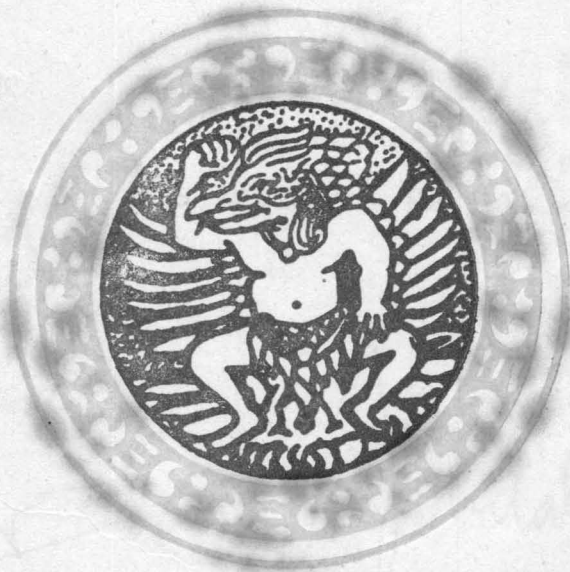


SKRIPSI :

GEDE AGUSCAYA

**PENGARUH LARUTAN GARAM, LARUTAN GULA
DAN MINYAK KELAPA TERHADAP JUMLAH
KUMAN DAN AWAL PEMBUSUKAN
DAGING SAPI**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1987**

DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMAKASIH	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Umum Sapi sebagai Penghasil Daging	6
2.2. Arti dan Peranan Daging Dalam Masyara kat	7
2.3. Struktur dan Komposisi Daging	10
2.4. Perubahan Perubahan pada Daging	11
2.5. Kontaminasi Bakteri pada Daging	13
2.6. Tinjauan Umum Tentang Pembusukan Da- ging	16
2.7. Tinjauan Umum Aditif Makanan	17
2.8. Tinjauan Umum Garam sebagai Aditif Ma kanan	19
2.9. Tinjauan Umum Gula sebagai Aditif Ma- kanan	20
2.10. Tinjauan Umum Minyak sebagai Aditif Makanan	22
BAB III BAHAN DAN CARA PENELITIAN	23
3.1. Materi Penelitian	23
3.1.1. Sampel Penelitian	23
3.1. . Cara Pengambilan Sampel	23

3.1.3. Bahan Penelitian	24
3.2. Cara Penelitian	25
3.2.1. Pembuatan Suspensi Daging Sapi..	26
3.2.2. Penanaman Pada Media Agar	26
3.2.3. Perendaman Daging Sapi pada Laru tan Garam 10 %, Gula 70 %, Minyak Kelapa	27
3.2.4. Pemeriksaan Permulaan Pembusukan	28
3.2.5. Pemeriksaan Permulaan Pembusukan dengan Reaksi Eber.....	28
3.2.6. Pemeriksaan Permulaan Pembusukan dengan Reaksi Postma	29
3.3. Penjelasan Tentang Persiapan dan Pembu- atan Media	29
3.3.1. Sterilisasi Peralatan yang Digu- nakan	29
3.3.2. Cara Membuat Suspensi Daging Sa- pi dengan Pengenceran yang Berbe- da	30
3.3.3. Nutrient Agar (Difco)	30
3.3.4. Reagen Eber	31
3.4. Penghitungan Kuman yang Tumbuh Pada Me- dia Nutrient Agar	31
3.5. Analisa Statistik	31
BAB IV HASIL PENELITIAN	33
BAB V PEMBAHASAN	39
BAB VI KESIMPULAN	43
BAB VII SARAN	44
BAB VIII RINGKASAN	45
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Tabel :	halaman
1 Jumlah kuman rata rata per gram daging \pm SD dari daging sapi yang diperoleh dari pasar Pegirian Kotamadya Surabaya, yang dihitung dengan cara total plate count pada pengenceran 10^{-4}	34
2 Waktu terjadinya pembusukan awal \pm SD dari daging sapi yang diperoleh dari pasar Pegirian Kotamadya Surabaya, yang sudah direndam dalam larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest dengan satuan jam, yang diuji dengan cara Eber dan uji Postma.....	35
3 Hubungan antara jumlah kuman dari daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal yang berasal dari perendaman larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	halaman
1	Perkiraan Komposisi Otot Kerangka Binatang Menyusui (denga dasar persen berat segar). 52
2	Hasil pemeriksaan total plate count (penen _u tuan bakteri total) dari daging sapi yang baru diangkat dari perendaman larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest dengan cara penuangan pada pe _n genceran 10^{-4} 53
3	Hasil pemeriksaan total plate count (penen _u tuan hitung bakteri total) dari daging sa _p i yang sudah mengalami pembusukan awal yang diangkat dari perendaman larutan ga _r am 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest denga cara penuangan pada pe _n genceran 10^{-4} 54
4	Analisa Statistik..... 54
5	Perhitungan Koefisien Korelasi Antara jum _l ah kuman dari daging sapi yang sudah me _n galami pembusukan awal, yang sudah diang _k at dari perendaman larutan garam 10 %, la _r utan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest dengan waktu yang dibutuhkan sampai terja _d inya pembusukan awal..... 61
6	Hasil pemeriksaan total plate count (penen _u tuan hitung bakteri total) dari daging sa _p i yang belum direndam dalam masing masing perlakuan, pada pengenceran 10^{-4} 66

BAB I

PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan dasar manusia yang penting adalah pangan, disamping papan, sandang, pendidikan, dan kesehatan. Masalah pangan selalu lebih mendasak, apalagi bila ditambah dengan masalah lain yaitu cepatnya laju kenaikan penduduk. Dengan demikian penduduk yang tidak cukup makan makin besar jumlahnya sehingga masalah kurang gizi juga bertambah.

Menurut Suhardjo (1985), pangan telah dikelompokkan menurut berbagai cara yang berbeda. Salah satu cara untuk mengelompokkannya adalah: padi padian, akar-akaran (umbi umbian dan pangan berpati), kacang-kacangan dan biji-bijian berminyak, sayur-sayuran, buah-buahan, pangan hewani, lemak dan minyak, gula dan sirup. Pangan hewani dapat merupakan 5 persen dari pangan yang dimakan di Indonesia. Pangan hewani seperti daging, ikan, susu, keju dan telur kaya akan jenis protein yang diperlukan tubuh manusia.

Menurut Soehartojo dan Puntodewo (1984), daging sapi adalah salah satu pangan hewani. Daging sapi merupakan sumber protein asal hewan, daging mempunyai peranan yang sangat penting didalam hal meningkatkan gizi masyarakat. Menurut standard LIPI dan sesuai dengan target dari pemerintah, konsumsi protein rata-rata rakyat Indonesia adalah 55 gram per kapita

per hari, dimana 40 gram diantaranya adalah protein berasal dari tanaman dan 15 gram protein hewani. Dari 15 gram protein hewani ini, 5 gram adalah berasal dari ternak (daging, susu, telur) sedangkan yang sepuluh gram berasal dari ikan.

Akhir akhir ini permintaan akan daging semakin meningkat terutama didaerah perkotaan dan beberapa daerah tertentu. Hal ini menandakan bahwa konsumsi bahan makanan berasal dari hewan telah semakin meningkat pula. Lebih lebih permintaan daging untuk hotel, restoran baik yang bertaraf nasional maupun internasional. Dalam hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa sebagian hotel maupun restoran tersebut masih menggunakan daging import.

Menurut Price dan Schweigert (1970), kualitas daging sebagai bahan pangan, terdiri dari kombinasi berbagai kriteria yang membuatnya menjadi lebih menarik dalam penampilan, lebih menggugah selera konsumen, bernilai gizi tinggi dan enak disantap setelah proses pemasakan. Penilaian kualitas daging lazimnya dilakukan dengan cara obyektif dan subyektif. Penilaian secara obyektif dilakukan dengan alat alat laboratorium dan standard pembanding. Sedangkan penilaian secara subyektif disebut pula penilaian organoleptik dilaksanakan dengan bantuan sejumlah anggota panelis yang terlatih.

Menurut Ressang (1962), bahwa daging sapi yang beredar dipasaran, umumnya berasal dari Rumah Po

tong Hewan dibawah pengawasan pemerintah. Sesuai dengan perundang undangan yang berlaku, daging sapi beredar dipasaran sebelumnya telah mengalami pemeriksaan, dan dianggap cukup aman untuk dikonsumsi. Tetapi setelah berada diluar Rumah Potong Hewan, keamanan daging sapi tersebut kurang bisa dipertanggung-jawabkan. Hal ini karena masih banyak para pedagang daging sapi yang tidak mengindahkan syarat syarat penjualan daging sapi yang telah ditentukan.

Menurut Soehartojo dan Sungkowo (1980), micro organisme yang berkembang biak pada daging dapat mengakibatkan pembusukan. Pembusukan yang baru saja terjadi sangat sulit untuk diketahui. Awal pembusukan dapat dilihat dengan pemeriksaan laboratorium. Pada proses pembusukan bermacam macam perubahan kimia dapat terjadi yaitu adanya pembentukan NH_3 dan H_2S . Kedua zat ini sangat mudah dibuktikan dan dapat dianggap sebagai petunjuk awal adanya pembusukan.

Menurut Jawetz, et. al. (1980), pencegahan terhadap adanya pembusukan pada makanan atau pada daging kebanyakan usaha diarahkan pada tindakan tindakan pengawetan atau penambahan bahan bahan tertentu pada makanan atau daging seperti penambahan garam, gula, zat zat kimia. Selain itu pengawetan dilaksanakan dengan jalan pengeringan, pengasapan, penyinaran, pemanasan dan lain sebagainya.

Bahan bahan yang ditambahkan dalam daging harus mempunyai sifat dapat mempertahankan nilai gizi

makanan tersebut, tidak mengurangi zat-zat esensial didalam makanan, dapat mempertahankan atau memperbaiki mutu makanan, dan menarik bagi konsumen, tapi tidak merupakan suatu penipuan (Anonymous, 1984).

Dari hal tersebut diatas timbul permasalahan sampai berapa jauh pengaruh penambahan larutan garam, larutan gula dan minyak kelapa terhadap jumlah kuman serta efektifitasnya untuk melindungi daging sapi segar terhadap proses pembusukan awal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan larutan garam, larutan gula dan minyak kelapa terhadap awal pembusukan daging sapi, untuk membandingkan larutan atau bahan mana yang dapat membuat daging sapi lebih tahan lama terhadap pembusukan awal, untuk mengetahui pengaruh larutan garam, larutan gula dan minyak kelapa terhadap jumlah kuman.

Sedangkan mamfaat penelitian ini adalah: diharapkan dapat memberikan informasi kepada konsumen atau masyarakat tentang guna penambahan larutan garam, larutan gula dan minyak kelapa terhadap daging sapi, berdasarkan informasi yang diberikan diharapkan akan menggugah kesadaran masyarakat akan pentingnya penambahan larutan garam, larutan gula dan minyak kelapa untuk melindungi daging sapi terhadap proses pembusukan awal dan jumlah kuman, sebagai masukan bagi aparat pemerintah yang berwenang untuk mengambil langkah selanjutnya bahwa awal pembusukan daging sapi dapat dihambat dengan penambahan larutan garam, larutan

gula dan minyak kelapa mengingot daging merupakan bahan pangan yang mudah mengalami pembusukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Sapi sebagai Penghasil Daging

Menurut Sosroamidjojo dan Soeradji (1980), jenis sapi dikenal ada beberapa tipe yaitu tipe perah (tipe susu), tipe potong (tipe daging), dan tipe tarik (tipe kerja). Disamping itu dikenal pula adanya tipe dwiguna (dualpurpose) misalnya potong dan kerja atau perah dan potong.

Menurut Buckle, et. al. (1978), Indonesia mempunyai beberapa jenis sapi unggul yaitu Ongol, Bali, Madura dan Grati. Sapi Ongol kira kira ada 5 juta di Indonesia yang mana sapi ini secara genetik sama dengan sapi Brahman dari India yang merupakan asal dari sapi tersebut, sapi Bali kira kira berjumlah 1 juta. Menurut Sosroamidjojo dan Soeradji (1980), sapi Bali tidak lain adalah banteng yang telah mengalami penjinakan, merupakan tipe dwiguna (daging dan kerja) mempunyai prosentase pemotongan 56,9 % dengan prosentase tulang kurang dari 15 % dari berat karkas. Sapi Madura terbentuk sebagai hasil persilangan Bos indicus dengan Bos sondaicus (Banteng), tetapi tidak diketahui bilamana mulai terbentuknya, merupakan sapi dwiguna (daging dan kerja) dengan prosentase pemotongan 47,9%. Menurut Buckle, et. al. (1978), sapi Grati adalah cikal bakal bagi industri kecil susu di Indonesia yang diperoleh dari sapi Friesian Holstein yang diperkenalkan oleh penjajah Belanda.

Menurut Arka (1984), bangsa sapi mempengaruhi kualitas daging, hal ini berkaitan dengan perbedaan faktor genetik yang mempengaruhi tingkat diameter serat otot serta proporsi tenunan pengikat daging pada masing masing bangsa sapi. Diameter serat otot yang lebih halus dan proporsi tenunan pengikat yang lebih rendah memanifestasikan kualitas daging yang lebih baik. Menurut Rangkuti, et. al. (1976) yang dikutip oleh Arka (1984), untuk bangsa sapi di Indonesia urutan kualitas daging dari tertinggi ke terendah adalah sapi Madura, Bali, dan peranakan Ongol. Hal ini dimanifestasikan oleh aromanya, keempukan, dan cita-rasa, hal ini berkaitan dengan penyebaran lemak intramuskuler pada daging sapi Madura yang lebih merata daripada daging sapi Bali dan Ongol.

