagian, 2007). Sedangkan kerusakan telur oleh bakteri terjadi karena mikroorganisme masuk ke dalam kulit telur melalui pori yang terdapat pada permukaan kulit telur. Secara alami telur sudah dilengkapi dengan beberapa zat anti bakteri yang bersifat membunuh dan mencegah pertumbuhan kuman perusak,

misalnya pH yang tinggi pada isi telur dan enzim lisozim serta senyawa ovidine yang terdapat pada putih telur. Salah satu pengaruh yang paling nyata adalah timbulnya H₂S hasil pemecahan oleh bakteri. Hal ini menimbulkan bau telur busuk yang khas (Sudaryani, 1996).

PEMERIKSAAN AIR SUSU

Susu adalah hasil pemerahan dari ternak sapi perah atau dari ternak menyusui lainnya yang diperah secara kontinyu dan komponen-komponennya tidak dikurangi dan tidak ditambahkan bahan-bahan lain. Susu segar merupakan cairan yang berasal dari kambing sapi sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar yang kandungannya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun (SNI 01-3141-1998). Secara fisiologis, susu merupakan sekresi kelenjar ambing sebagai makanan dan proteksi imunologis (*immunological protection*) bagi bayi mamalia. Dalam SK Dirjen Peternakan No. 17 tahun 1983 dijelaskan, susu adalah susu sapi yang meliputi susu segar, susu murni, susu pasteurisasi, dan susu sterilisasi (Shiddieqy, 2008).

Susu bernilai gizi tinggi dan dapat digunakan sebagai makanan manusia segala umur, sehingga susu merupakan makanan yang dapat dikatakan sempurna. Dewasa ini di negara-negara yang sudah maju maupun di negara-negara yang sedang berkembang (termasuk di Indonesia), sapi perah merupakan sumber utama penghasil susu yang mempunyai nilai gizi tinggi. Walaupun ada pula susu yang dihasilkan oleh ternak lain misalnya kerbau, kambing, kuda dan domba, akan tetapi penggunaannya dimasyarakat tidaklah sepopuler susu sapi perah (Anonimous, 2007).

Komposisi rata-rata susu sapi terdiri dari: Air 83,3 %, protein 3,2 %, lemak 4,3 %, karbohidrat 3,5 %, kalium 4,3 mg/100 gr, kalsium 143,3 mg/ 100 gr, fosfor 60 mg/100 gr, besi 1,7 mg/100 gr, vitamin A, SI 130, Vitamin B1 0,3 mg/100 gr dan vitamin C 1 mg/100 gr. Lemak tersusun dari trigliserida yang merupakan gabungan gliserol dan asam-asam lemak. Dalam lemak susu terdapat 60-75% lemak yang bersifat jenuh, 25-30% lemak yang bersifat tak jenuh dan sekitar 4% merupakan asam lemak *polyunsaturated*. Komponen mikro lemak susu antara lain adalah fosfolipid, sterol, tokoferol (vitamin E), karoten, serta vitamin A dan D. Laktosa adalah bentuk karbohidrat yang terdapat di dalam air susu. Kadar laktosa di dalam air susu adalah 4.60% dan ditemukan dalam keadaan larut. Laktosa terbentuk dari dua komponen gula yaitu glukosa dan galaktosa. Sifat air susu yang sedikit manis ditentukan oleh laktosa. Kadar laktosa dalam air susu dapat dirusak oleh beberapa jenis kuman pembentuk asam susu. Pemberian laktosa atau susu dapat menyebabkan mencret atau gangguan-gangguan perut bagi orang yang tidak tahan terhadap laktosa. Hal ini disebabkan kurangnya enzim lactase dalam mukosa usus (Suhendar dkk., 2008).

Pada saat susu keluar setelah diperah, susu merupakan suatu bahan yang murni, higienis, bernilai gizi tinggi, mengandung sedikit kuman (yang berasal dari kambing) atau boleh dikatakan susu masih steril. Demikian pula bau dan rasa tidak berubah dan tidak berbahaya untuk diminum. Setelah beberapa saat berada dalam suhu kamar, susu sangat peka terhadap pencemaran sehingga dapat menurunkan kualitas susu. Kualitas susu yang sampai ditangan konsumen terutama ditentukan antara lain oleh jenis ternak dan keturunannya (hereditas), Tingkat laktasi, Umur ternak, peradangan pada ambing, Nutrisi/pakan ternak, Lingkungan dan Prosedur pemerahan susu.

Sebahagian bahan makanan susu mempunyai kelemahan yang perlu diperhatikan di dalam penanganannya. Susu yang baik apabila memenuhi persyaratan, antara lain: kandungan jumlah bakteri yang cukup rendah, bebas dari spora dan mikroorganisme penyebab penyakit, memiliki flavour yang baik, bersih, bebas dari debu atau kotoran.

Kerusakan Air Susu

Kerusakan air susu terjadi apabila telah menunjukkan penyimpangan yang melebihi batas yang dapat diterima secara normal oleh panca indera atau parameter lain yang biasanya digunakan. Kerusakan bahan makanan dapat disebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut: yaitu pertumbuhan dan aktifitas bakteri, aktifitas enzim, pemanasan atau pendinginan, parasit, serangga, tikus, sinar, udara dan lama penyimpanan. Dan faktor-faktor yang mempengaruhi pencemaran bakteri dalam susu meliputi faktor penyakit dan faktor perlakuan seperti: alat yang digunakan tindakan sanitasi dan pemberian pakan sapi (Ressang dan Nasution, 1998).

Produk susu dinyatakan rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi apabila dalam susu tersebut terjadi perubahan rasa dan aroma, yaitu menjadi asam, busuk, tidak segar dan susu menggumpal atau memisah. Untuk produk susu cair, perubahan warna biasanya menunjukkan indikasi awal kerusakan produk, yaitu adanya pertumbuhan bakteri dan peningkatan asam. Produk seperti ini sebaiknya tidak dikonsumsi (Anonimus, 2003). Air susu yang diperah sering tercemar jika bagian luar dari sapi dan daerah sekitarnya sebelum diperah tidak diperhatikan. Keadaan demikian menyebabkan air susu walaupun berasal ambung yang sehat (bebas dari bakteri) tetap terkontaminasi setelah pemerahan susu. Susu yang baru diperah sekalipun dari sapi-sapi yang sehat dan diperah secara aseptis biasanya mengandung jumlah bakteri yang sedikit (Eckles dkk., 1998).

Titiek dan Rahayu (2007) mengatakan bahwa beberapa kerusakan pada susu yang disebabkan tumbuhnya mikroorganisme antara lain adalah pengasaman dan penggumpalan, berlendir seperti tali yang disebabkan terjadinya pengentalan dan pembentukan lendir oleh beberapa jenis bakteri dan penggumpalan susu yang timbul tanpa penurunan pH. Galtz dan Bruvig (1980), melaporkan bahwa *Escherichia coli* dapat menyebabkan kerusakan pada susu akibat enterotoksin yang diproduksinya. Mikroba patogen yang umum mencemari susu adalah *E. coli*. Standar Nasional Indonesia tahun 2000 mensyaratkan bakteri *E. coli* tidak terdapat dalam susu dan produk olahannya. Bakteri *E. coli* dalam air susu maupun produk olahannya dapat menyebabkan diare pada manusia bila dikonsumsi. Beberapa bakteri patogen yang umum mencemari susu adalah *Brucella sp.*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter sp.*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella sp.* (Titiek dan Rahayu, 2007).

Infeksi/peradangan pada ambung dikenal dengan nama mastitis. Mastitis adalah suatu peradangan pada tenunan ambung yang dapat disebabkan oleh mikroorganisme, zat kimia, luka termis ataupun luka karena mekanis. Peradangan ini dapat mempengaruhi komposisi air susu antara lain dapat menyebabkan bertambahnya protein dalam darah dan sel-sel darah putih di dalam tenunan ambung serta menyebabkan penurunan produksi susu. Suhu dan kelembaban mempengaruhi produksi susu. Selain itu pada lingkungan dengan kelembaban yang tinggi sangat mempengaruhi timbulnya infeksi bakteri dan jamur penyebab mastitis. Suhu lingkungan yang tinggi secara jelas menurunkan produksi susu, karena sapi menurunkan konsumsi pakan, tetapi belum jelas apakah suhu mempengaruhi komposisi susu.

HASIL PENGAMATAN

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Susu.