2.2. Arti dan Peranan Daging dalam Masyarakat

Menurut Soehartojo dan Sungkowo (1980), daging adalah bagian dari pada sapi, domba, babi atau kambing yang dapat dimakan berasal dari otot rangka atau terdapat dilidah, diafragma, jantung atau oesophagus, yang dengan atau tanpa mengandung lemak, dan bagian daripada tulang, kulit, syaraf, dan pembuluh darah yang secara normal menyertai jaringan urat daging dan tidak dipisahkan daripadanya pada waktu pembersihan atau pengulitan karkas. Ini tidak termasuk urat daging yang terdapat di lidah, hidung atau telinga.

Menurut Sediaoetama (1976), daging yang dapat dibeli di pasar terdiri atas otot otot dan sejumlah jaringan ikat dan lemak, yang berbeda beda banyaknya tergantung atas bagian apa tubuh hewan yang telah dipotong dan menghasilkan daging tersebut, dan juga tergantung pada tua mudanya serta kondisi binatang tersebut.

✓ Menurut Soehartojo dan Sungkowo (1980), daging dan bahan makanan yang berasal dari daging mempunyai susunan lengkap dengan perbandingan yang seimbang serta daya cerna yang tinggi dan merupakan sumber protein hewani asal ternak yang utama disamping bahan bahan yang lain, maka daging merupakan bahan makanan yang sangat baik sehingga berguna untuk membina tubuh yang sehat. Disamping itu dapat pula merupakan bahan makanan yang membahayakan kesehatan konsumen, apabila tidak disertai dengan pemeriksaan, perlakuan, pengolahan yang seksama, teliti dan kontinyu. Hal ini disebabkan karena daging dapat merupakan media yang baik untuk berkembangbiaknya microorganisme dengan produk produk berupa toksin yang dihasilkannya yang dapat membahayakan masyarakat. Menurut Sediaoetama (1976), digestibilitas suatu jenis daging mungkin ditentukan oleh jumlah jaringan ikat dan banyaknya lemak yang terdapat diantara serat serat otot yang menyusun daging tersebut.

Menurut Soehartojo dan Puntodewo (1984), dalam menilai daging sudah tibalah kita memandang tidak

hanya dari sudut hygienis saja, dalam arti daging tersebut sehat, tetapi diharapkan daging yang beredar di masyarakat merupakan daging yang berkualitas tinggi.

Menurut Lawrie (1979), kriteria kualitas daging meliputi warna, ke

ualaman, tekstur, pH, komposisi kimia, nilai organoleptik (aroma, keempukan dan citarasa). Penilaian daging umumnya dilakukan dengan cara obyektif dan subyektif. Menurut Larmond (1982), dikutip oleh Arka (1984), penilaian kriteria kualitas daging secara obyektif meliputi warna, ke

ualaman, pH dan komposisi daging. Sedangkan penilaian secara subyektif oleh anggota panelis telah terlatih menggunakan panca indranya yaitu penglihatan, penciuman, perabaan dan pencicipan pada daging yang sudah matang terhadap warna, keempukan serta citarasa daging itu.

Menurut Lawrie (1979); Price dan Schweigert (1970), kualitas daging dipengaruhi oleh faktor faktor intrinsik dan ekstrinsik beserta interaksi antara faktor faktor tersebut. Faktor faktor intrinsik yang berpengaruh terhadap kualitas daging sapi yang digemukkan adalah ras, status kelamin dan umur. Sedangkan faktor ekstrinsiknya meliputi tingkat ransum sapi, penanganan daging pasca potong.

Menurut Oldfield (1979), mengatakan lima hal yang memegang peranan dalam penyediaan daging yaitu : lama tidaknya diproses sehingga siap untuk dimakan, harga dari hewan dan perkembangannya sehingga jumlahnya mencukupi, kebersihan dari daging tersebut dalam

pengolahannya, kesehatan dari hewan yang akan dipotong, kemampuan memproduksi daging tanpa merubah lingkungan.

2.3. Struktur dan Komposisi Daging

Menurut Egan, et. al. (1981), daging terdiri atas struktur serat otot yang menjadi satu yang disebut bundel, dimana bagian yang disebut bundel akan mempunyai aliran darah, syaraf dan juga sel sel lemak, juga mengandung protein, komponen komponen nitrogen, bersama sama garam mineral.

Menurut Buckle, et. al. (1978), disekeliling urat daging terdapat seberkas jaringan penghubung epimisium yang melekat diantara otot dan membaginya menjadi sekumpulan berkas otot yang terdiri dari serat-serat berdiri sendiri, serat ini dikelilingi oleh suatu selubung lentur yang dinamakan sarkolema yang tersusun dari protein dan lemak. Serat otot tersusun atas sejumlah myofibril pada suatu larutan cairan pekat bahan koloid yang disebut sarkoplasma. Sarkoplasma terdiri dari 75 - 80 % air yang berisi campuran yang kompleks dari butiran kecil lemak, glikogen, ribosum, bahan bahan nitrogen bukan protein dan bahan-bahan anorganik serta mengandung pigmen otot.

Menurut Buckle, et. al. (1978); dan Egan, et. al. (1981), myofibril terdiri dari serabut yang tipis dan tebal yang dikenal sebagai myofilamen. Unit dasar yang dikenal sebagai sarkomer dimana serabut tebal terdiri dari protein miosin dan serabut yang tipis

terdiri dari protein aktin.

Menurut Egan, et. al. (1981), daging segar pada umumnya mengandung sedikit bahkan tidak mengandung karbohidrat, serat dan kira kira satu persen abu, tetapi organ lain mengandung glikogen, glukosa mendekati 4 %, hati mengandung 3 sampai 4 kadar besi dibandingkan dengan daging. Menurut Egan, et. al. (1981); Price dan Schweigert (1970), komponen jaringan terdiri dari serabut kolagen, retikulum, elastin dan beberapa substansi dasar (glykoprotein, lemak dan air).

Menurut Hart dan Fisher (1971), komposisi kimia daging meliputi kadar air (75 %), protein (19,0%), lemak (4,5 %), abu (1,5 %), tapi menurut Suhardjo (1985), komposisi daging sapi dalam 100 gram bagian yang dapat dimakan mengandung air (66 %), kalori (270 kalori), protein (18,8 gram), lemak (14 gram), kalsium (11 mg), besi (2,8 mg), thiamin (0,08 mg), riboflavin (0,2 mg) dan niacin (5 mg).

Perkiraan komposisi otot kerangka binatang menyusui (dengan dasar persen berat segar) dapat dilihat pada lampiran.

2.4. Perubahan Perubahan pada Daging

Menurut Buckle, et. al. (1978), dan Lawrie (1979), penyediaan oksigen ke otot terhenti sebagai akibat berhentinya kerja jantung dan aliran darah. Akibat berhentinya aliran darah, persediaan glikogen tidak ada lagi di otot dan hasil sisa metabolisme tidak dapat dikeluarkan dari otot. Hal tersebut dapat terjadi

setelah ternak atau hewan disembelih, jadi otot yang hidup akan mengalami perubahan yang besar sebagai akibat penyembelihan.

Menurut Soehartojo dan Sungkowo (1980), perubahan-perubahan pada daging meliputi perubahan-perubahan akibat enzimatik didalam daging, perubahan-perubahan organoleptik yang terdapat pada daging, perubahan kimiawi pada daging, penurunan pH pada daging, juga perubahan-perubahan bakteriologis pada daging.

Menurut Lawrie (1979); Newton dan Gill (1980), setelah hewan dipotong, terjadi keadaan rigor mortis yang terjadi antara 24 - 48 jam setelah penyembelihan. Hal ini sebagai akibat kejadian biokimia yang kompleks yang menyangkut hilangnya creatin phosphat dan adeno triphosphat dari otot, tidak berfungsinya enzim cytochrome dan reaksi-reaksi kompleks lainnya.

Menurut Buckle, et. al. (1978); Lawrie (1979), dan Thorton (1960), pada hewan yang sudah disembelih, akan terjadi proses glikolisis yaitu proses pemecahan glukosa menjadi CO_2 , air dan diproduksi energi. Sebagai akibat proses glikolisis sesudah kematian dimana glikogen dirubah menjadi asam laktat, proses ini adalah akibat dari glikolisis anaerobik. Akibatnya terjadi penimbunan asam laktat dalam daging sehingga pH daging menjadi menurun. Menurut Buckle, et. al. (1978), pH rendah berada sekitar pH 5,1 - 6,1 daging berwarna merah cerah, disukai konsumen, flavor lebih disukai dan stabilitas yang lebih baik terhadap kerusakan akibat mikroorganisme. Se

dangkan pH yang tinggi berkisar pH 6,2 - 7,2, warna daging merah ungu tua, rasa kurang enak, dan lebih memungkinkan tumbuhnya mikroorganisme. Menurut Newton dan Gill (1980), otot yang kekurangan glikogen disebabkan oleh kelelahan atau stress sebelum penyembelihan akan menghasilkan daging yang berwarna gelap, keras dan kering. Daging yang kekurangan glukosa, pH yang tinggi (lebih besar dari 6,0) merupakan faktor penting terhadap timbulnya bakteri pembusuk. Menurut Nuss dan Walfe (1979), penurunan pH yang lama disertai dengan penurunan ATP dan glikogen serta temperatur akan mempengaruhi daging yang disimpan, dimana akan memberi efek yang besar terhadap enzim glucolitic.

Menurut Judge (1986), lingkungan dengan temperatur yang berubah ubah sangat berpengaruh terhadap warna daging dan juga akan mempercepat proses glikolisis. Menurut Jensen (1954), dan Judge (1986), perubahan warna daging tersebut sebagai akibat tereduksinya hemoglobin atau mioglobin dan bereaksi dengan oksigen sehingga terjadi perubahan warna. Menurut Buckle, et. al. (1978), daging akan berwarna merah cerah merupakan warna yang diinginkan oleh pembeli, yang lebih banyak terjadi pada suhu yang rendah dibandingkan dengan suhu yang tinggi.

2.5. Kontaminasi Bakteri pada Daging Sapi

Menurut Fields (1979), dan Jay (1978), daging sapi yang dijual dalam bentuk potongan dengan permukaan irisan yang lebih kecil sebenarnya mempunyai ke-

ungkinan terkontaminasi lebih sedikit, dibandingkan dengan daging sapi yang terjual dalam bentuk daging cacah. ²Penyebaran microorganismes didalam daging sangat dipengaruhi oleh perlakuan terhadap daging, cara penyimpanan daging, dan cara penjualan daging sapi di pasar (Anonymous, 1984).

Faktor faktor yang mempengaruhi pertumbuhan microorganismes dalam bahan pangan adalah sebagai berikut: intrinsik (sifat dari bahan pangan itu sendiri), cara pengolahan bahan pangan, faktor ekstrinsik (kondisi lingkungan dari penanganan dan penyimpanan bahan pangan), faktor implisit sifat dari organismes itu sendiri (Anonymous, 1982). Menurut Buckle, et. al. (1978), faktor intrinsik tersebut seperti aktivitas air ($water\ activity/a_w$), nilai pH, potensial redoks dan zat-zat gizi. Faktor pengolahan seperti pemanasan, pengeringan, pembekuan dan pengawetan. Faktor ekstrinsik seperti suhu, sedang faktor implisit seperti laju pertumbuhan microorganismes, simbiosis dan antagonisme.

Menurut Fields (1979), bakteri normal water aktivitasnya 0,91 sedang bakteri halophilik water aktivitasnya 0,75.

Menurut Jawetz, et. al. (1980), pH optimum untuk pertumbuhan bakteri 6,0 - 8,0. Tapi menurut Buckle, et. al. (1978), kebanyakan microorganismes tumbuh pada pH sekitar 5,0 - 8,0, maka hanya jenis jenis tertentu saja yang ditemukan pada bahan pangan yang mempunyai nilai pH rendah.

Menurut Buckle, et. al. (1978), potensial redoks dari suatu sistem biologis adalah suatu indeks dari tingkat oksidasinya. Potensial redoks yang tinggi akan membantu pertumbuhan bakteri yang lebih bersifat aerobik.

Menurut Fields (1979), dan Jawetz, et. al. (1980), zat zat gizi seperti hidrogen, nitrogen, karbon, mineral, vitamin merupakan zat zat yang dibutuhkan microorganismes untuk pertumbuhan. Menurut Fields (1979), mineral yang dibutuhkan bakteri seperti potassium, calcium, magnesium, besi dan mangan.

Menurut Jawetz, et. al. (1980), adanya faktor ekstrinsik seperti suhu, maka bakteri dibedakan menjadi: psikrofilik tumbuh paling baik pada suhu 15 - 20°C, mesofilik tumbuh paling baik pada suhu 30 - 37°C Celcius, dan termofilik tumbuh paling baik pada suhu 50 - 60°C, sebagian besar bakteri bersifat mesofilik, 30°C adalah optimal untuk hidupnya bakteri. Menurut Jensens (1954), kira kira pada suhu 26,7°C selama 3 sampai 4 jam, mempercepat proses pertumbuhan bakteri mesofilik.