No	Jenis Pemeriksaan	Sampel susu		
		Sampel Kandang	Sampel Individu	Susu UHT
1.	Uji warna	Cream	Cream	Cream
2.	Uji bau	Aromatis	Aromatis	Aromatis
3.	Uji rasa	Agak manis	Agak manis	Agak manis
4.	Uji konsistensi	Kental	Kental	Kental

5.	Pemeriksaan kebersihan	Bersih	Bersih	Bersih
6.	Penetapan berat jenis (BJ)	1,0259	1,0296	1,0283
7.	Penetapan kadar bahan kering (BK)	10,506 %	10,887 %	10,550 %
8.	Penetapan Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL)	6,506 %	8,587 %	9,450 %
9.	Penetapan kadar lemak (KL)	4 %	2,3 %	1,1 %
10.	Uji didih	Tidak pecah	Tidak pecah	Tidak pecah
11.	Uji alkohol :			
	1 bag susu +1 bag alkohol 70%	Tidak pecah	Tidak pecah	Tidak pecah
	2 bag susu +1 bag alkohol 70%	Pecah	Tidak pecah	Tidak pecah
	1 bag susu +1 bag alkohol 50%	Tidak pecah	Tidak pecah	Tidak pecah
12.	Penetapan derajat asam	$3,17 \times 2 = 6,34 \text{ SH}$	$3,63 \times 2 = 7,26 \text{ SH}$	$3,9 \times 2 = 7,8 \text{ SH}$
13.	Uji reduktase	Negatif	Negatif	Negatif
14.	Uji katalase	Positif	Negatif	Negatif
15.	Uji mastitis	Positif	Negatif	Negatif
16.	Uji kuman	$1,9 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$1,6 \times 10^4$
17.	Suhu susu	30 °C	29 °C	28 °C
18.	Pemalsuan air susu:			
	Air kelapa	Negatif	Negatif	Negatif
	Santan	Negatif	Negatif	Negatif
	Air tajin	Negatif	Negatif	Negatif
	Susu masak	Sudah dimasak	Sudah dimasak	Sudah dimasak

PEMBAHASAN

I. Pemeriksaan Susunan Air Susu

a. Berat Jenis Air Susu

Pada pemeriksaan sample susu kandang didapatkan nilai BJ susu kandang sebesar 1,0259, sampel susu individu BJ susu sebesar 1,0296, sedangkan susu kemasan didapatkan nilai BJ sebesar 1,0283. Air susu mempunyai berat jenis yang lebih besar daripada air. Akan tetapi menurut codex, BJ air susu adalah 1,0284. Codex adalah suatu daftar satuan yang harus dipenuhi air susu sebagai bahan makanan. Penurunan BJ air susu segar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: makanan, perubahan kondisi kadar lemak, adanya gas yang timbul didalam air susu, protein, laktosa, jenis ternak, usia ternak perah dan kesehatan lingkungan. Biasanya makin besar atau makin banyak senyawa-senyawa yang terlarut dalam suatu larutan maka semakin besar pula berat jenisnya. Oleh karena itu, berat jenis susu sangat tergantung pada senyawa penyusunnya. Walaupun terjadi penurunan BJ dari Standar nilai Codex, namun menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) masih dalam nilai normal. BJ susu juga dipengaruhi oleh kadar lemak dan zat-zat padat tanpa lemak yang terkandung di dalamnya jika rendahnya BJ susu maka kekentalan susu tersebut sangat rendah, namun sebaliknya jika kekentalan kandungan bahan kering tinggi maka kekentalan susu tersebut akan tinggi juga.

Pada susu kemasan diperoleh nilai BJ yang tinggi, hal ini disebabkan oleh penambahan bahan-bahan makanan lain dalam susu atau dapat juga karena proses pemanasan yang terlalu tinggi. Peningkatan ini dikarenakan atas tidak terbebasnya gas CO₂ dan N₂ yang terdapat dalam susu saat pemerahan. Untuk membebaskan gas CO₂ dan N₂ kembali dari susu tersebut maka perlu dipanaskan kembali sampai 45 – 50 °C dan kemudian didinginkan kembali sampai 20 °C.

b. Penetapan Kadar Lemak

Lemak susu mengandung asam lemak esensial, asam linoleat dan linolenat yang memiliki bermacam-macam fungsi dalam metabolisme dan mengontrol berbagai proses fisiologis dan biokimia pada manusia. Kadar lemak susu bervariasi antara 2,4 – 5,5%. Dari hasil pemeriksaan terhadap sampel susu kandang diperoleh kadar lemak sebesar 4%, sampel susu individu kadar lemaknya sebesar 2,3 % dan sample susu kemasan sebesar 1,1 %.

Kadar lemak ini dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan sapi, makanan yang tinggi/rendahnya lemak dan susunan makanan yang diberikan bahan kering melebihi 1-3%. Pemerahan yang dilakukan pada pagi hari lebih baik daripada sore hari. Dimana, susu yang diperoleh pada pagi hari mengandung 0,5-2% lebih banyak lemak dari pada susu yang diperah pada sore hari. Semakin teratur jarak antara pemerahan, semakin teratur pula kandungan lemak pada susu perah tersebut. Sapi perah jenis Guersey dan Jersey memberikan susu dengan kandungan lemak yang lebih tinggi (5,19%) dibandingkan dengan jenis Ayshire (4,14%). Menurut Codex nilai kadar lemak susu 2.7%, sedangkan Direktorat Gizi Depkes RI menyatakan nilai kadar lemak susu 3,5%.

Lemak susu mengandung asam lemak, asam linoleat, dan linoleat yang memiliki bermacam-macam fungsi dalam metabolisme, mengontrol berbagai proses fisiologis dan biokimia pada tubuh manusia. Lemak susu terdiri atas trigliserida yang tersusun dari satu molekul *gliserol* dan tiga molekul asam lemak melalui ikatan ester. Asam lemak disusun oleh rantai hidrokarbon dan golongan karboksil. Salah satu contoh dari asam lemak susu adalah asam butirat membentuk asam lemak rantai pendek yang akan menyebabkan aroma tengik. Lemak susu dikeluarkan dari sel epitel ambing dalam bentuk butiran lemak yang diameternya bervariasi antara 0,1 – 15 μ . Butiran lemak tersusun atas butiran trigliserida yang dikelilingi membran tipis yang dikenal dengan *Fat Globule Membran* (FGM) atau membran butiran lemak susu. Komponen utamanya adalah protein dan fosfolipid. FGM salah satunya berfungsi sebagai stabilisator butiran-butiran lemak susu dalam emulsi dengan kondisi encer dari susu, karena susu sapi mengandung air kira-kira 87%.

c. Kadar Bahan Kering

Bahan kering pada susu segar lebih tinggi daripada susu kemasan. Kadar bahan kering pada sampel susu kandang adalah 10,506 %, dan kadar bahan kering pada sampel susu Individu adalah 10,887 % sedangkan bahan kering pada susu kemasan adalah 10,550%. Kadar bahan kering pada susu segar dipengaruhi oleh faktor umur, makanan dan manajemen sapi perah yang baik. menurut Codex nilai bahan kering yang baik adalah 12.20%. sedangkan pada susu kemasan lebih rendah hal ini karena pemalsuan susu, kemungkinan dengan skim milk.

Bahan kering yang terkandung dalam susu merupakan bahan pangan yang sangat penting yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah banyak. Dimana, bahan kering tersebut terdiri dari lemak, protein, laktosa, mineral, enzim, gas, vitamin dan asam (*sitrat, format, asetat, laktat dan oksalat*). Dalam tubuh, bahan kering ini sangat berfungsi untuk melaksanakan dan membantu seluruh proses fisiologis tubuh.

d. Bahan Kering Tanpa Lemak

Bahan kering tanpa lemak adalah bahan kering dalam susu yang telah dikurangi dengan lemak susu yang disingkat dengan BKTL. BKTL terdiri atas protein, laktosa, mineral, asam (*sitrat, format, asetat, laktat dan oksalat*), enzim (*peroksidase, katalase, fosfatase dan lipase*), gas (oksigen dan nitrogen), dan vitamin (Vitamin A, C, D, *tiamin dan riboflavin*).

Kadar BKTL yang diperoleh dalam sampel susu kandang yaitu sebesar 6,506%, Kadar BKTL dalam sampel susu individu adalah sebesar 8,587 % dan kadar BKTL susu kemasan diperoleh nilai sebesar 9,450 %. Menurut standard Codex nilai kadar BKTL susu yang baik adalah 8%. Pada susu segar, nilai BKTLnya lebih rendah dibandingkan dengan susu kemasan. Hal ini dikuatkan oleh nilai BJ susu segar lebih rendah dari pada nilai BJ susu sterilisasi yaitu 1,0275 pada suhu 27,5 °C. kadar bahan kering tanpa lemak dalam susu berbanding lurus dengan berat jenis air susu.