Menurut Buckle, et. al. (1978), faktor implisit, seperti laju pertumbuhan microorganismes yang dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Simbiosis diantara kelompok microorganismes terjadi apabila pertumbuhan dari suatu organisme menyebabkan perubahan keadaan yang memungkinkan organisme lain tumbuh, tapi simbiosis ini berlawanan dengan antagonisme.

2.6. Tinjauan Umum tentang Pembedusan Daging ⁸

Menurut Salle (1969), pembedusan menyangkut perubahan-perubahan yang menyebabkan makanan atau daging menjadi rusak sehingga tidak mudah untuk dijual, tidak menarik konsumen, dan makanan tersebut menjadi makanan yang tidak bermamfaat lagi. Tapi Jawetz, et. al. (1980) ⁸⁰, pembedusan adalah suatu proses yang menyebabkan makanan tidak pantas lagi untuk dimakan yang biasanya diikuti dengan perubahan warna, rasa, bau dan pembentukan lendir.

Menurut Salle (1969), prinsipnya pembedusan ini disebabkan oleh bakteri, ragi dan jamur, tapi bisa juga disebabkan enzim yaitu enzim proteolitik sebagai hasil dari autolysis dan menyebabkan pembedusan daging. Organisme-organisme yang mungkin berperan dalam pembedusan daging adalah: a. Gram positif, bersifat aerobik, berspora dan berbentuk batang meliputi Bacillus subtilis, B. cereus, B. megaterium, B. pumilus, organisme ini mampu mencairkan gelatin dengan cepat. b. Gram negatif, aerobik, tidak berspora dan bentuk batang meliputi Escherichia coli, Proteus vulgaris, P. mirabilis, Aerobacter cloacae, Pseudomonas aeruginosa, P. fluorescens dan lain sebagainya. c. Bentuk cocci meliputi Micrococcus caudatus, M. caseolyticus, M. conglomeratus, M. flavus, M. freudenreichi, M. varians, Sarcina aurantica, dan Staphylococcus aureus, semuanya gram positif. d. Anaerob, berspora, bentuk batang meliputi Clostridium aerofetidum, Cl. bifermentans, Cl. histolyticum, Cl. len

topatrecens dan Cl. sporogenes. e. Jamur meliputi Al-terania, Aspergillus, Cladosporium, Monila, Mucor, Penicillium dan sporotrichium.

Menurut Lawrie (1979), daging yang mengalami pembusukan oleh microorganism anaerob, pertama daging akan menjadi berlendir yang disebabkan karena microorganism mengeluarkan collagenase yang menghydrolysis jaringan ikat diantara serat serat daging menyebabkan jaringan ikat daging menjadi hancur, kemudian diikuti oleh pembentukan gas. Asam amino bebas akan mengalami deaminasi dan menghasilkan gas Hydrogen, CO₂ dan amonia. Tapi menurut Jawetz, et. al. (1980), daging yang mengandung protein oleh microorganism dipecah menjadi asam amino bebas dan mengalami deaminasi akan melepaskan amonia. Pembusukan pada perombakan asam amino yang mengandung belerang akan dilepaskan H₂S.

Menurut Soehartojo dan Sungkowo (1980), pembusukan yang baru saja terjadi sangat sulit untuk diketahui, awal pembusukan dapat dilihat dengan pemeriksaan laboratorium. Pada pembusukan bermacam macam perubahan kimia dapat terjadi dan pembentukan gas NH₃ dan H₂S yang dapat dianggap sebagai petunjuk awal adanya pembusukan.

2.7. Tinjauan Umum Aditif Makanan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan R.I. No . 329/Menkes/PER/XII/76 yang dikutip oleh Winarno (1984), aditif makanan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkat-

kan mutu, termasuk kedalamnya adalah pewarna, penyedap rasa, aroma, pemantap, antioksidan, pengawet, pengemulsi, anti gumpal pemucat dan pengental.

Menurut Winarno (1984), bahan tambahan dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu: aditif sengaja yakni yang diberikan dengan sengaja untuk maksud tujuan tertentu, serta aditif tidak sengaja yaitu aditif yang terdapat dalam makanan dalam jumlah kecil sebagai akibat dari proses pengolahan.

Menurut Frazier dan Westhoof (1979), penambahan makanan yang secara sengaja ditambahkan untuk melindungi kerusakan makanan atau pembusukan banyak digunakan bahan kimia. Faktor faktor yang berpengaruh secara efektif dari bahan kimia dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan organisme adalah: a. konsentrasi dari bahan kimia tersebut, b. macamnya, jumlahnya, umur dan asal dari organisme tersebut, c. waktu, d. karakteristik fisik dari bahan kimia tersebut seperti pH, tekanan permukaan, macam dan jumlah larutan dan lain sebagainya.

Menurut Libby (1975), beberapa macam material yang ditambahkan pada daging yang diproduksi untuk keperluan tertentu dibagi menjadi 2 katagori yaitu: a. dipakai untuk menstabilkan, pengawet, pengempukan, menjaga warna, cita rasa, membumbui dan untuk aroma seperti garam, nitrat, nitrit, cuka, gula dan lain lain, b. mengharapkan pemberian ramuan ramuan pada daging, yang akan diproduksi seperti penambahan sayuran, ja-

gung dan lain-lain. Tapi menurut Brandly, et. al. (1970), membaginya menjadi 3 katagori yang ditambah lagi satu yaitu meningkatkan mutu daging yang rendah tanpa menimbulkan pemalsuan misalnya penambahan Sodium sulfit dan selain hal tersebut diatas sering juga ditambahkan minyak tumbuh tumbuhan dan bahan bahan kimia.

2.8. Tinjauan Umum Garam sebagai Aditif Makanan

Menurut Brandly, et. al. (1970), umumnya garam yang ada dialam dalam bentuk padat atau larutan, dan yang paling disukai serta banyak dipasaran adalah garam yang mudah larut. Sedangkan garam bentuk kristal adalah hasil penguapan dari garam bentuk larutan dengan bantuan sinar matahari. Menurut Kaufmann (1960), garam laut dibuat secara keseluruhan dengan penguapan air laut secara phisik dengan bantuan sinar matahari dan hasilnya lebih bagus dibandingkan dengan menggunakan zat zat kimia. Garam laut mengandung kira kira 75 % Sodium chlorid atau lebih jelasnya kandungan-garam laut sebagai berikut: Cl(50,5 %), Na(27,5 %), Mg (3,4 %), Ca(0,86 %), S(1,83 %), K(1,13 %), Fe(100ppm) Cu(20 ppm), F(33 ppm), Mo(0,013 ppm), P(0,3 ppm), I (1,5 ppm), Mn(0,03 - 0,3 ppm), Zn(0,15 ppm), Co(0,1 - 1,0 ppm), dan banyak lagi komponen lain dengan jumlah yang sangat kecil.

Menurut Libby (1975), pemakaian garam pada daging yang akan diproduksi adalah sebagai pengawet dan sebagai flavor, untuk flavor dengan konsentrasi yang sedikit sudah memberi hasil yang diinginkan konsumen.

Menurut Price dan Schweigert (1970), dengan konsentrasi yang cukup garam dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan meningkatkan tekanan osmotik pada media atau makanan dan dapat juga menurunkan nilai a_w (aktivitas air). Menurut Block (1977), Sodium chlorida dengan konsentrasi yang tinggi (57 %) menyebabkan tekanan osmotik meningkat sehingga air sebagai media hidup bakteri menjadi sangat kurang dan menyebabkan bakteri tersebut mati, tapi bakteri halophilik masih tetap hidup. Menurut Terrel, et. al. (1981), penambahan garam chlorida pada daging dengan homogen, pada pH sama mempunyai efek terhadap water holding capacity dapat meningkatkan water holding capacity. Menurut Buckle, et. al. (1978), konsentrasi garam yang efektif untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme adalah 10 - 12 %, walaupun beberapa bakteri masih tahan hidup.

Menurut Frazier dan Westhoof (1979), garam mempunyai efek: a. menyebabkan tekanan osmotik tinggi, karena plasmolisis pada selnya, b. dehidrasi pangan, c. dapat menghasilkan ion-ion chlorine yang berbahaya terhadap organisme, d. mempengaruhi daya kerja oxygen dalam moisture, e. sel menjadi peka terhadap Carbondioxide, f. mengganggu kerja enzim proteolitik. Efektifitas dari garam berhubungan erat dengan konsentrasi dan temperatur.

2.9. Tinjauan Umum Gula sebagai Aditif Makanan

Menurut Brandly, et. al. (1970); dan Libby (1975), Gula tebu aslinya berasal dari India dan sekarang ba-

nyak dibuat dinegaratropik dan subtropik termasuk India Barat. Menurut Sudarmadji (1982) gula tebu umumnya mengandung 10 - 20 % sukrosa, tujuan penambahan gula adalah untuk memperbaiki flavor (rasa dan bau) bahan makanan sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelesatan, selain itu juga dapat memperbaiki tekstur bahan makanan.

Menurut Block (1977), pengaruh gula pada pengawetan adalah pada tekanan osmotik dalam larutan, dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi yang tinggi erat hubungannya dengan air, yang mana dapat menyebabkan mikroorganisme tidak dapat tumbuh, misalnya pada konsentrasi lebih besar atau sama dengan 40 % banyak bakteri yang terhambat pertumbuhannya. Walaupun demikian menurut Tanner (1944) yang dikutip oleh Block (1977), species *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces* dan *Torulopsis* masih dapat membuat pembusukan pada konsentrasi gula yang tinggi.

Menurut Frazier dan Westhoof (1979), gula seperti glukosa dan sukrosa mempunyai efek sebagai pengawet yang mana membuat air untuk tumbuhnya mikroorganisme tidak tersedia dan mempunyai efek terhadap tekanan osmotik.

Menurut Buckle, et. al. (1978), dengan konsentrasi paling sedikit (40 %), sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan nilai a_w (aktivitas air) dari bahan pangan berkurang, tapi dengan konsentrasi (70%) keatas mampu un

tuk memberi stabilitas microorganismenya. Produk produk pangan dengan kadar gula yang tinggi cenderung dirusak oleh khamir dan kapang.

2.10. Tinjauan Umum Minyak Kelapa sebagai Aditif Makanan

Menurut Rusdi (1986), secara tradisional minyak kelapa dibuat dari bijinya yang diparut dan dibuat santan, santan ini dipanaskan sampai menguap semua airnya dan diperoleh minyak kelapa. Santan mengandung air(86 %), zat padat(13 - 14 %), lemak(4 - 5 %), karbohidrat(4 - 5 %), putih telur(3 - 4 %) dan mineral(1 %).

Menurut Cornelis (1973) yang dikutip oleh Egan, et. al. (1981), kelapa yang dikeringkan (*Cocos-nucifera*) mengandung 57 - 75 % minyak kelapa yang mengandung kira kira 50 % asam lauric dalam triglyserida. Menurut Winarno (1984), minyak nabati mengandung asam lemak esensial seperti asam linoleat, linolenat dan arakidonat. Minyak seringkali ditambahkan dengan sengaja kedalam bahan makanan dengan berbagai tujuan seperti sebagai media pengantar panas, untuk memperbaiki tekstur dan citarasa bahan pangan.

Menurut Brandly, et. al. (1970), minyak tumbuhan termasuk minyak kelapa sering ditambahkan pada daging yang dikemas. Menurut Buckle, et. al. (1978), minyak yang digunakan dalam makanan sebagian besar adalah triglyserida, minyak ditambahkan pada makanan, untuk memperbaiki tekstur dari makanan yang akan diolah.

BAB III

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium Kesehatan Daging dan Susu, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Penelitian dilakukan sejak tanggal 21 Juli 1986 sampai dengan tanggal 2 Agustus 1986.

3.1. Materi Penelitian

3.1.1. Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah daging sapi segar, yang diperoleh dari pasar dekat wilayah Rumah Potong Hewan Pegirian Kotamadya Surabaya. Pemilihan pasar didasarkan atas dekatnya dengan Rumah Potong Hewan, sehingga pengangkutan daging sampai dipasar lebih cepat dan diharapkan sedikit mengalami kontaminasi juga untuk menghindari sejauh mungkin terjadinya penyimpangan.

3.1.2. Cara Pengambilan Sampel

Sampel daging sapi yang diperoleh, diambil dari pedagang yang sama sepagi mungkin dengan maksud sedikit mengalami kontaminasi. Sampel diambil jam 05.30 WIB, kemudian dibungkus dengan plastik yang sudah disterilkan untuk menghindari sejauh mungkin terjadi penyimpangan. Sampel yang akan direndam kedalam larutan garam 10 %, larutan gula 70 % dan minyak kelapa dipotong potong dengan ukuran kira kira 10 x 10 cm yang mempunyai tebal kira kira 2 cm dengan berat 125 gram. Tiap sampel diambil se-

cara random yang kemudian dicelupkan kedalam larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, dan minyak kelapa dengan volume masing masing 500 ml. Jumlah sampel yang dipakai sebanyak 24 dengan 6 kali ulangan.

3.1.3. Bahan Penelitian

Bahan yang dipergunakan untuk pemeriksaan antara lain :

- 3.1.3.1. Larutan garam fisiologis steril (NaCl 0,89 %) , digunakan untuk pembuatan suspensi daging menja di berbagai pengenceran sesuai dengan keperluan.
- 3.1.3.2. Larutan garam dapur 10 %, larutan gula tebu 70 %, dan minyak kelapa, digunakan untuk merendam daging sapi.
- 3.1.3.3. Reagens Eber, kertas lakmus dan MgO, digunakan untuk menguji awal pembusukan daging sapi.
- 3.1.3.4. Nutrient Agar sebagai media umum untuk pemupukan bakteri.
- 3.1.3.5. Air suling steril, untuk melarutkan dan membuat media.
- 3.1.3.6. Alkohol, digunakan untuk mensterilkan gunting , pinset, skalpel pemotong daging.
- 3.1.3.7. Aluminium foil, digunakan sebagai sumbat alat - alat yang disterilkan
- 3.1.3.8. Kapas, untuk mengeringkan dan sumbat sterilisasi.

3.1.4. Alat-alat Penelitian

Alat alat yang digunakan antara lain : tabung uji pembusukan yang mempunyai sumbat bertang-

kai kawat, cawan petri yang mempunyai garis tengah 100 mm, penangas air 50°C , alat untuk membuat air daging, pinset panjang, gunting, skalpel, timbangan dengan kapasitas 250 gram dengan pembagian skala berat 1 gram, blender dengan pengatur kecepatan putaran, blender jars stainless steel atau gelas kapasitas 1000 ml, pipet 1 cc, 2 cc, 10 cc, petri disk ukuran 100 x 15 mm, erlenmeyer atau botol (kapasitas 250, 500, 1000 cc), autoclave, incubator, stop watch atau arloji, pensil untuk gelas, alat penghitung bakteri (Quebec Colony Counter) yang dilengkapi alat hitung (hand tally) atau alat hitung yang otomatis, beker gelas ukuran 1000 cc.

3.2. Cara Penelitian

Penghitungan jumlah kuman dimana perhitungan penumbuhan dalam cawan petri dengan menggunakan cara penuangan. Dalam cara penuangan, 1 ml contoh dipindahkan ke dasar cawan petri dan dituangkan di atasnya 15 - 20 ml media agar yang telah didinginkan sampai suhu $45 - 50^{\circ}\text{C}$ dan dicampur serata mungkin. Untuk pemeriksaan permulaan pembusukan menggunakan reaksi Eber untuk NH_3 dan reaksi Postma untuk NH_3 (reaksi MgNH_3).

Cara kerja yang diterapkan pada penghitungan jumlah kuman adalah berdasarkan cara penuangan ke dalam cawan petri (Buckle *et al.*, 1978). Daging sapi sebagai sampel diambil dari pasar Pegirian. Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik yang sudah disterilkan untuk menghindari sejauh mungkin terjadi penyimpa

ngan serta segera dibawa ke laboratorium untuk diperiksa. Langkah langkah pengerjaan adalah sebagai berikut:

3.2.1. Pembuatan Suspensi Daging Sapi

Daging sapi (sampel) dikeluarkan dari kantong plastik dengan menggunakan pinset yang sudah disterilkan terlebih dahulu. Sampel dipotong potong serta ditimbang seberat 50 gram, kemudian dihaluskan memakai blender dengan ditambahkan larutan garam fisiologis steril sebanyak 450 ml. Blender diputar dengan kecepatan tinggi selama 2 - 3 menit. Suspensi yang dihasilkan dipindahkan ke dalam erlenmeyer yang sudah steril (larutan 1 ; 10). Dilanjutkan dengan pembuatan suspensi daging dengan pengenceran 1 : 100, 1 : 1000, 1 : 10.000 dan 1 : 100.000.

3.2.2. Penanaman pada Media Nutrien Agar

Tambahkan masing masing 1 ml suspensi daging sapi pengenceran 1 : 10 ke dalam 6 buah cawan petri yang sudah steril, kemudian tuangkan di atasnya nutrient agar steril yang telah didinginkan sampai suhu 45 - 50°C. Gerakkan petri disk pelan-pelan sekali ke arah kanan dan kiri, ke depan dan belakang kemudian putar petri disk 3 kali. Selanjutnya didiamkan semua petri disk tersebut selama 15 - 20 menit sampai agarnya menjadi dingin dan beku, kemudian diberi kode. Demikian pula halnya dilakukan terhadap suspensi daging sapi pengenceran- 1 : 100, 1 : 1000, 1 : 10.000 dan 1 : 100.000 pada

ngan serta segera dibawa ke laboratorium untuk diperiksa. Langkah langkah pengerjaan adalah sebagai berikut:

3.2.1. Pembuatan Suspensi Daging Sapi

Daging sapi (sampel) dikeluarkan dari kantong plastik dengan menggunakan pinset yang sudah disterilkan terlebih dahulu. Sampel dipotong potong serta ditimbang seberat 50 gram, kemudian dihaluskan memakai blender dengan ditambahkan larutan garam fisiologis steril sebanyak 450 ml. Blender diputar dengan kecepatan tinggi selama 2 - 3 menit. Suspensi yang dihasilkan dipindahkan ke dalam erlenmeyer yang sudah steril (larutan 1 ; 10). Dilanjutkan dengan pembuatan suspensi daging dengan pengenceran 1 : 100, 1 : 1000, 1 : 10.000 dan 1 : 100.000.

3.2.2. Penanaman pada Media Nutrien Agar

Tambahkan masing masing 1 ml suspensi daging sapi pengenceran 1 : 10 ke dalam 6 buah cawan petri yang sudah steril, kemudian tuangkan di atasnya nutrient agar steril yang telah didinginkan sampai suhu 45 - 50°C. Gerakkan petri disk pelan-pelan sekali ke arah kanan dan kiri, ke depan dan belakang kemudian putar petri disk 3 kali. Selanjutnya didiamkan semua petri disk tersebut selama 15 - 20 menit sampai agarnya menjadi dingin dan beku, kemudian diberi kode. Demikian pula halnya dilakukan terhadap suspensi daging sapi pengenceran- 1 : 100, 1 : 1000, 1 : 10.000 dan 1 : 100.000 pada

masing masing 6 petri disk untuk tiap pengenceran. Buatlah 3 blanko (kontrol) dengan cara menuangkan nutrient agar steril kedalam petri disk steril tanpa diisi suspensi daging tetapi diisi 1 ml larutan garam fisiologis steril. Tiga kontrol dari nutrient agar steril yang dituangkan kedalam petri disk steril tanpa diisi suspensi daging dan larutan garam fisiologis steril. Selanjutnya semua petri disk dimasukkan kedalam incubator dengan suhu inkubasi 37 derajat celcius selama 24 jam dimana incubator sebelum digunakan disemprot terlebih dahulu dengan alkohol 96 %. Setelah masa inkubasi, tiap petri disk diperiksa, dilakukan pencatatan terhadap jumlah kuman dari masing masing petri disk.

3.2.3. Perendaman Daging Sapi pada Larutan Garam 10 %, Gula 70 % dan Minyak Kelapa

Daging sapi dikeluarkan dari kantong plastik dengan pinset yang telah disterilkan, dan dipotong serta ditimbang seberat 125 gram dengan ukuran kira kira 10 x 10 cm dengan tebal kira kira dua centimeter yang kemudian dimasukkan kedalam beaker glas 1000 ml (4 buah beaker glas) yang masing masing diisi dengan aquadest sebanyak 500 ml, larutan garam 10 % sebanyak 500 ml, larutan gula 70 % sebanyak 500 ml dan minyak kelapa sebanyak 500 ml. Daging sapi dibiarkan terendam selama 24 jam, setelah 24 jam daging sapi diangkat dan dibiarkan sejenak agar daging tersebut kering. Kemudian ditaruh

pada beker glas 500 ml ditempat ruang yang terbuka pada suhu kamar, sebelum ditempatkan pada ruang terbuka daging yang habis direndam pada masing masing larutan dibuat suspensi dan ditanam pada media nutrient agar untuk dihitung jumlahnya dengan langkah langkah pengerjaan seperti (3.2.1. dan 3.2.2.).

3.2.4. Pemeriksaan Permulaan Pembusukan

Pemeriksaan permulaan pembusukan diuji dengan reaksi Eber dan Postma (Anonymous, 1978; Soehartojo dan Sungkowo, 1980). Pemeriksaan permulaan pembusukan dimulai setelah daging diangkat dari masing masing larutan, kemudian dilakukan pemeriksaan dengan selang waktu 1 jam selama 5 jam. Untuk selanjutnya pemeriksaan dilakukan dengan selang waktu 4 jam. Daging yang telah mengalami pembusukan awal, dibuat suspensi dan kemudian ditanam pada nutrient agar dengan langkah langkah pengerjaan seperti (3.2.1 dan 3.2.2), dan hitung jumlah kuman yang tumbuh.

3.2.5. Pemeriksaan Permulaan Pembusukan dengan Reaksi Eber

Letakkan sepotong daging pada ujung kawat sehingga tergantung pada permukaan reagens Eber, kemudian tuangkan reagens Eber sebanyak 5 ml kedalam tabung reaksi dan tutuplah dengan sumbat karet yang berisi kawat dimana pada ujung kawat tertusuk sepotong daging. Selanjutnya bila terjadi pembusuk

kan maka gas NH_3 yang keluar dari daging akan berikatan dengan HCl yang ada dipermukaan reagens, sehingga terjadi uap putih yang berbentuk embun. Bila hasil pemeriksaan negatif, tidak tentu menunjukkan tidak ada suatu pembusukan, sehingga perlu dilakukan uji dengan reaksi Postma.

3.2.6. Pemeriksaan Permulaan Pembusukan dengan Reaksi Postma

Membuat air daging dari daging contoh dengan cara 1 gram daging tambah 10 cc aquadest steril selama 10 menit pada suhu kamar. Diatas pemanas air atau piring plat pemanas 50°C ditaruh sebuah cawan petri yang permukaan dalam dan luar tertutup telah diletakkan kertas lakmus merah, sementara 10 cc ekstrak yang telah disaring dimasukkan ke dalam cawan petri sambil dicampur dengan 100 meli gram MgO dan cawan petri ditutup dengan penutupnya. Bila terjadi pembusukan maka kertas lakmus akan berubah warna menjadi ungu atau biru tua, dengan syarat kertas lakmus tidak boleh bersentuhan dengan cairan.

3.3. Penjelasan Tentang Persiapan dan Pembuatan Media

3.3.1. Sterilisasi Peralatan yang Digunakan

Seluruh peralatan yang bersifat tahan panas, sterilisasi dilalukan dengan autoclave sedangkan yang tidak tahan panas dibilas dengan menggunakan alkohol 70 %.

3.3.2. Cara Membuat Suspensi Daging Sapi dengan Pengenceran yang Berbeda

Suspensi daging pengenceran 1 : 10 dapat diambil langsung dari suspensi yang dihasilkan pertama kali. Suspensi daging pengenceran 1 : 100 dibuat dengan menambahkan 1 ml suspensi daging pengenceran 1 : 10 kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis yang telah disterilkan. Demikian pula dengan suspensi pengenceran 1 : 1000 yaitu dari 1 ml suspensi daging 1 : 100 ditambahkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis yang telah disterilkan. Begitu seterusnya untuk suspensi pengenceran 1 : 10.000 dan 1 : 100.000.

3.3.3. Nutrient Agar (Difco)

Media ini setiap literanya mengandung 3 grm Beef extract, 5 gram pepton dan 15 gram agar. Media ini diambil secara aseptis, dan ditimbang 23 gram serta dilarutkan dalam air suling steril sampai 1 liter. Kemudian dipanaskan pada penangas air hingga mendidih, setelah itu dimasukkan kedalam erlenmeyer. Erlenmeyer digoyang-goyangkan agar nutrient agar merata, kemudian tutup rapat dengan kapas dan bungkus dengan kertas aluminium foil. Disterilkan dalam autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 pounds. Selanjutnya dilakukan uji sterilisasi dengan cara menuangkan nutrient agar secara aseptis kedalam petri disk ditutup ser

ta dibiarkan hingga agar menjadi beku. Kemudian dimasukkan ke dalam incubator yang sebelumnya telah disemprot dengan alkohol 96 %, inkubasi pada suhu 37^o celcius selama 24 jam. Bila tidak ada perubahan menunjukkan adanya pertumbuhan kuman, maka media ini siap untuk digunakan.

3.3.4. Reagens Eber

Reagens Eber terdiri dari HCl 1 bagian, alkohol 96 % 3 bagian dan ether 1 bagian. Setiap uji pembusukan memerlukan 120 cc reagens Eber, maka diperlukan 24 cc HCl, 72 cc alkohol 96 % dan 24 cc ether (Anonymous, 1978; Soehartojo dan Sungkowo, 1980).

3.4. Penghitungan Kuman yang Tumbuh pada Media Nutrient Agar

Setelah diinkubasi selama 24 jam, jumlah koloni yang terbentuk dihitung. Karena 1 koloni terbentuk dari 1 sel maka jumlah koloni menunjukkan jumlah sel dalam larutan asalnya, jumlah koloni yang dihitung dikalikan dengan pengencerannya. Menurut Soehartojo dan Puntodewo (1984), standar daging sapi dengan cara pengujian standar perdagangan dan standar metode pengujian, jumlah kuman maksimal per gram daging adalah 0,5 juta (Anonymous, 1982)

3.5. Analisa Statistik

Rancangan penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), analisa data dilanjutkan dengan analisa varian (ANOVA). Jika uji F nyata/sangat

nyata, berarti F hitung lebih besar dari $F_{5\%}/F_{1\%}$ (menerima H_1). Maka untuk menentukan perlakuan mana yang berbeda nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil/BNT (Sastrosupadi, 1977).