II. PEMERIKSAAN KEADAAN AIR SUSU

a. Uji Warna, Bau, Rasa, Konsistensi Dan Kebersihan

Pada Uji Warna, sampel susu segar (sampel kandang dan individu) warnanya putih kekuning-kuningan, sedangkan susu kemasan berwarna putih cream. Warna putih pada susu, serta penampakkannya adalah akibat dari penyebaran butiran-butiran koloid lemak, kalsium kaseinat dan kalsium fosfat, dan bahan utama yang memberikan warna kekuning-kuningan pada susu adalah karoten dan riboflavin. Warna lemak pada susu dipengaruhi oleh zat-zat terlarut dalam lemak, disamping zat-zat yang terlarut dalam air yang terdapat dalam susu. Jenis sapi dan jenis makanannya dapat juga mempengaruhi warna susu. Warna air susu disebabkan oleh karena warna kasein. Dalam susu, kasein merupakan dispersi koloid yang tidak tembus cahaya sehingga membentuk warna putih. Warna susu yang agak kekuningan disebabkan oleh zat-zat terlarut dalam lemak disamping zat-zat yang terlarut dalam air yang terdapat dalam susu. Warna putih dari susu merupakan hasil dispersi dari refleksi cahaya oleh globula lemak dan partikel koloidal dari casein dan calcium phosphat. Warna kuning adalah karena lemak dan caroten yang dapat larut. Bila lemak diambil dari susu maka susu akan menunjukkan warna kebiruan (Buda, 1980).

b. Uji Bau

Susu ialah bahan pangan yang sangat mudah menyerap bau dari sekitarnya, terkadang susu tersebut mempunyai bau-bau tertentu seperti bau hewan asal susu perah, makanan, obat-obatan dan lingkungan sekitarnya. Dari Uji Bau, ketiga jenis susu yang diperiksa memiliki bau yang aromatis, hal ini disebabkan adanya perombakan protein menjadi asam-asam amino. Bau susu akan lebih nyata jika susu dibiarkan beberapa jam terutama pada suhu kamar. Kandungan laktosa yang tinggi dan kandungan klorida rendah diduga menyebabkan susu berbau seperti garam. Pakan yang diberikan pada sapi juga dapat mempengaruhi bau susu.

c. Uji Rasa

Pada Uji Rasa, susu segar (sample kandang dan individu) menghasilkan rasa yang hambar dan susu kemasan sedikit manis. Rasa yang hambar disebabkan oleh sedikitnya kadar laktosa dalam air susu. Biasanya rasa air susu bervariasi seperti hambar, sedikit manis, manis, asam, asin ataupun pahit. Perubahan warna, bau dan rasa yang terjadi pada susu disebabkan oleh mikroba yang mencemari air susu, baik yang terkontaminasi pada saat penanganan susu (dari pemerahan sampai pengemasan) maupun susu yang berasal dari ternak yang tidak sehat. Rasa manis yang terdapat dalam susu karena adanya laktosa. Kasein yang terdapat pada susu murni sesungguhnya tidak mempunyai rasa tertentu/khas. Rasa air susu dapat bervariasi, mungkin hambar, sedikit manis, asam, asin ataupun pahit. Rasa yang sedikit manis disebabkan oleh adanya laktosa dalam air susu. Namun jika terlalu manis kemungkinan telah terjadi penambahan dengan glukosa dengan glukosa lain. Rasa asam ataupun pahit pada air susu dapat dicurigai telah terkontaminasi oleh bakteri atau kuman-kuman lainnya, sedangkan rasa asin yang muncul dikarenakan pengaruh beberapa garam mineral seperti garam klorida dan sitrat.

d. Uji Konsistensi

Pada Uji Konsistensi, pada susu segar (sample kandang dan individu) yang berasal dari peternakan saree konsistensinya baik, hal ini terlihat tidak adanya butiran-butiran pada dinding tabung setelah tabung digoncang, susu yang baik akan membasahi dinding tabung dengan tidak memperlihatkan bekas berupa lendir atau butiran-butiran yang bekasnya lama menghilang. Air susu yang konsistensinya tidak normal (berlendir) disebabkan oleh kegiatan enzim atau penambahan asam, biasanya jenis mikroba spesies coli yang berasal dari air dan sisa makanan. Seperti BJ maka kekentalan air susu lebih tinggi daripada air. Kekentalan air susu biasanya berkisar 1,5 – 2,0 cP. Pada suhu 20⁰ C kekentalan whey 1,2 cP, kekentalan susu skim 1,5 cP dan susu segar 2,0 cP. Bahan padat dan lemak air susu mempengaruhi kekentalan. Temperature juga ikut menentukan kekentalan air susu.

e. Uji Kebersihan

Pada Uji Kebersihan, susu tampak bersih dan putih, tidak ada kotoran dan benda-benda asing yang terlihat dalam air susu. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penanganannya, susu tersebut bebas dari kontaminasi debu, kotoran, alat/perkakas dalam keadaan steril dan pekerja yang higienis. Kebersihan susu juga sangat tergantung pada kondisi kandang sapi perah juga kebersihan sapi sebelum pemerahan dilakukan, ini sangat dianjurkan.

f. Uji Didih

Uji Didih dilakukan untuk mengetahui kestabilan kasein susu, dimana susu yang tidak baik akan pecah atau menggumpal bila dipanaskan sampai mendidih atau air susu menjadi asam karena kestabilan kasein susu berkurang yang memungkinkan koagulasi kasein. Susu segar (sampel kandang dan sampel individu) setelah dipanaskan tidak pecah, hal ini disebabkan oleh kaseinnya yang stabil pada pemanasan suhu tinggi. Dan susu kemasan pada sampel pemeriksaan tidak menunjukkan adanya penggumpalan atau pemecahan. Susu yang pecah saat dilakukan pemanasan kemungkinan dikarenakan keadaan fisiologis hewan tersebut tidak normal, tidak stabilnya kasein serta terjadinya kontaminasi oleh mikroba saat penanganan.

Kasein merupakan protein utama susu yang jumlahnya mencapai kira-kira 80% dari total protein. Kasein terdapat dalam bentuk kasein kalsium. Senyawa kompleks dari kalsium fosfat yang terdapat dalam bentuk partikel-partikel kompleks koloid yang disebut *micelles*. Apabila kasein protein susu ini berkoagulasi menimbulkan air susu menjadi pecah. Pemecahan protein, terutama kasein menyebabkan pembentukan kurd yang diinginkan dan mengakibatkan protein menjadi lebih mudah dicerna dikarenakan keasaman dan temperatur yang lebih tinggi saat pemanasan. Hasil pemecahan protein bersama-sama dengan hasil pemecahan laktosa dan lipid ini menyebabkan pembentukan citarasa spesifik pada produk.

g. Uji Alkohol

Pada pemeriksaan sample susu kandang, diperoleh hasil pada prosedur percobaan (a) susu tidak pecah, (b) susu pecah, dan (c) susu tidak pecah. Pada pemeriksaan sample susu Individu, diperoleh hasil pada prosedur percobaan (a), (b) dan (c) susu tidak pecah. Pada pemeriksaan susu kemasan, hasil pada prosedur percobaan (a), (b) dan (c) susu tidak pecah. Uji alkohol ini dilakukan untuk melihat kestabilan sifat koloid protein susu terutama kasein. Kestabilan sifat koloid susu tergantung pada selubung air yang meliputi butiran-butiran protein terutama kasein yang merupakan 80% dari protein susu. Penambahan alkohol yang tinggi ke

dalam susu menyebabkan susu pecah, karena alkohol memiliki daya hidrasi dan berkoagulasi dengan kasein, sehingga susu pecah.

Pengasaman dapat memisahkan kasein dengan *whey protein*. Selain itu, sentrifugas pada susu dapat pula digunakan untuk memisahkan kasein. Setelah kasein dikeluarkan, maka protein lain yang tersisa dalam susu disebut *whey protein* yang merupakan protein butiran *Betha-lactoglobulin*, *Alpha-lactalbumin*, *Immunoglobulin (Ig)*, dan *Bovine Serum Albumin (BSA)* adalah contoh dari *whey protein*. *Alpha-lactalbumin* merupakan protein penting dalam sintesis laktosa dan keberadaannya juga merupakan pokok dalam sintesis susu. Dalam *Whey protein* terkandung pula beberapa enzim, hormon, antibodi, faktor pertumbuhan dan pembawa zat gizi. Sebahagian besar *Whey protein* kurang tercerna dalam usus ketika *Whey protein* tidak tercerna secara lengkap dalam usus, maka beberapa protein utuh dapat menstimulasi reaksi kekebalan sistemik. Peristiwa ini dikenal dengan alergi protein susu.

h. Uji Derajat Asam (Titration)

Pada pemeriksaan titrasi keasaman sampel susu kandang diperoleh 6,34 °SH, pada sampel susu individu diperoleh 7,26 °SH, sedangkan susu kemasan 7,8 °SH. Derajat keasaman normal dari susu murni berkisar 4,5 – 7 SH. Tingginya derajat asam hal ini berarti banyaknya cc basa NaOH/KOH yang diperlukan untuk menetralkan 100 cc susu, terjadi akibat kontaminasi mikroba, karena dalam susu yang baru diperah dari sapi mengandung asam laktat. Pembentukan asam laktat dalam susu berasal dari metabolisme mikroba.