Untuk mengetahui hubungan jumlah kuman dari daging sapi yang telah mengalami pembusukan awal dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal dilanjutkan dengan uji korelasi (Hadi, 1986).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil pemeriksaan dari daging sapi yang diperoleh dari pasar Pegirian Kotamadya Surabaya, total plate count (penentuan hitung bakteri total) yang didapatkan adalah sebagai berikut: jumlah kuman sebelum daging direndam dalam larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest, di dapat jumlah kuman rata rata sebesar $(0,24 \pm 0,1724)$ juta kuman per gram daging.

Untuk daging yang baru diangkat dari perendaman selama 24 jam dari larutan garam 10 % jumlah kuman rata rata sebesar $(0,755 \pm 0,4845)$ juta kuman per gram daging, yang baru diangkat dari perendaman larutan gula 70 % jumlah kuman rata rata sebesar $(0,705 \pm 0,1998)$ juta kuman per gram daging, dari perendaman minyak kelapa jumlah kuman rata rata yang didapat sebesar $(2,1713 \pm 0,3307)$ juta kuman per gram daging, sedangkan jumlah kuman dari daging sapi yang baru diangkat dari perendaman selama 24 jam didalam aquadest (kontrol) jumlah kuman rata rata yang didapat sebesar $(1,7467 \pm 0,4533)$ juta kuman per gram daging.

Daging yang sudah mengalami pembusukan awal jumlah kuman rata rata yang didapat adalah sebagai berikut: Dari larutan garam 10 % jumlah kuman rata rata yang didapat sebesar $(1,4533 \pm 0,6909)$ juta kuman per gram daging, dari larutan gula 70 % jumlah kuman rata rata sebesar $(1,8117 \pm 0,8076)$ juta kuman per gram daging, dari minyak kelapa jumlah kuman rata rata sebesar $(2,595 \pm 0,7930)$ juta kuman per gram daging

dan daging yang berasal dari perendaman didalam aquadest jumlah kuman rata rata sebesar $(1,7467 \pm 0,4533)$ juta kuman per gram daging.

Tabel 1 : Jumlah kuman rata rata per gram daging \pm SD dari daging sapi yang diperoleh dari pasar Pegirian Kotamadya Surabaya, yang dihitung dengan cara total plate count pada pengenceran 10^{-4} .

Media	Daging sapi sehabis diangkat dari perendaman.	Daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal.
Minyak Kelapa	$(2,1733 \pm 0,3307) .^a$	$(2,595 \pm 0,7930) .^a$
Aquadest	$(1,7467 \pm 0,4533) .^b$	$(1,7467 \pm 0,4533) .^b$
Garam 10 %	$(0,755 \pm 0,4845) .^c$	$(1,4533 \pm 0,6909) .^b$
Gula 70 %	$(0,705 \pm 0,1998) .^c$	$(1,8117 \pm 0,8076) .^b$

Keterangan : Jumlah kuman dalam juta.

a,b,c nilai rata rata berbeda sangat nyata

($P < 0,01$) pada kolom yang sama.

Uji pembusukan awal dari daging sapi yang sudah direndam dalam larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest didapatkan hasil sebagai berikut : daging sapi yang direndam dalam aquadest mengalami pembusukan awal paling mula yaitu dengan waktu rata rata yang didapat sebesar $(24,6667 \pm 2,4138)$ jam, kemudian diikuti dengan daging yang direndam dalam minyak kelapa dengan waktu rata rata sebesar $(31,6667 \pm 4,8274)$ jam, daging yang direndam dalam larutan garam 10 % dengan waktu rata rata yang didapat sebesar $(51,0000 \pm 9,8040)$ jam dan daging yang direndam dalam larutan gula 70 % waktu rata rata yang didapat sebesar

(75,6667 \pm 1,8857) jam.

Tabel 2 : Waktu terjadinya pembusukan awal \pm SD dari daging sapi yang diperoleh dari pasar Pegirian Kotamedya Surabaya, yang sudah direndam dalam larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest dengan satuan jam, yang diuji dengan cara uji Eber dan uji Postma.

Perlakuan	Ulangan						Rata rata \pm SD (jam)
	1	2	3	4	5	6	
Gula 70 %	73	73	77	77	77	77	(75,6667 \pm 1,8857). ^a
Garam 10 %	45	49	49	53	53	57	(51,0000 \pm 9,8040). ^b
Minyak Kelapa	29	29	33	33	33	33	(31,6667 \pm 4,8274). ^c
Aquadest	24	24	24	24	26	26	(24,6667 \pm 2,4138). ^d

Keterangan : a,b,c,d berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Setelah dilakukan analisa statistik dengan menggunakan analisa varian (ANOVA), ternyata pada masing masing perlakuan yaitu larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest, terhadap jumlah kuman didapat perbedaan yang sangat nyata (menerima H_1) karena F hitung lebih besar dari F 1 %. Karena uji F sangat nyata maka untuk menentukan perlakuan mana yang berbeda sangat nyata atau tidak, dicari dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil uji BNT daging sapi yang baru diangkat dari masing masing perlakuan dimana jumlah kuman paling banyak terdapat pada daging sapi yang direndam dalam minyak kelapa dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan aquadest, larutan garam 10 % dan larutan gula 70 %. Daging yang direndam dalam aquadest, jumlah kuman yang didapat berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan larutan garam 10 %, larutan gula 70 %. Tapi untuk perlakuan larutan gula 70 %

dengan perlakuan larutan gula 70 % tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$).

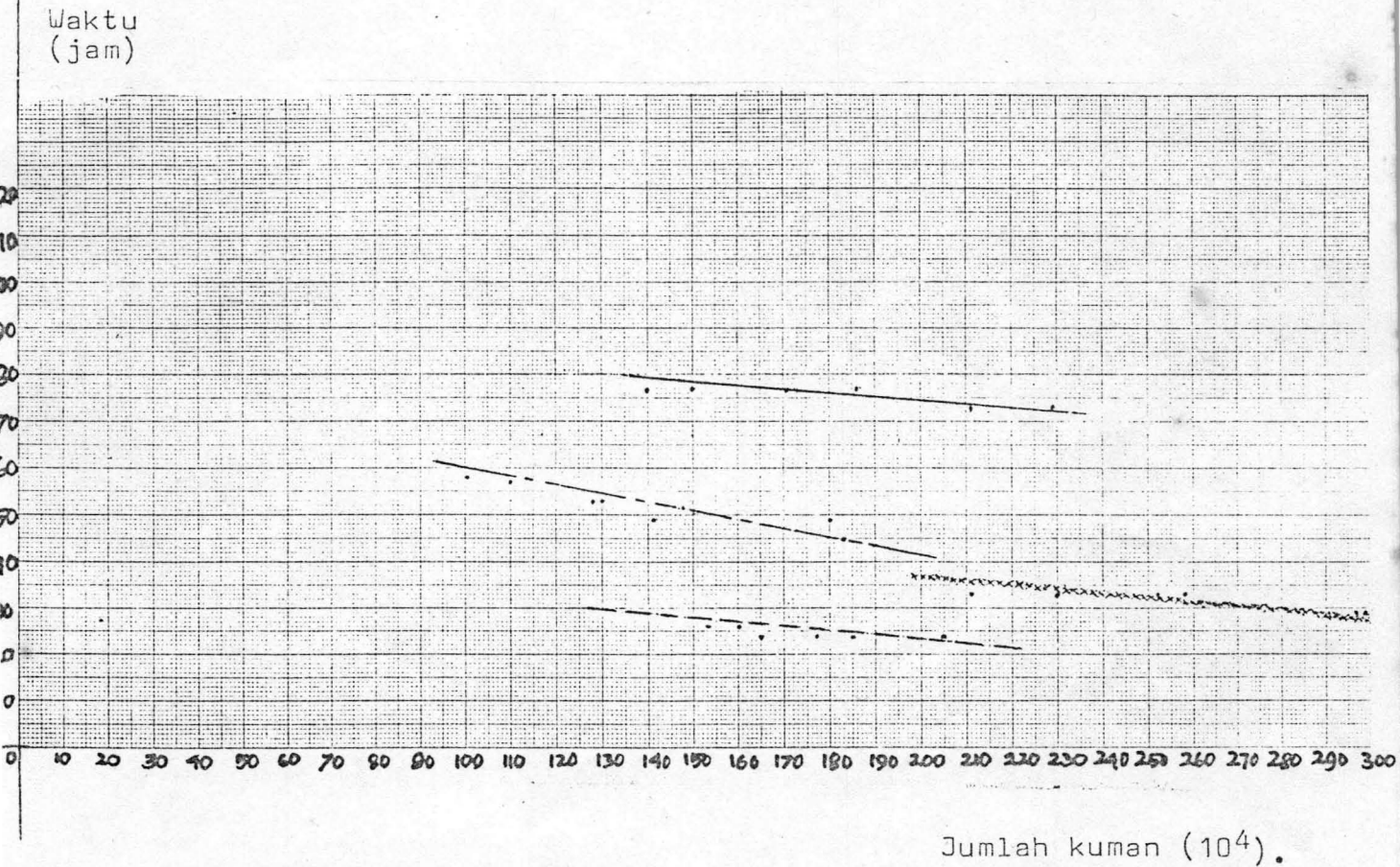
Untuk daging yang telah mengalami pembusukan awal setelah dilakukan uji BNT terhadap jumlah kuman didapatkan hasil sebagai berikut : jumlah kuman paling banyak terdapat pada minyak kelapa yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan aquadest, larutan garam 10 %, larutan gula 70 %. Jumlah kuman rata rata pada perlakuan aquadest tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$) dengan perlakuan larutan garam 10% dan perlakuan larutan gula 70 %. Sedangkan perlakuan larutan garam 10 % dengan perlakuan larutan gula 70 % tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$).

Analisa statistik untuk waktu pembusukan awal dari masing masing perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata $F_{hitung} > F_{1\%}$ (menerima H_1), dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan mana berbeda sangat nyata atau tidak. Hasil yang didapat adalah : semua perlakuan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dimana daging sapi yang direndam dalam aquadest yang membusuk paling awal dan yang membusuk paling lama adalah daging yang direndam dalam larutan gula 70 %.

Dari hasil analisa dengan uji korelasi, ternyata didapat korelasi negatif antara jumlah kuman dari daging sapi yang telah mengalami pembusukan awal dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal. Adapun hasil uji korelasi yang didapat adalah sebagai berikut : Daging sapi yang berasal dari perendaman minyak kelapa setelah mengalami pembusukan awal ternyata uji korelasi antara jumlah ku-

man dengan waktu sampai terjadinya pembusukan awal berkorelasi negatif yaitu: nilai r hitung \leq nilai r tabel. Nilai r hitung yang didapat $-0,8788$, sedangkan nilai r tabel 1% adalah $-0,917$ dan r $5\% = -0,811$. Berarti nilai r yang didapat berbeda nyata dan menolak hipotesa nihil yang menyatakan nilai r dalam populasi adalah nul. Daging sapi yang berasal dari perendaman aquadest yang telah mengalami pembusukan, jumlah kuman yang didapat berkorelasi negatif dengan waktu sampai terjadinya pembusukan awal yaitu: nilai r hitung \leq nilai r tabel. Nilai r hitung $= -0,8867$ sedangkan nilai r tabel $1\% = -0,917$ dan r tabel $5\% = -0,811$. Berarti nilai r hitung berbeda nyata dan menolak hipotesa nihil. Daging sapi yang berasal dari perendaman larutan garam 10% yang telah mengalami pembusukan awal, antara jumlah kuman yang didapat dengan waktu sampai terjadinya pembusukan awal berkorelasi negatif yaitu nilai r hitung \leq nilai r tabel. Adapun nilai r hitung $= -0,9040$ dan r tabel $1\% = -0,917$; nilai r tabel $5\% = -0,811$. Berarti r hitung berbeda nyata dan menolak hipotesa nihil. Untuk daging sapi yang berasal dari larutan gula 70% serta sudah mengalami pembusukan awal jumlah kuman yang didapat berkorelasi negatif dengan waktu sampai terjadinya pembusukan awal. Nilai r hitung \leq nilai r tabel dimana r hitung $= -0,8704$ sedangkan r tabel $1\% = -0,917$ dan r tabel $5\% = -0,811$. Berarti r hitung berbeda nyata dan menolak hipotesa nihil.

Tabel 3 : Hubungan antara jumlah kuman dari daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal yang berasal dari perendaman larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest.



Keterangan :

- = larutan garam 10 %.
- = larutan gula 70 %.
- xxxxxxxx = minyak kelapa.
- = aquadest.

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, ternyata daging sapi yang diangkat dari perendaman larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest jumlah kuman yang didapat adalah sebagai berikut: jumlah kuman yang didapat dari daging sapi yang berasal dari perendaman larutan garam 10 % dan larutan gula 70 % lebih sedikit bila dibandingkan dengan kontrol (aquadest), ini berarti larutan garam 10 % dan larutan gula 70 % menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan apa yang dinyatakan oleh Price dan Schweigert (1980), yakni dengan konsentrasi yang cukup garam dapat menghambat mikroorganisme dengan meningkatkan tekanan osmotik pada media atau makanan dan dapat menurunkan nilai a_w (aktivitas air). Buckle, *et. al.* (1978), juga menyatakan konsentrasi garam 10 - 12 % efektif untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme walaupun beberapa bakteri masih tahan hidup. Larutan gula 70 % dapat meningkatkan tekanan osmotik dan menurunkan nilai a_w dari bahan pangan sehingga sebagian dari air yang tersedia menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme, yang menyebabkan pertumbuhannya terhambat. Hal ini sesuai seperti apa yang dinyatakan oleh Block (1977); Buckle, *et. al.* (1978); Frazier dan Westhoof (1979).

Setelah dilakukan analisa statistik dan diuji dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) terhadap masing masing

perlakuan (larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest), daging sapi yang baru diangkat dari perendaman masing masing perlakuan mendapatkan hasil sebagai berikut : daging yang diangkat dari perendaman aquadest jumlah kuman yang didapat berbeda sangat nyata dengan jumlah kuman dari daging sapi yang berasal dari perendaman larutan garam 10 % dan larutan gula 70 %. Sedangkan jumlah kuman daging sapi yang berasal dari larutan garam 10 % tidak berbeda nyata dengan jumlah kuman dari daging sapi yang berasal dari larutan gula 70 %, berarti larutan garam 10 % dan larutan gula 70 % mempunyai kemampuan yang tidak berbeda nyata untuk menghambat pertumbuhan kuman. Daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal setelah diuji dengan uji BNT mendapatkan hasil sebagai berikut: jumlah kuman daging sapi yang berasal dari perendaman aquadest tidak berbeda nyata dengan jumlah kuman dari daging sapi yang berasal dari perendaman larutan garam 10 % dan larutan gula 70 %, jadi jumlah kuman mempunyai hubungan yang erat dengan terjadinya pembusukan awal. Dari hasil uji korelasi antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal terjadi korelasi negatif, berarti bertambahnya jumlah kuman yang didapat dari daging sapi maka akan mempercepat daging sapi tersebut mengalami pembusukan awal atau bertambahnya jumlah kuman yang didapat dari daging sapi, maka waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal makin sedikit.

Uji pembusukan awal dari masing masing perlakuan didapatkan hasil sebagai berikut : pembusukan paling awal terjadi pada daging sapi yang berasal dari perendaman aquadest

dengan waktu rata rata sebesar $(24,6667 \pm 2,4138)$ jam, diikuti daging sapi yang berasal dari perendaman minyak kelapa dengan waktu rata rata $(31,6667 \pm 4,8274)$ jam, dari larutan garam 10 % dengan waktu rata rata sebesar $(51 \pm 9,8040)$ jam dan yang terakhir daging sapi yang berasal dari perendaman larutan gula 70 % dengan waktu rata rata $(75,6667 \pm 1,8857)$ jam. Dari hasil uji BNT ternyata masing masing perlakuan berbeda sangat nyata. Jadi larutan gula 70 % yang memerlukan waktu paling lama sampai terjadinya pembusukan awal dan pembusukan awal yang paling cepat adalah aquadest. Ini dapat terjadi karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi pembusukan misalnya : larutan gula 70 % dan larutan garam 10 % dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena meningkatkan tekanan osmotik dan menurunkan nilai a_w sehingga pembusukan dapat dihambat, selain itu dapat juga dipengaruhi oleh pH dari masing masing perlakuan, faktor implisit yakni laju pertumbuhan dari microorganismenya itu sendiri dan adanya microorganismenya sifatnya simbiosis atau bersifat antagonisme. Hal ini sesuai seperti apa yang dinyatakan oleh : Buckle, et.al.(1978).

Jumlah kuman pada daging sapi yang berasal dari perendaman minyak kelapa ternyata paling banyak jumlahnya, baik yang baru diangkat dari perendaman maupun setelah mengalami pembusukan awal. Setelah dilakukan analisa statistik, serta uji BNT ternyata berbeda sangat nyata terhadap semua perlakuan, waktu rata rata pembusukan awal sebesar $(31,6667 \pm 4,8274)$ jam lebih lama daripada kontrol. Ini disebabkan karena kelapa mudah mengalami oksidasi sehingga terdapat oksidasi

gen didalam larutan yang menghambat pertumbuhan microorganis
me anaerob, namun terjadi perkembangan yang pesat dari micro
organisme aerob obligat. Lawrie (1979), menyatakan daging
yang mengalami pembusukan oleh microorganisme anaerob, menye
babkan daging berlendir kemudian terbentuk gas. Karena micro
organisme anaerob terhambat, jadi pembentukan gas akan ter
hambat juga dan bila dilakukan uji pembusukan awal mendapat-
kan hasil yang negatif karena gas belum terbentuk.

BAB VI

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap daging sapi segar yang diperoleh dari pasar Pegirian Kotamadya Surabaya, tentang pengaruh larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, dan minyak kelapa terhadap jumlah kuman dan awal pembusukan daging sapi dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

- 6.1. Larutan gula 70 % memberi hasil paling baik dibandingkan dengan larutan garam 10 % dan minyak kelapa untuk menghambat terjadinya pembusukan awal daging sapi segar.
- 6.2. Larutan gula 70 % dan larutan garam 10 % merupakan larutan yang efektif untuk menghambat pertumbuhan kuman dimana pengaruh larutan gula 70 % untuk menghambat pertumbuhan kuman tidak berbeda nyata dengan larutan garam 10 %.
- 6.3. Antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal dari daging sapi yang telah mengalami pembusukan awal yang berasal dari perendaman larutan gula 70 %, larutan garam 10 %, minyak kelapa dan aquadest terdapat hubungan yang erat. Bertambahnya jumlah kuman yang didapat dari daging sapi maka akan mempercepat daging sapi tersebut mengalami pembusukan awal atau bertambahnya jumlah kuman yang didapat dari daging sapi maka waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal makin sedikit.

BAB VII

S A R A N

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui penelitian ini, maka dapat diberikan beberapa saran :

- 7.1. Perlunya pengawasan terhadap tata cara penjualan daging sapi di pasar, sesuai dengan ketentuan yang ada, bagi para penjual daging sapi di pasar agar mengindahkan syarat syarat penjualan daging sapi yang telah ditentukan dan dari masyarakat perlu meningkatkan kesadarannya untuk ikut berperan aktif dalam usaha meningkatkan kondisi sanitasi lingkungan.
- 7.2. Bagi masyarakat khususnya masyarakat yang belum mempunyai alat pendingin untuk menyimpan daging sapi segar, menginginkan daging sapi segar lebih tahan lama terhadap pembusukan bisa dicelupkan kedalam larutan garam 10 % atau larutan gula 70 %.
- 7.3. Agar penelitian ini lebih lengkap lagi, hendaknya kuman yang tumbuh pada masing masing perlakuan (larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest) diteliti lagi yakni diisolasi dan diidentifikasi.

BAB VIII
R I N G K A S A N

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh perendaman daging sapi selama 24 jam didalam larutan garam, larutan gula dan minyak kelapa terhadap jumlah kuman dan awal pembusukan, dengan memakai larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest sebagai kontrol. Penelitian dilakukan dengan jalan memeriksa daging sapi segar yang diperoleh dari pasar Pegirian Kotamadya Surabaya, di laboratorium Kesehatan Daging dan Susu Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, yang dimulai tanggal 21 Juli 1986 sampai dengan 2 Agustus 1986.

Hasil pemeriksaan sampel daging sapi tentang jumlah kuman dengan memakai cara penuangan yang ditumbuhkan kedalam cawan petri, jumlah rata rata kuman per gram daging sebelum dimasukkan kemasing masing perlakuan didapat sebesar $(0,24 \pm 0,1724)$ juta. Sedangkan sehabis dingkat dari perendaman selama 24 jam dari larutan garam 10 % sebesar $(0,755 \pm 0,4845)$ juta, dari larutan gula 70 % sebesar $(0,705 \pm 0,1998)$ juta, dari minyak kelapa sebesar $(2,1713 \pm 0,3307)$ juta dan dari aquadest sebesar $(1,7467 \pm 0,4533)$ juta.

Untuk daging yang sudah mengalami pembusukan awal jumlah kuman rata rata per gram daging adalah : dari larutan garam 10 % sebesar $(1,4533 \pm 0,6909)$ juta, dari larutan gula 70 % sebesar $(1,8117 \pm 0,8076)$ juta, dari minyak kelapa sebesar $(2,595 \pm 0,7930)$ juta dan dari aquadest jumlah kuman didapat sebesar $(1,7467 \pm 0,4533)$ juta.

Hasil dari uji pembusukan awal, daging yang direndam

dalam aquadest mengalami pembusukan awal paling mula, dengan waktu rata rata sebesar $(24,6667 \pm 2,4134)$ jam. Kemudian diikuti daging dari minyak kelapa dengan waktu sebesar $(31,6667 \pm 4,8274)$ jam, dari larutan garam 10 % sebesar $(51,0000 \pm 9,8040)$ jam dan daging yang direndam dalam larutan gula 70 % sebesar $(75,6667 \pm 1,8857)$ jam.

Setelah dilakukan analisa statistik dan uji BNT dari masing masing perlakuan mengenai jumlah kuman yang baru diangkat dari perendaman hasilnya adalah: kuman paling banyak didapat dari minyak kelapa dan sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, dan aquadest. Jumlah kuman yang didapat dari perendaman di dalam aquadest berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap larutan garam 10 %, juga terhadap larutan gula 70 %. Tapi larutan garam 10 % dengan larutan gula 70 % tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$). Setelah daging mengalami pembusukan awal hasil yang didapat adalah: jumlah kuman paling banyak didapat dari minyak kelapa yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap setiap perlakuan, jumlah kuman dari aquadest tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$) dengan larutan garam 10 % dan larutan gula 70 %. Larutan garam 10 % juga tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$) dengan larutan gula 70 %.

Uji pembusukan awal hasil yang didapat adalah: semua perlakuan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Larutan gula 70 % mengalami pembusukan awal paling akhir dan aquadest mengalami pembusukan awal paling mula.

Dari hasil analisa dengan uji korelasi, ternyata didapatkan korelasi negatif antara jumlah kuman dari da-

ging sapi yang telah mengalami pembusukan awal dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal. Baik daging sapi yang berasal dari perendaman minyak kelapa, aquadest (kontrol), larutan gula 70 % dan larutan garam 10% jumlah kuman yang didapat berkorelasi negatif dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous.1978. Manual Kesmavet seri Laboratorium Kesmavet. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. no. 10/78. pp.18-20.
- Anonimous.1982. Manual Kesmavet seri Daging.(lanjutan) Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. no.23 - I/82. pp. 11.
- Anonimous.1982. Manual Kesmavet seri Daging. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. no. 24 - II/82. pp. 5 - 11.
- Anonimous.1984. Manual Kesmavet seri Kesehatan Daging. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. no. 30 - IV/84.
- Anonimous.1985. Manual Kesmavet seri Pembinaan Rumah Potong Hewan. (lanjutan) Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. no.34 - IV/85. pp.23 - 33. ✓
- Arka, I.B.1984. Pengaruh Penggemukan Terhadap Kualitas Daging dan Karkas pada Sapi Bali, Universitas Padjadjaran. pp. 46 - 49.
- Block, S.S.1977. Disinfection, Sterilization, and Preservation. 2nd Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. pp.834; 847 - 848.
- Brandly, P.J.; Migaki, G. dan Taylor, K.E.1970. Meat Hygiene. 3rd Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. pp. 514 - 515; 573 - 574; dan 581 - 584.

- Buckle, K.A.; Edward, R.A.; Fleet, G.H.; Wooton, M. 1978. A Course Manual in Food Science. Australian Vice Chancellors' Committee, Press Ething Pty. Ltd. Brisbane. pp. 25 - 47; 105 - 111; 144 - 159; 201 - 206.
- Egan, H.; Kirk, R.S.; Sawyer, R. 1981. Pearson's Chemical Analysis of Food. 8th Ed. Churchill Livingstone. pp. 163 - 165; 383 - 395; 514.
- Fields, M.L. 1979. Fundamental of Food Microbiology. Avi Publishing Company Inc. Westport, Connecticut. Philadelphia. pp. 77 - 88; 104 - 105.
- Frazier, W.C. dan Westhoof, D.C. 1979. Food Microbiology. 3rd Ed. Tata Mc. Graw Hill Publishing Company. Limited. New Delhi. pp. 154 - 156; 161 - 162.
- Hadi, S. 1986. Statistik 2. Cetakan VIII. Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM, Yogyakarta. pp. 285 - 314.
- Hart, F.L. dan Fisher, H.J. 1971. Modern Food Analysis, Springer verlag, New York. pp. 127 - 128.
- Jawetz, E.; Melnick, J.L. dan Adelberg, E.A. 1980. Review of Medical Microbiology. 4th Ed. Lange Medical Publication. Los Altos, California. pp. 106 - 118; 126 - 136.
- Jay, M. 1978. Modern Food Microbiology. 2nd Ed. Published by Van Nostrand Company. New York. pp. 388 - 390.
- Jensen, L.B. 1954. Microbiology of Meat. The Garrard Press, Publisher Champaign Illinois, USA. pp. 16 - 19; 170 - 177.
- Judge, M.D. 1986. Using Post Mortem Technology to Complement - Livestock Production Practices. Journal of Animal Science vol. 62. American Society of Animal Science pp. 1449 - 1455.