Susu mempunyai pH berkisar 6,5 – 6,6. variasi keasaman susu murni dipengaruhi oleh tingkat laktasi, komposisi susu, mastitis dan kelenjar susu pada beberapa hewan. Pada beberapa hewan tertentu mempunyai kandungan bahan kering yang tinggi, sehingga titrasi dengan menggunakan alkali akan memerlukan alkali dalam jumlah besar. Keasaman air susu dapat disebabkan oleh senyawa fosfat, kasein, albumin, karbondioksida, asam sitrat dan asam laktat.

i. Uji Reduktase

Uji reduktase dilakukan untuk mengetahui adanya enzim reduktase yang dihasilkan oleh mikroba, enzim ini mampu menetralkan warna metylen blue menjadi larutan tidak berwarna. Pada pemeriksaan susu segar (baik sampel kandang maupun sampel individu) dan susu kemasan tidak terjadi perubahan warna dari biru ke putih karena susu sudah steril. Enzim reduktase ini dibentuk oleh kuman-kuman, enzim ini mereduksi warna metylen blue. Jumlah kuman menentukan angka reduktase, semakin cepat waktu reduktase, maka semakin banyak jumlah kuman dan semakin lama waktu reduktase maka jumlah kuman dalam susu semakin sedikit.

j. Uji Katalase

Katalase adalah enzim yang ditemukan pada berbagai makan salah satunya terdapat dalam susu. Aktivitas katalase akan meningkat dengan semakin tingginya populasi bakteri, oleh karena itu pengukuran katalase dapat digunakan untuk menduga jumlah bakteri dalam suatu makanan. Suatu alat yang disebut katalasemeter (*Catalasemeter™*) menggunakan prinsip lempengan terapung (*disc flotation*) untuk mengukur secara kuantitatif aktivitas katalase dalam suatu makanan. Alat ini juga dapat mendeteksi 10^4 sel bakteri per gram contoh dalam beberapa menit, tanpa gangguan dari katalase yang berasal dari makanan.

Pada pemeriksaan sampel susu kandang terbentuk gas O_2 pada ujung tabung katalase dengan angka yang terbaca 1/4 sedangkan susu kemasan tidak terbentuknya gas O_2 pada permukaan atas tabung katalase. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkatan jumlah mikroba dalam susu. Jika dalam sampel susu banyak mengandung mikroba, maka susu akan membebaskan enzim katalase. Enzim katalase ini dibentuk oleh sel-sel polimorf, mikroba,

reruntuhan seimbang dan zat-zat organik yang terdapat dalam susu. Enzim katalase ini akan membebaskan O_2 dan larutan H_2O_2 . O_2 yang dibebaskan menuju permukaan atas tabung katalase, begitu juga H_2O_2 yang dibebaskan akan terurai menjadi H_2O dan O_2 . volume O_2 yang bertambah tinggi menunjukkan kadar kuman dalam susu yang tinggi. Kualitas susu erat hubungannya dengan jumlah kuman, semakin tinggi jumlah kuman, maka kualitas susu tersebut semakin jelek sehingga tidak layak untuk dikonsumsi dan perusahaan sapi perah akan rugi.

III. PEMALSUAN AIR SUSU

✓ Penambahan Air Kelapa, Santan dan Air Beras/Air Tajin

Hasil pemeriksaan pada kedua susu yang dijadikan sampel tidak terjadi pemalsuan baik dengan air kelapa, santan dan air tajin. Tetapi untuk keperluan pengetahuan dilakukan uji pemalsuan dengan air kelapa, dengan tajin dan santan. Pada air susu yang dipalsukan dengan air kelapa akan terbentuk warna merah muda dengan uji Conradi. Warna merah muda tersebut timbul karena gula-gula yang luar biasa (fruktosa) dari air kelapa, sedangkan susu yang dipalsukan dengan penambahan santan akan terlihat butiran-butiran sel lemak santan yang lebih besar dari pada sel lemak susu dan susu yang dipalsukan dengan air tajin akan terbentuk warna cairan biru (positif), cairan hijau (dubius) dan cairan kuning (negatif). Di bawah mikroskop air susu yang dipalsukan dengan air tajin akan terlihat butiran-butiran amilum dalam dan secara perubahan warna tersebut di atas merupakan pemeriksaan kimiawi dengan uji lugol.

IV. UJI MASTITIS

Uji mastitis yang dilakukan terhadap sampel susu kandang mendapatkan hasil positif terlihat dengan terbentuknya lendir pada dasar Pudlle dan pada sampel susu individu hasilnya negatif, sedangkan susu kemasan diperoleh hasil yang negatif, artinya bahwa sapi tidak menderita mastitis. Reaksi positif ditandai dengan terbentuknya lendir pada dasar Pudlle yang merupakan koagulasi mikroba dalam susu dengan larutan IPB-1. Penilaian reaksi dibagi dalam 4 katagori yakni : negatif ringan dimana tidak terjadi perubahan konsistensi atau suspensi bersifat homogen positif . Apabila suspensi sedikit kental atau tidak homogen dinilai positif 1, selanjutnya suspensi mengumpal dinilai sebagai positif 2 dan apabila terjadi pengumpalan yang membentuk lendir dinyatakan sebagai positif 3.

Uji mastitis dengan larutan IPB-1 tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan Laboratorium, karena uji ini hanya digunakan untuk menentukan ambing mana yang menderita mastitis pada seekor ternak perah, sedangkan susu yang dijadikan sampel pemeriksaan berasal dari beberapa ekor sapi perah yang sudah disatukan oleh perusahaan pemerahan.

Cara lainnya yang dapat dilakukan untuk menguji mastitis pada susu misalnya Uji Katalase, California Mastitis Test (CMT), Wisconsin Mastitis Test (WMT), Camp Test dan sebagainya. Uji Whiteside, California dan Wisconsin didasarkan atas pembentukkan massa yang kental (viscous) jika susu dicampurkan dengan NaOH normal. Pada uji Whiteside Test terdapat benang-benang halus pada objek glass maka hal ini dinyatakan positif.

V. UJI KUMAN

Susu merupakan media yang sangat cocok untuk pertumbuhan mikroba. Susu mulai terkontaminasi dengan mikroba mulai saat dilakukan pemerahan sampai dengan saat pengemasan. Susu yang baik adalah susu yang rendah jumlah mikroba. Dari hasil pengamatan pada sampel susu kandang, jumlah bakteri yang dihitung adalah sebanyak $1,9 \times 10^4$ bakteri/ml susu, pada sampel susu individu sebanyak $2,3 \times 10^4$ bakteri/ml susu dan pada susu kemasan terdapat kuman sebanyak $1,6 \times 10^4$ bakteri/ml susu.

Standar jumlah mikroba air susu di Indonesia adalah 10^6 /ml susu. Berdasarkan pemeriksaan jumlah kuman, kualitas susu digolongkan dalam tiga tingkatan yaitu ; susu kualitas A (baik/no.1) jika jumlah bakteri dalam air susu tidak lebih dari 10^5 bakteri/ml susu dan bakteri *E. coli* < 10/ml susu. Susu kualitas B (sedang/no.2) jika jumlah bakteri tidak melebihi 10^6 bakteri/ml susu dan jumlah *E. coli* \pm 10/ml susu. Susu kualitas C (jelek/no.3) jika jumlah bakteri > 10^6 bakteri/ml susu.

KESIMPULAN

Pemerahan susu segar dilakukan dengan baik, ini terlihat dengan tidak adanya kotoran pada susu segar tersebut dan dapat mengurangi kontaminasi bakteri ataupun mikroorganisme lainnya. Berdasarkan uji-uji yang dilakukan, maka susu segar yang telah diperiksa masih aman untuk dikonsumsi.

PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI KULIT AYAM

Produk pangan asal ternak berisiko tinggi terhadap cemaran mikroba yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Beberapa penyakit yang ditimbulkan oleh pangan asal ternak adalah penyakit antraks, salmonellosis, brucellosis, tuberkulosis, klostridiosis, dan penyakit akibat cemaran *Staphylococcus aureus* (Supar dan Ariyanti 2005). Setelah ternak dipotong, mikroba yang terdapat pada hewan mulai merusak jaringan sehingga bahan pangan hewani cepat mengalami kerusakan bila tidak mendapat penanganan yang baik. Mikroba pada produk ternak terutama berasal dari saluran pencernaan. Apabila daging tercemar mikroba saluran pencernaan maka daging tersebut dapat membawa bakteri patogen seperti *Salmonella*. Menurut Rahayu (2006), bakteri patogen dari daging yang tercemar dapat mencemari bahan pangan lain seperti sayuran, buah-buahan, dan makanan siap santap bila bahan pangan tersebut diletakkan berdekatan dengan daging yang tercemar. Oleh karena itu, penjualan daging di pasar sebaiknya dipisahkan dengan bahan pangan lain, terutama makanan siap santap.