- Kaufmann, D.W. 1960. Sodium Chloride. Reinhold Publishing Corporation, New York. pp. 277.
- Lawrie, R.A. 1979. Meat Science. Persamon Press, Oxford. pp. 116 - 167.
- Libby, J.A. 1975. Meat Hygiene 4th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia. pp. 451 - 457.
- Newton, K.G. dan Gill, C.O. 1980. The Microbiology of DFD Fresh Meat: A. Review. Meat Science vol. 5. no.3 by Lawrie, R.A. Applied Science Publishing Ltd, England. pp. 223 - 231.
- Nuss, J.I. dan Walfe, F.H. 1979. Effect of Post Mortem Storage Temperatur on Isometric Tension, pH, ATP, Glycogen and Glucose-6-Phosphate for Selected Bovine Muscle, Meat Science vol. 5. no. 3. by Lawrie, R.A. Applied Science Publisher Ltd, England. pp. 201 - 213.
- Olfield, J.E. 1979. The Future Meat Industry in Service to Mankind: Sosial and Economic Concerns. Journal of Animal Science, American Society of Animal Science. pp. 415 - 418.
- Price, J.F. dan Schweigert, B.S. 1970. The Science of Meat and Meat Products. 2nd Ed. W.H. Freeman and Company San Fransisco. USA. pp. 63 - 67; 403 - 412 dan 436 - 440.
- Ressang, A.A. 1963. Meat Hygiene, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Indonesia, Bogor. pp. 2 - 12.
- Rusdi, T. 1986. Menanam Kelapa dan Mengolah Hasilnya. Penerbit Karya Bumi, Jakarta Indonesia. pp. 16.
- Salle, A. 1969. Fundamental Principles of Bacteriology. 5th Ed. Mc.Graw Hill Book Company, Inc. New York. pp. 606-

608; 615 - 617.

- Sastrosupadi, A. 1977. Statistik Percobaan, Departemen pertanian dan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Lembaga Penelitian Tanaman Industri Cabang Wilayah II Malang. pp. 23 - 34.
- Sediaoetama, A.D. 1976 Ilmu Gizi dan Ilmu Diet Didaerah Tropik, Balai Pustaka Jakarta. pp. 411 - 412.
- Soehartojo, R. dan Puntodewo, H. 1984. Pengawasan Mutu Daging Sebagai Usaha Perlindungan Terhadap Konsumen. Universitas Airlangga, Surabaya. pp. 1 - 3 dan 7 - 8.
- Soehartojo, R. dan Sungkowo, B. 1980. Hygiene Daging. Universitas Airlangga, Surabaya. pp. 1 - 8; 10 - 12; 24 - 25.
- Sosroamidjojo, M.S. dan Soeradji, 1980. Peternakan Umum C.V. Yasaguna, Jakarta. pp. 33 - 48.
- Sudarmadji, S. 1982. Bahan Bahan Pemanis. Penerbit Agritech, Yogyakarta. pp. 36.
- Suhardjo. 1985. Pangan, Gizi dan Pertanian. Cetakan Pertama Universitas Indonesia, Jakarta. pp. 47 dan 234 - 247.
- Terrell, R.N.; Ming, C.G.; Jacobs, J.A.; Smith, G.C. dan Carpenter, Z. 1981. Effect of Chloride, Salts, Acid Phosphate and Electrical Stimulation on pH and Moisture Loss From Beef Clod Muscle. Journal of Animal science. vol. 53. no. 3. pp. 658 - 662.
- Thorton, H. 1960. The Inspection of Food. 2nd Ed. Bailliere, Tindal & Cox, London WCZ. pp. 119-122; dan 129-130.
- Winarno, F.G. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. Edisi Pertama, PT. Gramedia, Jakarta. pp. 84 - 88; 214.

Lampiran 1: Perkiraan Komposisi Otot Kerangka Binatang Menyusui (dengan dasar persen berat segar).

Komponen	Persen
Air (berkisar antara 65 sampai 80)	75,0
Protein (berkisar antara 16 sampai 22)	18,5
miofibril	9,5
miosin	5,0
aktin miosisn	2,0
tropomiosin	0,8
troponin	0,8
M protein	0,4
C protein	0,2
alpha aktinin	0,1
beta aktinin	0,1
sarkoplasma	6,0
sarkoplasma yang larut dalam enzim mitokondria	5,5
mioglobin	0,3
hemoglobin	0,1
sitokrom dan flavoprotein	0,1
stroma	3,0
kolagin dan retikulin	1,5
elastin	0,1
protein lainnya yang tidak larut	1,4
Lipid/lemak (berkisar antara 0,5 sampai 13,0)	3,0
lipid netral (berkisar antara 0,5 sampai 1,5)	1,0
fosfolipid	1,0
serebrosid	0,5
kolesterol	0,5
Bahan Nitrogen Bukan Protein	1,5
kreatin dan kreatin fosfat	0,5
nukleotida (ATP,ADP dan sebagainya)	0,3
asam asam amino bebas	0,3
peptida (anserin,karnosin, dan sebagainya)	0,3
bahan bahan bukan protein lainnya inosin monofosfat (IMP), nikotinamid adenin dinukleotida (NAD), nikotinamid adenin dinukleotid fosfat (NADP)	0,1

Komponen	Persen
Karbohidrat dan Bahan bahan bukan nitrogen (berkisar antara 0,5 sampai 1,5)	1,0
glikogen (berkisar antara 0,5 sampai 1,3)	0,8
glukosa	0,1
hasil akhir antara dari metabolisme sel (heksosa dan triose fosfat, asam laktat, asam sitrat, asam fumarat, asam suksinat, asam asetoasetat dan sebagainya)	0,1
Unsur unsur Anorganik	1,0
potassium	0,3
fosfor keseluruhan (fosfat dan fosfat anorganik)	0,2
sulfur (termasuk sulfat)	0,2
khlor	0,1
sodium	0,1
lain lain (termasuk magnesium, kalsium, zat besi, kobal, tembaga, seng, nikel, mangan dan sebagainya)	0,1

Sumber : Buckle, et.al, 1978

Lampiran 2 : Hasil pemeriksaan total plate count (penentuan bakteri total) dari daging sapi yang baru diangkat dari perendaman larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest dengan cara penuangan pada pengenceran 10^{-4} .

Perlakuan	ulangan						jumlah	rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
Gula 70% (10^4)	60	86	70	67	69	71	423	70,5
Garam 10% (10^4)	40	75	105	78	79	76	453	75,5
Minyak Kelapa (10^4)	238	225	214	201	203	223	1304	217,3333
Aquadest (10^4)	205	188	177	165	160	153	1048	174,6667
Jumlah							3228	538

Lampiran 3 : Hasil pemeriksaan total plate count (penentuan hitung bakteri total) dari daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal yang diangkat dari perendaman larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest dengan cara penuangan pada pengenceran 10^{-4} .

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
Gula 70% (10^4)	229	211	150	186	171	140	1087	181,1667
Garam 10% (10^4)	183	180	141	130	128	110	872	145,3333
Minyak Kelapa (10^4)	299	297	211	252	258	240	1557	259,5
Aquadest (10^4)	205	188	177	165	160	153	1048	174,6667
Jumlah							4565	760,6667

Lampiran 4 : Analisa Statistik

Data hasil penelitian diselesaikan dengan analisa varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil), rumus rumus yang dipakai adalah :

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	n		
Perlakuan 1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{1n}	Y_1	\bar{Y}_1
Perlakuan 2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{2n}	Y_2	\bar{Y}_2
Perlakuan 3	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{3n}	Y_3	\bar{Y}_3
.
.
.
Perlakuan t	Y_{t1}	Y_{t2}	Y_{t3}	Y_{tn}	Y_t	\bar{Y}_t
Jumlah					Y	\bar{Y}

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{Y^2}{t \cdot n}$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{n} - \frac{Y^2}{t \cdot n}$$

$$JKA = JKT - JKP$$

$$KTP = \frac{JKP}{t - 1}$$

$$KTA = \frac{JKA}{t(n - 1)}$$

$$KTT = \frac{JKT}{tn - 1}$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KTP}{KTA}$$

Keterangan : n = banyaknya ulangan.

t = banyaknya perlakuan.

JKT = Jumlah Kwadrat Total.

JKP = Jumlah Kwadrat Perlakuan.

JKA = Jumlah Kwadrat Acak.

KTT = Kwadrat Tengah Total.

KTP = Kwadrat Tengah Perlakuan.

KTA = Kwadrat Tengah Acak.

Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
Perlakuan	t - 1	JKP	KTP	$\frac{KTP}{KTA}$	F 1 %	F 5 %
Acak	t(n-1)	JKA	KTA			
Total	tn - 1	JKT	KTT			

Keterangan : SK = Sumber Keragaman.

db = derajat bebas.

JK = Jumlah Kwadrat.

KT = Kwadrat Tengah.

Jika $F_{hitung} > F_{1\%}$ berarti berbeda sangat nyata, dan jika $F_{hitung} > F_{5\%}$ berarti berbeda nyata. Hasil analisa varian (Sidik Ragam) berbeda sangat nyata atau berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan rumus yang dipakai :

$$BNT_{5\%} = t_{5\%} (db \text{ Acak}) \times \sqrt{\frac{2 \times KTA}{n}}$$

$$BNT_{1\%} = t_{1\%} (db \text{ Acak}) \times \sqrt{\frac{2 \times KTA}{n}}$$

- a. Analisa jumlah kuman dari daging sapi yang baru diangkat dari perendaman larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest.

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
Gula 70% (10^4)	60	86	70	67	69	71	423	70,5
Garam 10% (10^4)	40	75	105	78	79	76	453	75,5
Minyak Kelapa (10^4)	238	225	214	201	203	223	1304	217,3333
Aquadest (10^4)	205	188	177	165	160	153	1048	174,6667
Jumlah							3228	538

$$\begin{aligned} JKT &= (60)^2 + \dots + (71)^2 + \dots + (40)^2 + \dots + (223)^2 + \dots + (153)^2 - \frac{(3228)^2}{24} \\ &= 535874 - \frac{10419984}{24} \\ &= 535874 - 434166 \\ &= 101708 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(423)^2 + (453)^2 + (1304)^2 + (1048)^2}{6} - \frac{(3228)^2}{24} \\ &= 530476,3333 - 434166 \\ &= 96310,3333 \end{aligned}$$

$$JKA = 101708 - 96310,3333 = 5397,6667$$

$$KTP = \frac{96310,3333}{3} = 32103,4444$$

$$KTA = \frac{5397,6667}{20} = 269,8833$$

$$F \text{ hitung} = \frac{32103,4444}{269,8833} = 118,9531$$

Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					1 %	5 %
Perlakuan	3	96310,3333	32103,4444	118,9531**	4,94	3,10
Acak	20	5397,6667	269,8833			
Total	23	101708	32373,3277			

F hitung > F 1 % berarti berbeda sangat nyata, maka untuk membedakan perlakuan mana yang berbeda sangat nyata atau tidak dilanjutkan dengan uji BNT :

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5 \% &= 2,086 \times \frac{2 \times 269,8833}{6} \\ &= 2,086 \times 9,4839 \\ &= 19,7834 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1 \% &= 2,845 \times 9,4839 \\ &= 26,9817 \end{aligned}$$

Perlakuan	Minyak	Aquadest	Garam	Gula	Nota si	
	rata rata	217,3333	174,6667	75,5	70,5	
Minyak	217,3333	0	42,6666**	141,8333**	146,8333**	a
Aquadest	174,6667		0	99,1667**	104,1667**	b
Garam	75,5			0	5,0	c
Gula					0	c
BNT 5 % = 19,7834			BNT 1 % = 26,9817			

Kesimpulan: Jumlah kuman paling banyak didapat dari minyak kelapa dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan aquadest, larutan garam 10 % dan gula 70 %. Jumlah kuman dari aquadest berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan larutan garam 10 % dan larutan gula 70 %, sedangkan larutan garam 10 % dengan larutan gula 70 % tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

- b. Analisa jumlah kuman dari daging sapi yang telah mengalami pembusukan awal yang sudah diangkat dari perendaman larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest pada pengenceran 10^{-4} .

perlakuan	Ulangan						Jumlah	rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
Gula 70% (10^4)	229	211	150	186	171	140	1087	181,1667
Garam 10% (10^4)	183	180	141	130	128	110	872	145,3333
Minyak Kelapa (10^4)	299	297	211	252	258	240	1557	259,9
Aquadest (10^4)	205	188	177	165	160	153	1048	174,6667
Jumlah							4564	760,6667

$$JKT = (229)^2 + \dots + (140)^2 + \dots + (183)^2 + \dots + (240)^2 + \dots + (153)^2 - \frac{(4564)^2}{24}$$

$$= 928784 - \frac{20830096}{24}$$

$$= 928784 - 867920,6667 = 60863,3333$$

$$JKP = \frac{(1087)^2 + (872)^2 + (1557)^2 + (1048)^2}{6} - \frac{(4564)^2}{24}$$

$$= 910751 - 867920,6667$$

$$= 42830,3333$$

$$JKA = 60863,3333 - 42830,3333$$

$$= 18033$$

$$KTP = \frac{42830,3333}{3} = 14276,7778$$

$$KTA = \frac{18033}{20} = 901,65$$

$$F \text{ hitung} = \frac{14276,7778}{901,65} = 15,8431$$

Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					1%	5%
Perlakuan Acak	3	42830,3333	14276,7778	15,8341	4,94	3,10
Total	20	18033	901,65			
Total	23	60863,3333	15178,4278			

F hitung > f 1 % berarti berbeda sangat nyata, maka untuk membedakan perlakuan mana yang berbeda sangat nyata atau tidak dilanjutkan dengan uji BNT :

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5 \% &= 2,086 \times \sqrt{\frac{2 \times 901,65}{6}} \\ &= 2,086 \times 17,3364 \\ &= 36,1637 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1 \% &= 2,845 \times 17,3364 \\ &= 49,3221 \end{aligned}$$

Perlakuan	Minyak	Gula	Aquadest	Garam	Nota-si	
	rata rata	259,5	181,1667	174,6667	145,3333	
Minyak	259,5	0	78,3333**	84,8333**	114,1667**	a
Gula	181,1667		0	6,5	35,8334	b
Aquadest	174,6667			0	29,334	b
Garam	145,3333				0	b
BNT 5 % = 36,1637			BNT 1 % = 49,3221			

Kesimpulan: Jumlah kuman paling banyak didapat dari minyak kelapa dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan aquadest, larutan garam 10 % dan gula 70 %. Jumlah kuman dari aquadest tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$) dengan larutan garam 10 % dan larutan gula 70 %. Jumlah kuman dari larutan garam 10 % tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$) dengan larutan gula 70 %.

c. Analisa waktu yang diperlukan untuk pembusukan awal dari daging yang sudah direndam dalam larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest.

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	rata rat
	1	2	3	4	5	6		
Gula 70 %	73	73	77	77	77	77	454	75,6667
Garam 10 %	45	49	49	53	53	57	306	51
Minyak Kelapa	29	29	33	33	33	33	190	31,6667
Aquadest	24	24	24	24	26	26	148	24,6667
Jumlah							1098	183,0001

$$JKT = (73)^2 + (45)^2 + \dots (57)^2 + \dots (29)^2 + \dots (26)^2 - \frac{(1098)^2}{24}$$

$$= 59762 - 50233,5 = 9528,5$$

$$JKP = \frac{(454)^2 + (306)^2 + (190)^2 + (148)^2}{6} - \frac{(1098)^2}{24}$$

$$= 59626 - 50233,5 = 9392,5$$

$$JKA = 9528,5 - 9392,5 = 136.$$

$$KTP = \frac{9392,5}{3} = 3130,8333$$

$$KTA = \frac{136}{20} = 6,8$$

$$F \text{ hitung} = \frac{3130,8333}{6,8} = 460,4167.$$

Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					1 %	5 %
Perlakuan Acak	3 20	9392,5 136	3130,8333 6,8	460,4167	4,94	3,10
Total	23	9528,5				

F hitung > F1 % berarti sangat berbeda nyata, maka untuk membedakan perlakuan mana yang berbeda sangat nyata atau tidak di uji dengan uji BNT :

$$BNT 5 \% = 2,086 \times \sqrt{\frac{2 \times 6,8}{6}}$$

$$= 3,1407$$

$$BNT 1 \% = 2,845 \times \sqrt{\frac{2 \times 6,8}{6}}$$

$$= 4,2823$$

Perlakuan	Gula 70 %	Garam 10 %	Minyak kelapa	Aquadest	Notasi	
	rata-rata	75,6667	51	31,6667	24,6667	
Gula 70%	75,6667	0	24,6667**	44**	51**	a
Garam 10%	51	0	19,3333**	7**	26,3333**	b
Minyak kelapa	31,6667		0			c
Aquadest	24,6667			0		d
BNT 1 % = 4,2823		BNT 5 % = 3,1407				

Kesimpulan : Daging yang dicelupkan dalam larutan gula 70 % yang mengalami pembusukan awal paling akhir dan daging yang dicelupkan dalam aquadest terjadi pembusukan awal paling awal. Semua perlakuan berbeda sangat nyata (P < 0,01).

Lampiran 5 : Perhitungan Koefisien Korelasi Antara jumlah kuman dari daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal, yang sudah diangkat dari perendaman larutan garam 10 %, larutan gula 70 %, minyak kelapa dan aquadest dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal.

Perhitungan koefisien korelasi menggunakan koefisien korelasi Product Moment dari Pearson. Cara menghitung koefisien korelasi Product Moment dapat diperoleh dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{N \cdot SD_x \cdot SD_y}$$

Keterangan : r_{xy} = koefisien korelasi antara X dan Y.

xy = product dari x kali y.

SD_x = standard deviasi dari variabel X.

SD_y = standard deviasi dari variabel Y.

N = jumlah subyek yang diselidiki.

a. Perhitungan koefisien korelasi antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal dari daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal berasal dari perendaman larutan garam 10 %.

N	X	Y	x	x ²	y	y ²	xy
1	183	45	37,6667	1418,7802	-6	36	-226,0002
2	180	49	34,6667	1201,78	-2	4	-69,3334
3	141	49	-4,3333	18,7775	-2	4	8,6666
4	130	53	-15,3333	235,1101	2	4	-30,6666
5	128	53	-17,3333	300,4433	2	4	-34,6666
6	110	57	-35,3333	1248,4421	6	36	-211,9998
Total	872	306	0	4423,3332	0	88	-564

Keterangan : X = Jumlah kuman. (10⁴).

Y = Waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal.

$$x = X - M_x$$

$$y = Y - M_y$$

$$M_x = \text{rata rata variabel } X = \left(\frac{\sum X}{N} \right)$$

$$M_y = \text{rata rata variabel } Y = \left(\frac{\sum Y}{N} \right)$$

$$M_x = \frac{872}{6} = 145,333$$

$$M_y = \frac{306}{6} = 51$$

$$\begin{aligned} SD_x &= \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{4423,3332}{6}} \\ &= 27,1518 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SD_y &= \sqrt{\frac{\sum y^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{88}{6}} \\ &= 3,8297 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{-564}{6 (27,1518)(3,8297)} \\ &= -0,9040 \end{aligned}$$

r tabel 5 % = -0,811 dan r tabel 1 % = -0,917.

Jadi koefisien korelasi antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya awal pembusukan adalah :

$$\begin{aligned} r \text{ tabel } 5 \% &> r_{xy} \text{ (r hitung)} > r \text{ } 1 \% \\ -0,811 &> -0,9040 > -0,917 \end{aligned}$$

Dari hasil yang didapat berarti terjadi korelasi negatif antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal, dari r hitung yang didapat berarti r hitung berbeda nyata dengan demikian kita menolak hipotesa (nihil) yang mengatakan bahwa nilai r dalam populasi adalah nul.

b. Perhitungan koefisien korelasi antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal dari daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal berasal dari perendaman larutan gula 70 %.

N	X	Y	x	x ²	y	y ²	xy
1	229	73	47,8333	2288,0245	-2,6667	7,1113	-127,5571
2	211	73	29,8333	890,0258	-2,6667	7,1113	-79,5565
3	150	77	-31,1667	971,3632	1,3334	1,7780	-41,5577
4	186	77	4,8333	23,3609	1,3334	1,7780	6,4447
5	171	77	-10,1667	103,3618	1,3334	1,7780	-13,5563
6	140	77	-41,1667	1694,6972	1,3334	1,7780	-54,8917
Total	1887	454	0	5970,8334	0	21,3346	-310,6746

Keterangan : X = Jumlah kuman. (10⁴).

Y = Waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal

$$x = X - M_x$$

$$y = Y - M_y$$

$$M_x = \text{rata rata variabel X} = \left(\frac{\sum X}{N} \right)$$

$$M_y = \text{rata rata variabel Y} = \left(\frac{\sum Y}{N} \right)$$

$$M_x = \frac{1887}{6} = 314,5$$

$$M_y = \frac{454}{6} = 75,6667$$

$$\begin{aligned} SD_x &= \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{5970,8334}{6}} \\ &= 31,5458 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SD_y &= \sqrt{\frac{\sum y^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{21,3346}{6}} \\ &= 1,8857 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{-310,6746}{6(31,5458)(1,8857)} \\ &= -0,8704 \end{aligned}$$

r tabel 5 % = -0,811 dan r tabel 1 % = -0,917

Jadi koefisien korelasi antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya awal pembusukan adalah :

$$\begin{aligned} r \text{ tabel } 5 \% &> r_{xy} \text{ (r hitung)} > r \text{ } 1 \% \\ -0,811 &> -0,8704 > -0,917 \end{aligned}$$

Dari hasil yang didapat berarti terjadi korelasi negatif antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal, dari r hitung yang didapat berarti r hitung berbeda nyata dengan demikian kita menolak hipotesa (nihil) yang mengatakan bahwa nilai r dalam populasi adalah nul.

c. Perhitungan koefisien korelasi antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal dari daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal berasal dari perendaman minyak kelapa.

N	X	Y	x	x ²	y	y ²	xy
1	299	29	39,5	1560,25	-2,6667	7,1113	-105,3347
2	297	29	37,5	1406,25	-2,6667	7,1113	-100,0013
3	211	33	-48,5	2352,25	1,3334	1,7780	-64,6699
4	252	33	-7,5	56,25	1,3334	1,7780	-10,0005
5	258	33	-1,5	2,25	1,3334	1,7780	-2,0001
6	240	33	-19,5	380,25	1,3334	1,7780	-26,0013
Total	1557	190	0	5757,50	0	21,3346	-308,0078

Keterangan : X = Jumlah kuman. (10^4)

Y = Waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal.

$$x = X - M_x$$

$$y = Y - M_y$$

$$M_x = \text{rata rata variabel X} = \left(\frac{\sum X}{N} \right)$$

$$M_y = \text{rata rata variabel Y} = \left(\frac{\sum Y}{N} \right)$$

$$M_x = \frac{1557}{6} = 259,5$$

$$M_y = \frac{190}{6} = 31,6667$$

$$\begin{aligned} SD_x &= \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{5757,50}{6}} \\ &= 30,9771 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SD_y &= \sqrt{\frac{\sum y^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{21,3346}{6}} \\ &= 1,8857 \end{aligned}$$

$$r_{xy} = \frac{-308,0078}{6(30,9771)(1,8857)} = -0,8788$$

r tabel 5 % = - 0,811 dan r tabel 1 % = - 0,917

Jadi koefisien korelasi antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal adalah :

$$r \text{ tabel 5 \%} > r_{xy} (r \text{ hitung}) > r \text{ tabel 1 \%} \\ -0,811 > -0,8788 > -0,917$$

Dari hasil yang didapat berarti terjadi korelasi negatif antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal, dari r hitung yang didapat berarti r hitung berbeda nyata dengan demikian kita menolak hipotesa (nihil) yang mengatakan bahwa nilai r dalam populasi adalah nul.

d. Perhitungan koefisien korelasi antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal dari daging sapi yang sudah mengalami pembusukan awal berasal dari perendaman aquadest.

N	X	Y	x	x ²	y	y ²	xy
1	205	24	30,3333	920,1091	-0,6667	0,4445	-20,2232
2	188	24	13,3333	177,7769	-0,6667	0,4445	-8,8893
3	177	24	2,3333	5,4443	-0,6667	0,4445	-1,5556
4	165	24	-9,6667	93,4451	-0,6667	0,4445	6,4444
5	160	26	-14,6667	215,1121	1,3334	1,7780	-26,0774
6	153	26	-21,6667	469,4459	1,3334	1,7780	-38,5234
Total	1048	148	0	1881,3334	0	5,334	-88,8245

Keterangan : X = Jumlah kuman. (10^4).

Y = Waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal.

$$x = X - M_x$$

$$y = Y - M_y$$

$$M_x = \text{rata rata variabel X} = \left(\frac{\sum X}{N} \right)$$

$$M_y = \text{rata rata variabel Y} = \left(\frac{\sum Y}{N} \right)$$

$$M_x = \frac{1048}{6} = 174,6667$$

$$M_y = \frac{148}{6} = 24,6667$$

$$\begin{aligned} SD_x &= \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{1881,6667}{6}} \\ &= 17,7075 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SD_y &= \sqrt{\frac{\sum y^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{5,334}{6}} \\ &= 0,9429 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{-88,8248}{6(17,7075)(0,9429)} \\ &= -0,8867. \end{aligned}$$

r tabel 5 % = - 0,811 dan r tabel 1 % = - 0,917

Jadi koefisien korelasi antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal adalah :

$$\begin{aligned} r \text{ tabel } 5 \% > r_{xy} (r \text{ hitung}) > r \text{ tabel } 1 \% \\ -0,811 > -0,8867 > -0,917 \end{aligned}$$

Dari hasil yang didapat berarti terjadi korelasi negatif antara jumlah kuman dengan waktu yang dibutuhkan sampai terjadinya pembusukan awal, dari r hitung yang didapat berarti r hitung berbeda nyata dengan demikian kita menolak hipotesa (nihil) yang mengatakan bahwa nilai r dalam populasi adalah nul.

Lampiran 6 : Hasil pemeriksaan total plate count (penentuan hitung bakteri total) dari daging sapi yang belum direndam dalam masing masing perlakuan, pada pengenceran 10^{-4} .

Sebaran data (X).(10^4).	Simpangan (X - \bar{X})	Jumlah kwadrat simpangan (X - \bar{X}) ²
19	-5	25
32	8	64
17	-7	49
26	2	4
33	9	81
17	-7	49
$\bar{X} = 24$	0	272

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{272}{6}} = 6,733 \end{aligned}$$