Salah satu persyaratan kualitas produk unggas adalah bebas mikroba patogen seperti *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Campylobacter* sp. Banyak kasus penyakit yang diakibatkan oleh cemaran mikroba patogen (*foodborne diseases*) pada daging unggas maupun produk olahannya. Sebagai contoh yang sering terjadi di Eropa dan Amerika Serikat adalah kasus penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella enteritidis* yang ditularkan melalui daging ayam, telur, dan produk olahannya (Baumler dkk., 2000). Daging unggas cocok untuk perkembangan mikroba, karena unggas dalam kehidupannya selalu bersentuhan dengan lingkungan yang kotor. Karkas ayam mentah paling sering dikaitkan dengan cemaran *Salmonella* dan *Campylobacter* yang dapat menginfeksi manusia (Raharjo, 1999).

Berdasarkan hasil penelitian, ketidakamanan daging unggas dan produk olahannya di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain tingkat pengetahuan peternak, kebersihan kandang, serta sanitasi air dan pakan. Menurut Nugroho (2005), cemaran *Salmonella* pada peternakan ayam di daerah Sleman Yogyakarta mencapai 11,40% pada daging dan 1,40% pada telur. Sanitasi kandang yang kurang baik dapat menyebabkan timbulnya cemaran mikroba patogen yang tidak diinginkan.

Campylobacter jejuni merupakan salah satu bakteri patogen yang mencemari ayam maupun karkasnya. Cemaran bakteri ini pada ayam tidak menyebabkan penyakit, tetapi mengakibatkan penyakit yang dikenal dengan nama campylobacteriosis pada manusia. Penyakit tersebut ditandai dengan diare yang hebat disertai demam, kurang nafsu makan, muntah, dan leukositosis. Sekitar 70% kasus campylobacteriosis pada manusia disebabkan oleh cemaran *C.*

jejuni pada karkas ayam. Cemaran *C. jejuni* di Indonesia cukup tinggi. Menurut Poloengan dkk., (2005), 20-100% daging ayam yang dipasarkan di Jakarta, Bogor, Sukabumi, dan Tangerang tercemar bakteri *C. jejuni*. Oleh karena itu, berkembangnya industri jasa boga di Indonesia perlu mendapatkan perhatian, terutama dalam kaitannya dengan penyediaan pangan yang berasal dari unggas.

Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi Kulit Ayam

Sampel Kulit Ayam yaitu:

$$10^1 = 359$$

$$10^2 = 309$$

$$10^3 = 212$$

$$10^4 = 128$$

$$10^5 = 69$$

$$10^6 = 12$$

$$1280000/212000 = 6,03$$

Maka jumlah bakteri pada sampel kulit ayam adalah $2,1 \times 10^5$ bakteri/ml.

PEMBAHASAN

Dari hasil pemeriksaan sampel kulit ayam broiler menunjukkan bahwa kulit ayam broiler tersebut telah terjadi kontaminasi oleh bakteri yaitu sebanyak $2,1 \times 10^5$ bakteri/ml. Produk olahan unggas seperti sate ayam, ayam panggang maupun ayam opor yang diproduksi oleh industri jasa boga juga berisiko tercemar mikroba. Pengolahan sate ayam yang memerlukan waktu penyiapan yang panjang menyebabkan produk ini rentan terhadap cemaran mikroba. Harmayani dkk., (1996) menyebutkan karkas ayam mentah yang digunakan sebagai bahan sate pada suatu industri jasa boga telah tercemar *S. Aureus* sebanyak $1,6 \times 10^6$ CFU/g. Hal ini perlu mendapat perhatian karena *S. Aureus* mampu memproduksi enterotoksin yang tahan terhadap panas. Bergdoll (1990) menyatakan, *S. aureus* 10^5 CFU/g merupakan pedoman terhadap kerawanan adanya toksin tersebut. Namun berdasarkan hasil penelitian, enterotoksin belum dapat terdeteksi pada total *S. aureus* >106 CFU/g.

Pada kasus-kasus keracunan makanan, biasanya jumlah *S. aureus* mencapai 10^8 CFU/g atau lebih (Harmayani dkk., 1996). Pemanasan dapat menurunkan total *S. aureus* menjadi $2,6 \times 10^3$. Oleh karena itu, dalam pengolahan sate ayam ada beberapa tahap yang perlu diperhatikan sebagai titik kendali kritis, yaitu tahap penyiapan (pemotongan dan penusukan), pembekuan, pemanggangan, serta pengangkutan dan penyajian (Harmayani dkk.,1996). Produk lain dari industri jasa boga yang biasa disajikan dalam acara perkawinan atau pertemuan adalah ayam panggang bumbu sate. Berdasarkan hasil pengujian Harmayani dkk., (1996), karkas ayam mentah yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan ayam panggang bumbu sate memiliki total bakteri $6,5 \times 10^7$ CFU/g dan total *S. aureus* $7,3 \times 10^5$ CFU/g. Karkas ayam mentah diproses melalui tahap pencucian dan perebusan. Pada akhir tahap perebusan, total bakteri menurun menjadi $1,7 \times 10^6$ CFU/g dan total *S. aureus* $< 10^3$ CFU/g. Setelah pembakaran, total *S. aureus* berkurang lagi menjadi 5×10^2 CFU/g. Namun populasi *S. aureus* meningkat menjadi $1,5 \times 10^4$ CFU/g selama proses pengangkutan dan menunggu waktu disajikan (pada suhu kamar selama 7,50 jam). Oleh karena itu, penyajian merupakan tahap penting yang perlu mendapat perhatian. Sebaiknya ayam panggang bumbu sate disajikan dalam keadaan panas sehingga dapat menekan populasi mikroba.

Selain sate dan ayam panggang bumbu sate, di pasar juga banyak beredar bakso ayam, salah satu produk yang digunakan sebagai bahan pengisi sup pada industri jasa boga. Bakso

ayam sering diproduksi sendiri oleh industri jasa boga. Menurut Harmayani dkk., (1996), karkas ayam mentah yang digunakan untuk membuat bakso ayam tercemar *S. aureus* $1,4 \times 10^5$ CFU/g dengan total bakteri $1,9 \times 10^7$ CFU/g. Namun melalui proses pemanasan atau pengolahan, total *S. aureus* menurun menjadi $4,3 \times 10^3$ CFU/g dan total bakteri menjadi $6,4 \times 10^5$ CFU/g. Walaupun total mikroba selama pengolahan menurun, angka tersebut masih tinggi. Menurut SNI 01-3818-1995, cemaran *S. aureus* dalam produk bakso maksimal 1×10^2 CFU/g, total bakteri maksimal 1×10^5 CFU/g, dan negatif terhadap *Salmonella*.

Bakteri patogen lain yang sering mencemari daging ayam dan produk olahannya adalah *Salmonella*. Keswandani (1996) menyatakan, karkas ayam yang digunakan dalam industri jasa boga di Daerah Istimewa Yogyakarta sudah tercemar bakteri *Salmonella* sp. $6,1 \times 10^5$ CFU/g dengan total bakteri $> 3 \times 10^8$ CFU/g. Padahal batas maksimum cemaran mikroba dalam karkas ayam mentah berdasarkan SK Dirjen POM No. 03726/8/SK/VII/85 adalah 10^6 CFU/g dan harus negatif dari *Salmonella* sp. Jika mengacu pada peraturan itu maka kualitas karkas ayam yang digunakan dalam industri jasa boga tersebut sudah tergolong buruk. Apalagi tingkat cemaran *Salmonella* sp. Sebanyak 10^5 CFU/g sudah dalam ambang yang membahayakan konsumen. Namun demikian, proses pemasakan atau pemanasan dapat menurunkan cemaran mikroba menjadi 10^3 CFU/g dan negatif terhadap *Salmonella* sp. (Keswandani 1996).

KESIMPULAN

Dari hasil pemeriksaan kulit daging ayam broiler maka dapat diambil kesimpulan bahwa masih layak untuk dikonsumsi karena pada pemeriksaan mikroba masih diambang batas yaitu $2,1 \times 10^5$ koloni.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M. 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. Andi Offset, Yogyakarta.
- Andarwulan, N. 2007. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. <http://www.femenina-online.com>.
- Anonimus. 2001. Materi Penyuluhan Bagi Perusahaan Makanan Industri Rumah Tangga. Dinas Kesehatan Pemerintah Kabupaten Sleman. Sleman.
- Anonimus, 1998. Dewan Standardisasi Nasional, SNI Susu Segar (SNI 01- 3141-1998.1998). Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Anonimus, 2004. Mengapa Kita Perlu Makan Daging?, <http://www.gizi.net>
- Anonimus, 2004. Panduan Pelaksanaan Kegiatan Kesehatan Masyarakat Veteriner. Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner, Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan. Departemen Pertanian, <http://www.deptan.go.id>.
- Anonimus, 2006. Cara Memilih Ayam. <http://www.upspiral.com>.

- Anonimus, 2006. Informasi Teknologi Budidaya Pasca Panen dan Analisis Usaha Ternak Sapi Perah. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor. <http://www.gamedia-majalah.com>.
- Anonimus, 2006. Telur Ayam, <http://www.depkes.go.id>.
- Anonimus, 2007. Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Bahan Makanan Asal Hewan. <http://www.deptan.go.id>.
- Anonimus, 2007. Kuning Telur Bukan Sekedar Warna. <http://www.kompas.com>.
- Anonimus, 2007. Penuntun Kesehatan Masyarakat Veteriner (susu, daging dan telur). Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Anonimus, 2007. Telur Asin dengan Penyakit. <http://www.kompas.com>.
- Anonimus. (2004). Sapi Perah. www.jakarta.go.id/jakpus/ternak/datsu.htm.
- Anonymous, 2007. Protein Susu (Laporan Praktikum). <http://one.indoskripsi.com/content/protein-susu-laporan-praktikum.htm>.
- Astawan, M. 2004. Mengapa Kita Perlu Makan Daging. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. IPB. <http://www.gizi.net>.
- Azizah. 1994. Pengetahuan Bahan Makanan. Buku 3. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 01-6366-2000, Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Bastianelli, D. and C.L. Bas. 2002. Evaluating the role of animal feed in food safety: Perspectives for action. Proceeding of the International Workshop on Food Safety Management in Developing Countries. CIRAD-FAO, Montpellier, France. p. 11-13.
- Baumler, A.J., B.M. Hargis, and R.M. Tsoilis. 2000. Tracing origin of Salmonella outbreaks. Science 287(5450): 50-52.
- Benyamin, E.W. dan F.L. Feber. 1960. Marketing Poultry Products. John Willey and Inc. New York.
- Bergdoll, M.S. 1990. *Staphylococcus* food poisoning. p. 145-168. In Foodborne Disease. Academic Press, San Diego.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards., G.H. Fleet dan M. Wooton. 1985. Ilmu Pangan. Penerbit University Press. Jakarta.

- Buda, I.K., B. Arka., I.K. Sulandra., G.P. Jamasuta., I.K. Arwana. 1980. Susu dan Hasil Pengolahannya. Bagian Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan dan Peternakan. Universitas Udayana. Denpasar.
- Cullor, J.S. 1997. Risk and prevention of contaminant of dairy products. Rev. Sci. Tech. 16(2): 472–481.
- Djaafar, T.F., E.S. Rahayu, dan S. Rahayu. 2006. Cemaran Mikroba pada Susu dan Produk Unggas. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor, <http://peternakan.litbang.deptan.go.id>
- Eckles, C.H., Combs and H. Macy. 1998. Milk and product. 4 th. Ed. Mc. Graw Hill Publishing Co. Ltd., New Delhi.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengelolaan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Farrel, D.J. 1979. Pengaruh Dari Suhu Tinggi Terhadap Kemampuan Biologis Unggas. Seminar Industri dan Perunggasan II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak. Ciawi. Bogor.
- Gaman, P.P. dan Sherington, K.B. 1992. Ilmu Pangan. Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gibson, J.M. 1996. Mikrobiologi dan Patologi Modern. Untuk Perawat. Penerbit Buku Kedokteran, EGC, Jakarta.
- Glatz, B.A. and S.A. Bruving. 1980. Enterotoxin Production in Milk by Enterotoxigenik *Escherichia coli*. J Food Protect. (43) : 298-299.
- Gorris, L.G.M., 2005. Food Safety Objective: An Integral Part of Food Chain Management. Food Control 16: 801–809.
- Hadiwiyoto, S. 1980. Pengolahan Hasil Pertanian. Jilid 2. Pengolahan Hasil Hewani (Susu dan Ikan). Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur. Liberty. Yogyakarta.
- Harjoutomo, S., M.B. Purwadikarta, dan E. Martindah. 1995. Antrak pada hewan dan manusia di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hlm. 302–318.
- Harmayani, E., E. Santoso, T. Utami, dan S. Raharjo. 1996. Identifikasi bahaya kontaminasi *S. aureus* dan titik kendali kritis pada pengolahan produk daging ayam dalam usaha jasa boga. Agrotech, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian 16(3): 7-15.
- Haugh, R.R., 2004. The Haugh Unit for Measuring Egg Quality. U. S. Egg Poultry Magazine. No. 43, Pages 552-555 and 572 573. (1937).

- Keswandani, R. 1996. Identifikasi titik pengendalian kritis pengolahan produk daging dan ikan dari industri jasa boga golongan A-2 terhadap cemaran bakteri *Salmonella* sp. Skripsi Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 96 hlm.
- Koswara, S. 1991. Teknik-teknik Pengawetan Telur Segar, Ayam dan Telur 62: 35-37.
- Kuspartoyo. 1991. Pentingnya Pengelolaan Pasca Produksi Telur. Swadaya Peternakan Indonesia 78 : 18-20.
- Lawrie, R.A. 1995. Ilmu Daging. Diterjemahkan oleh Amiruddin Parakkasi. Edisi ke lima. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Lubis, S. 1990. Pengelolaan Penetasan dan Pemeliharaan Burung Puyuh. Fakultas Politeknik Pertanian. IPB. Bogor.
- McEwen, S.A., and W.B. McNab. 1997. Contaminants of nonbiological origin in foods from animals. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 16(2): 684–693.
- Muin, A. 1985. Kepadatan Kandang Puyuh Poultry Indonesia No. 63.
- Nugroho, W.S. 2005. Tingkat cemaran *Salmonella* sp. pada telur ayam ras di tingkat peternakan Kabupaten Sleman Yogyakarta. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, Bogor, 14 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hlm. 160-165.
- Paryati, S.P.Y. 2002. Patogenesis Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah Yang Disebabkan Oleh *Staphylococcus aureus*. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor. <http://www.yunisayu.com>.
- Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1988. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Perdue, M.L., J. Karns, J. Higgins, and J.A. van Kessel. 2003. Detection and fate of *Bacillus anthracis* (Sterne) vegetative cells and spores added to bulk tank milk. J. Food Protection 66(12): 2.349–2.354.
- Poloengan, M., S.M. Noor, I. Komala, dan Andriani. 2005. Patogenesis *Campylobacter* terhadap hewan dan manusia. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, Bogor, 14 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hlm. 82-90.
- Poernomo, S., 1994. *Salmonella* pada ayam di rumah potong ayam dan lingkungannya di wilayah Jakarta dan sekitarnya. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Veteriner untuk Meningkatkan Kesehatan Hewan dan Pengamanan Bahan Pangan Asal Ternak, Bogor, 22-24 Maret 1994. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Purnomo, H. dan Adiono. 1985. Ilmu Pangan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

- Raharjo, S., 1999. Teknik dekontaminasi cemaran bakteri pada karkas dan daging. *Agrotech, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian* 19(2): 8.
- Rahayu, E.S. 2006. Amankah produk pangan kita: Bebaskan dari cemaran berbahaya. Makalah disampaikan dalam Apresiasi Peningkatan Mutu Hasil Olahan Pertanian. Dinas Pertanian Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Kelompok Pemerhati Keamanan Mikrobiologi Produk Pangan, Yogyakarta, 1 April 2006.
- Ramli, 2001. Perbandingan Jumlah Bakteri pada Ayam Buras Sebelum dan Setelah Penyembelihan. Skripsi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala.
- Rasyaf, M. 1990. *Pengelolaan Penetasan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ressang, A.A. dan A.M. Nasution. 1988. *Pedoman Ilmu Kesehatan Susu. (Milk Hygiene)*. IPB. Bogor.
- Saleh, E. 2004. *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Fakultas Pertanian. USU. <http://www.library.usu.ac.id>.
- Saleh, E. 2006. *Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Fakultas Pertanian. USU. <http://www.library.usu.ac.id>.
- Sarwono, B. 1985. *Telur, Pengawetan dan Manfaatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiyanto, B. 1992. Pengawetan Telur Dengan Minyak Goreng. *Poultry Indonesia* 145 : 16-17.
- Shiddieqy, 2008. Bakteri Menyebabkan Keracunan Susu. <http://netfarm.blogspot.com/bakteri-menyebabkan-keracunan-susu.htm>.
- Shiddieqy, I.M., 2006. Bakteri Menyebabkan Keracunan Susu, *Pikiran Rakyat Bandung*, <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2006>.
- Siagian, A. 2002. *Mikroba Patogen Pada Makanan dan Sumber Pencemarannya*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. USU. <http://www.library.usu.ac.id>.
- Siswono. 2005. *Agar Susu Segar Aman Dikonsumsi*. <http://www.gizi.net>.
- Soeparno, 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging, Edisi I*. Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Stadelman, W.J dan C.J. Cotteril. 1977. *Egg Science and Technology*. 2nd ed. Evi Publishing Company Inc. Westport. Connecticut.
- Sudaryani, T. 1996. *Kualitas Telur*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suhendar. Y., W.I. Dadang, T. Mardi, S. Riyanto, I.R. Palupi dan O. Sucahyo, 2008. Pasca Panen Lalai Kualitas Susu Terbengkalai. <http://www.agrina-online.com>.

- Supar dan T. Ariyanti. 2005. Keamanan pangan produk peternakan ditinjau dari aspek prapanen: permasalahan dan solusi. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, Bogor, 14 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hlm. 27-29.
- Suyatni. 1988. Cara Sederhana Menyimpan Telur Konsumsi. Penebar Swadaya Peternakan Indonesia. Jakarta.
- Syam, F.A. 2004. Keracunan Makanan. Pusat Informasi dan Penerbitan Departemen Penyakit Dalam FKU IRSCM, <http://www.interna.com>.
- Titiek F.D. dan S. Rahayu, 2007. Cemaran Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol 26(2):67.
- Wahyudin, 2006. Proses pembuatan dan analisis mutu yoghurt, *Buletin Teknik Pertanian* Vol. 11 No. 1.
- Widjanarko, B., A.R. Pratiwi., Ch. Retnaningsih. 2006. Cara Menyimpan Telur. Seri Iptek Pangan Vol. 1 : Teknologi, Produk, Nutrisi & Keamanan Pangan. Jurusan Teknologi Pangan. Unika Soegijapranata. Semarang. <http://www.halalguide.info>.
- Winamo, F.G. 1993. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Lampiran 1. Perhitungan Berat Jenis (BJ), Kadar Bahan Kering (BK) dan Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) pada sampel susu

A. Sampel Susu Kandang

- Dik : a. Temperatur Susu 30°C
 b. Skala Lactodensimeter (C) I, II & III = 25 CmHg, Rata-rata 25
 c. Lemak (L) = 4%

$$BJ \text{ susu } (a/b) = 1,000 + \frac{C + 0,1(a - b)}{1000}$$

$$BJ \text{ susu } \frac{30}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,000 + \frac{25 + 0,1(30 - 27)}{1000}$$

$$BJ \text{ susu } \frac{30}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,000 + \frac{25,3}{1000}$$

$$BJ \text{ susu } \frac{30}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,000 + 0,0253$$

$$= 1,0253$$

Untuk memenuhi syarat di Indonesiamaka, perhitungan BJ dilakukan pada temperatur 27,5°C.

$$BJ \text{ susu } \frac{27,5}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,0253 - (27,5 - 30) \times 0,0002$$

$$= 1,0253 + 0,0005$$

$$Y = 1,0258$$

$$BJ \text{ susu } \frac{27,5}{27,5}, 76 = Y \times \frac{BJ \text{ susu pada } 27^\circ C}{BJ \text{ air pada } 27^\circ C}$$

$$= 1,0258 \frac{0,996538}{0,996400}$$

$$= 1,0258 \times 1,0001385$$

$$= 1,02594207$$

$$= 1,0259$$

$$BK = (1,311 \times L) + 2,738 \left[\frac{100(BJ - 1)}{BJ} \right]$$

$$\begin{aligned} &= (1,311 \times 4) + 2,738 \frac{100(1,0259 - 1)}{1,0259} \\ &= 5,244 + 2,738 \times \frac{2,59}{1,0259} \\ &= 5,244 + 2,738 \times 2,524 \\ &= 5,244 + 5,262 \\ &= 10,506\% \end{aligned}$$

BKTL

$$\begin{aligned} &= BK - L \\ &= 10,506 - 4,0 \\ &= 6,506\% \end{aligned}$$

B. Sampel Susu Individu

- Dik : a. Temperatur Susu 29°C
b. Skala Lactodensimeter (C) I, II & III = 29 CmHg, Rata-rata 29
c. Lemak (L) = 2,3%

$$BJ \text{ susu } (a/b) = 1,000 + \frac{C + 0,1(a - b)}{1000}$$

$$BJ \text{ susu } \frac{29}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,000 + \frac{29 + 0,1(29 - 27)}{1000}$$

$$BJ \text{ susu } \frac{29}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,000 + \frac{29,2}{1000}$$

$$\begin{aligned} BJ \text{ susu } \frac{29}{27}, 76 \text{ Cm Hg} &= 1,000 + 0,0292 \\ &= 1,0292 \end{aligned}$$

Untuk memenuhi syarat di Indonesia maka, perhitungan BJ dilakukan pada temperatur 27,5°C.

$$\begin{aligned} BJ \text{ susu } \frac{27,5}{27}, 76 \text{ Cm Hg} &= 1,0292 - (27,5 - 29) \times 0,0002 \\ &= 1,0292 + 0,0003 \end{aligned}$$

$$Y = 1,0295$$

$$\begin{aligned} \text{BJ susu } \frac{27,5}{27,5},76 &= Y \times \frac{\text{BJ susu pada } 27^{\circ} \text{ C}}{\text{BJ air pada } 27^{\circ} \text{ C}} \\ &= 1,0295 \frac{0,996538}{0,996400} \\ &= 1,0295 \times 1,0001385 \\ &= 1,02964258575 \\ &= 1,0296 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BK} &= (1,311 \times L) + 2,738 \left[\frac{100 (BJ - 1)}{BJ} \right] \\ &= (1,311 \times 2,3) + 2,738 \left[\frac{100 (1,0296 - 1)}{1,0296} \right] \\ &= 3,0153 + 2,738 \times \frac{2,96}{1,0296} \\ &= 3,0153 + 2,738 \times 2,875 \\ &= 3,0153 + 7,87175 \\ &= 10,887\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKTL} &= \text{BK} - L \\ &= 10,887 - 2,3 \\ &= 8,587\% \end{aligned}$$

C. Susu Kemasan (Ultra Milk[®])

- Dik : a. Temperatur Susu 28^oC
b. Lactodensimeter (C) I, II dan III = 28 CmHg, Rata-rata 28
c. Lemak (L) = 1,1%

$$\text{BJ susu (a/b)} = 1,000 + \frac{C + 0,1(a - b)}{100C}$$

$$BJ \text{ susu } \frac{28}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,000 + \frac{28 + 0,1(28 - 27)}{1000}$$

$$BJ \text{ susu } \frac{28}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,000 + \frac{28,1}{1000}$$

$$BJ \text{ susu } \frac{28}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,000 + 0,0281$$

$$= 1,0281$$

Untuk memenuhi syarat di Indonesiamaka, perhitungan BJ dilakukan pada temperatur 27,5°C .

$$BJ \text{ susu } \frac{27,5}{27}, 76 \text{ Cm Hg} = 1,0281 - (27,5 - 28) \times 0,0002$$

$$= 1,0281 + 0,0001$$

$$Y = 1,0282$$

$$BJ \text{ susu } \frac{27,5}{27}, 76 = Y \times \frac{BJ \text{ susu pada } 27^{\circ} C}{BJ \text{ air pada } 27^{\circ} C}$$

$$= 1,0282 \frac{0,996538}{0,996400}$$

$$= 1,0282 \times 1,0001385$$

$$= 1,0283424057$$

$$= 1,0283$$

$$BK = (1,311 \times L) + 2,738 \left[\frac{100 (BJ - 1)}{BJ} \right]$$

$$= (1,311 \times 1,1) + 2,738 \left[\frac{100 (1,0283 - 1)}{1,0283} \right]$$

$$= 3,0153 + 2,738 \times \frac{2,83}{1,0283}$$

$$= 3,0153 + 2,738 \times 2,752$$

$$= 3,0153 + 7,534976$$

$$= 10,550\%$$

$$BKTL = BK - L$$

$$= 10,550 - 1,1$$

$$= 9,450\%$$

Lampiran 2. Hasil Penilaian HU pada Telur Ayam Ras, Telur Ayam Buras, Telur Itik dan Telur Puyuh

A. Nilai HU Telur Ayam Ras

$$\text{Dik : } W = 61,6 \text{ gr}$$

$$H = 1,78 \text{ mm}$$

$$HU = 100 \lg \left[h - \sqrt{\frac{32,2(30W^{0,37}) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,78 - \sqrt{\frac{32,2(30 \cdot 61,6^{0,37}) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,78 - \sqrt{\frac{32,2(30 \cdot 4,59) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,78 - \sqrt{\frac{32,2(137,8) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,78 - \sqrt{\frac{4437,16 - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,78 - \sqrt{\frac{4337,16}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg [1,78 - \sqrt{43,37} + 1,9]$$

$$HU = 100 \lg [1,78 - 6,6 + 1,9]$$

$$HU = 100 \lg 2,92$$

$$HU = 100 \times 0,46$$

$$HU = 46$$

Maka telur ras tersebut digolongkan ke dalam kualitas B.

Nilai Indeks Kuning Telur

Nilai indeks kuning telur ayam ras tidak bisa dihitung, karena kuning telurnya pecah pada saat perlakuan. Hal ini disebabkan karena kantong kuning telur (*yolk sack*) tidak bagus dan kualitas telur sudah tidak bagus lagi.

B. Nilai HU Telur Ayam Buras

$$\text{Dik : } W = 43,8 \text{ gr}$$

$$H = 1,0 \text{ mm}$$

$$HU = 100 \lg \left[h - \sqrt{\frac{32,2(30W^{0,37}) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,0 - \sqrt{\frac{32,2(30,438^{0,37}) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,0 - \sqrt{\frac{32,2(30,4,04) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,0 - \sqrt{\frac{32,2(121,2) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,0 - \sqrt{\frac{3902,64 - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[1,0 - \sqrt{\frac{3802,64}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg [1,0 - \sqrt{38,02} + 1,9]$$

$$HU = 100 \lg [1,0 - 6,16 + 1,9]$$

$$HU = 100 \lg 3,26$$

$$HU = 100 \times 0,51$$

$$HU = 51$$

Maka telur buras tersebut digolongkan ke dalam kualitas B

Nilai Indeks Kuning Telur Buras adalah

$$\text{Indeks Kuning Telur} = \frac{a}{b}$$

$$\text{Indeks Kuning Telur} = \frac{9,65}{51,6} = 0,2 \text{ mm}$$

C. Nilai HU Telur Itik

$$Dik : W = 65,2 \text{ gr}$$

$$H = 5,3 \text{ mm}$$

$$HU = 100 \lg \left[h - \sqrt{\frac{32,2(30W^{0,37}) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[5,3 - \sqrt{\frac{32,2(30,652^{0,37}) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[5,3 - \sqrt{\frac{32,2(30,4,69) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[5,3 - \sqrt{\frac{32,2(140,73) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[5,3 - \sqrt{\frac{4431,506 - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[5,3 - \sqrt{\frac{4331,506}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg [5,3 - \sqrt{43,31} + 1,9]$$

$$HU = 100 \lg [5,3 - 6,65 + 1,9]$$

$$HU = 100 \lg 0,55$$

$$HU = 100 \cdot 0,25$$

$$HU = 25$$

Maka telur itik tersebut digolongkan ke dalam kualitas B

Nilai Indeks Kuning Telur Itik adalah

$$\text{Indeks Kuning Telur} = \frac{a}{b}$$

$$\text{Indeks Kuning Telur} = \frac{18,75}{47,6} = 0,4$$

C. Nilai HU Telur Puyuh

Dik : $W = 8,8 \text{ gr}$

$H = 0,89 \text{ mm}$

$$HU = 100 \lg \left[h - \sqrt{\frac{32,2(30W^{0,37}) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[0,89 - \sqrt{\frac{32,2(30,88^{0,37}) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[0,89 - \sqrt{\frac{32,2(30 \cdot 2,23) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[0,89 - \sqrt{\frac{32,2(66,9) - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[0,89 - \sqrt{\frac{215,418 - 100}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg \left[0,89 - \sqrt{\frac{115,418}{100}} + 1,9 \right]$$

$$HU = 100 \lg [0,89 - \sqrt{1,15} + 1,9]$$

$$HU = 100 \lg [0,89 - 1,074 + 1,9]$$

$$HU = 100 \lg 1,716$$

$$HU = 100 \cdot 0,23$$

$$HU = 23$$

Maka telur puyuh tersebut digolongkan ke dalam kualitas B.

Nilai Indeks Kuning Telur Itik adalah

$$\text{Indeks Kuning Telur} = \frac{a}{b}$$

$$\text{Indeks Kuning Telur} = \frac{4,90}{31,6} = 0,15$$

Lampiran 3. Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi Sampel Daging, Telur, Susu dan Kulit Ayam

A. Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi Daging

1. Sampel daging sapi segar:

$$10^1 = 165$$

$$10^2 = 130$$

$$10^3 = 125$$

$$10^4 = 110$$

$$10^5 = 90$$

$$10^6 = 88$$

$$13000/1650 = 7,9$$

Maka jumlah bakteri dalam sampel daging segar adalah $1,6 \times 10^3$ bakteri/ml.

2. Sampel daging sapi beku:

$$10^1 = \text{TBDH}$$

$$10^2 = 360$$

$$10^3 = 100$$

$$10^4 = 75$$

$$10^5 = 22$$

$$10^6 = 10$$

$$750000/100000 = 7,5$$

Maka jumlah bakteri dalam sampel daging beku adalah $1,0 \times 10^5$ bakteri/ml.

3. Sampel daging sapi busuk:

$$10^1 = 109$$

$$10^2 = 59$$

$$10^3 = 35$$

$$10^4 = 21$$

$$10^5 = 17$$

$$10^6 = 13$$

$$5900/1090 = 5,4$$

Maka jumlah bakteri dalam sampel daging busuk adalah $1,0 \times 10^3$ bakteri/ml.

B. Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi Telur

1. Sampel Kerabang Telur Ayam Ras yaitu:

$$10^1 = 103$$

$$10^2 = 681$$

$$10^3 = 44$$

$$10^4 = 43$$

$$8100/1030 = 7,8$$

Maka jumlah bakteri pada kerabang telur ras yaitu $1,0 \times 10^3$ bakteri/ml.

Sampel Isi Telur Ayam Ras yaitu:

$$10^1 = 130$$

$$10^2 = 128$$

$$10^3 = 120$$

$$10^4 = 101$$

$$12800/1300 = 9,8$$

Maka jumlah bakteri dalam isi telur ras yaitu $1,3 \times 10^3$ bakteri/ml.

2. Sampel Kerabang Telur Ayam Buras yaitu:

$$10^1 = 408$$

$$10^2 = 160$$

$$10^3 = 81$$

$$10^4 = 40$$

$$81000/16000 = 5,06$$

Maka jumlah bakteri pada kerabang telur buras yaitu $1,6 \times 10^4$ bakteri/ml.

Sampel Isi Telur Ayam Buras yaitu:

$$10^1 = 408$$

$$10^2 = 160$$

$$10^3 = 153$$

$$10^4 = 23$$

$$153000/16000 = 9,5$$

Maka jumlah bakteri dalam isi telur buras yaitu $1,6 \times 10^4$ bakteri/ml.

3. Sampel Kerabang Telur Itik yaitu:

$$10^1 = 284$$

$$10^2 = 271$$

$$10^3 = 187$$

$$10^4 = 150$$

$$1500000/187000 = 8,02$$

Maka jumlah bakteri pada kerabang telur itik yaitu $1,9 \times 10^5$ bakteri/ml.

Sampel Isi Telur Itik yaitu:

$$10^1 = 197$$

$$10^2 = 111$$

$$10^3 = 75$$

$$10^4 = 51$$

$$11100/1970 = 5,6$$

Maka jumlah bakteri dalam isi telur itik yaitu $1,9 \times 10^3$ bakteri/ml.

C. Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi Susu

1. Sampel susu kandang yaitu:

$$10^2 = 198$$

$$10^4 = 180$$

$$10^6 = 101$$

$$1800000/19800 = 90,9$$

Maka jumlah bakteri dalam susu kandang yaitu $1,9 \times 10^4$ bakteri/ml.

2. Sampel susu individu yaitu:

$$10^2 = 230$$

$$10^4 = 97$$

$$10^6 = 72$$

$$970000/23000 = 42,1$$

Maka jumlah bakteri dalam susu individu yaitu $2,3 \times 10^4$ bakteri/ml.

3. Sampel susu kemasan UHT yaitu:

$$10^2 = 156$$

$$10^4 = 98$$

$$10^6 = 73$$

$$980000/15600 = 62,8$$

Maka jumlah bakteri dalam susu UHT yaitu $1,6 \times 10^4$ bakteri/ml.

D. Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi Kulit Ayam

Sampel Kulit Ayam yaitu:

$$10^1 = 359$$

$$10^2 = 309$$

$$10^3 = 212$$

$$10^4 = 128$$

$$10^5 = 69$$

$$10^6 = 12$$

$$1280000/212000 = 6,03$$

Maka jumlah bakteri pada sampel kulit ayam adalah $2,1 \times 10^5$ bakteri/ml.