

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State of Art

J. A. Cason (2001) dalam penelitian menggunakan tiga tangki perebusan dengan tangki pertama memiliki 24°C, kedua 57°C, dan ketiga 57°C dan hasil yang didapat dengan tambahan perebusan tangki pertama sangat efektif untuk melakukan Tindakan pembersihan bakteri dari karkas. bakteri seperti E.coli dan Salmonela memang selalu melekat pada daging dan tidak bisa dibersihkan secara asal. Ketika pada industri maka karkas yang akan digunakan itu dalam skala yang besar maka peningkatan bakteri pada industri tersebut akan meningkat. Dan perebusan karkas dalam tiga tangki ini tidak berpengaruh pada keempukan daging

Koonz (1954) mengemukakan sebuah hasil penelitian bahwa jika waktu perebusan ditambah 60 detik pada suhu 60°C maka akan membuat daging mengeras. Lalu ketika perebusan sudah pada titik didih selama 25 detik lebih lama pada suhu 60°C akan meningkatkan kekerasan daging pada karkas yang berumur 24 jam sebelum pemotongan.

S. O. Adetola, A. Onawumi, E. B. Lucas (2012) meneliti bahwa Meningkatnya permintaan daging unggas di kalangan non-vegetarian di seluruh dunia telah memberikan tanggung jawab yang lebih besar pada industri pengolahan unggas. Metode tradisional untuk menghilangkan bulu ayam untuk komersial atau rumah tangga akan punah seiring perkembangan teknologi dan akan diganti ke tahap yang lebih modern, secara bertahap pada industri pengolahan unggas akan membutuhkan mesin yang dapat mengolah dan menampung dengan cepat, pekerjaan ini difokuskan pada pengembangan mesin penghilang bulu skala kecil dan menyelidiki suhu mendidih optimal yang dapat menghasilkan ayam tersiram air panas tanpa bekas luka. Burung yang diambil sampelnya secara acak dari dua kategori burung broiler (jenis lokal dan eksotik) dari pasar lokal di barat daya Nigeria untuk menentukan suhu mendidih yang optimal, durasi perendaman dan

kekuatan pencabutan bulu. Pencabutan bulu yang efektif dan efisien dilakukan pada ayam lokal pada suhu panas antara 80-85°C dengan lama perendaman 5 menit, sedangkan pada ayam eksotik dilakukan pada suhu 65-70°C dengan lama perendaman 3 menit. *Feather retention force* (FRF) tiap kategori burung juga sangat bervariasi. Namun kualitas penghilangan bulu secara umum harus masih dalam batas yang dapat diterima.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori untuk penelitian ini mendalami pembahasan tentang pengolahan dan pencabutan bulu pada ayam broiler, rumah pemotongan ayam (RPA) digunakan untuk tempat melakukan pemotongan unggas yang termasuk pada proses pemotongan ayam tersebut adalah proses penyembelihan ayam yang banyak mengalami perubahan. Ketika sebelum disembelih, proses perebusan ayam yang bertujuan untuk mempermudah proses pencabutan bulu ayam. Pencabutan bulu ini memiliki gaya yang disebut *force retention feather* (FRF) yang membuat bulu ayam memerlukan beban atau pelunturan oleh pemanasan perebusan gaya tersebut saat akan masuk proses pencabutan bulu.

2.2.1 Rumah Pemotongan Ayam (RPA)

Persyaratan konstruksi bangunan rumah potong ayam sudah ada aturan yang diatur dalam SNI. Mengikuti persyaratan SNI 01-6160-1999. Rumah Potong Ayam (RPA) harus merupakan tempat yang memenuhi persyaratan teknis dan dapat digunakan sebagai tempat pemotongan ayam untuk konsumsi para konsumen umum. Membangun RPA memerlukan beberapa persyaratan lokasi yang masuk akal dan peralatan yang sesuai.

RPA adalah industri peternakan yang berfokus pada pemotongan ayam hidup dan diolah menjadi karkas ayam untuk konsumsi. Limbah padat dari rumah potong ayam relatif lebih mudah penanganannya dibandingkan dengan limbah cair. Isi lambung seperti hati, ampela, dan usus dapat diolah dan dikonsumsi manusia.

Persyaratan lokasi RPA (SNI 01-6160-1999) adalah sebagai berikut [27-03-2008]:

- a. Tidak berlokasi dibagian kota yang berpenduduk padat.
- b. Tidak melanggar aturan rencana detail tata ruang (RDTR), rencana bagian wilayah kota (RBWK), dan rancangan umum tata ruang (RUTR).
- c. Memiliki lahan yang luas untuk pengembangan.
- d. Tidak berlokasi di dekat industri kimia atau logam, tidak berada di daerah banjir, bebas dari asap, bau, debu dan kontaminan lainnya.
- e. Tidak mengganggu dan mencemari lingkungan.



Gambar 2.1 Rumah Pemotongan Ayam

2.2.3 Scalding

Seperti terlihat pada Gambar 2.2, perebusa air panas dimaksudkan untuk memudahkan proses penghilangan bulu pada langkah selanjutnya, akibat penumpukan kolagen yang mengikat rambut. karkas unggas biasanya direndam dalam air panas dengan suhu 52-60°C (125-140°F) untuk membantu pelepasan bulu dari folikel bulu di dalam kulit, yang memudahkan pencabutan bulu dari karkas selama proses pencabutan bulu secara otomatis tanpa merobek kulit (Kaufman et al., 1972)



Gambar 2.2 Proses Perebusan (*Scalding*) Ayam

Menurut Soeparno (1992), untuk memudahkan proses setelah scalding yaitu proses pencabutan bulu, unggas yang sudah disembelih melalui syariat islam dicelupkan pada scalding berisi air hangat, dengan temperature antara 50^o -80^o C dengan waktu tertentu. Persiapannya dilakukan dengan tiga cara tergantung umur dan kondisi ayam.

Untuk ayam muda, ada dua cara: merendamnya dalam air hangat bersuhu 50 hingga 54 derajat *Celcius* selama 30 hingga 45 detik, dan merendamnya dalam air yang hampir mendidih bersuhu 55 hingga 50 derajat *Celcius*. Rendam dalam air selama 45-90 detik pada suhu 60°C untuk ayam tua, dan 5-30 detik pada suhu 65-80°C untuk bebek dan angsa. Kemudian masukkan ke dalam air dingin agar kulitnya tidak terkelupas. Cukup dengan memanaskan ayam broiler pada suhu 50°C hingga 54°C selama 30 detik. untuk menghilangkan bulu serta mengurangi beban bakteri dan kotoran pada kulit karkas. Untuk ayam yang tersiram air panas, suhu air minimum di atas 47°C (117°F) direkomendasikan untuk mengendalikan potensi pertumbuhan mikroba di dalam air panas. Suhu yang sangat panas memiliki efek yang lebih besar dalam mengurangi tingkat bakteri air melepuh dibandingkan dengan suhu yang lebih rendah (Cason et al., 1999).

Namun demikian, suhu yang terlalu tinggi tersebut harus dihindari untuk mencegah pemasakan sebagian permukaan otot dada, yang mengakibatkan garis-garis putih dan pengerasan daging (Shannon et al., 1957) Pemanasan yang lebih panas atau lebih lama mungkin lebih baik untuk menghilangkan bulu dan pengendalian Salmonella, tetapi pemanasan yang berlebihan meningkatkan ketangguhan daging dada ayam dan kalkun yang dimasak (Koonz et al., 1954)

2.2.4 Proses Pencabutan Bulu (*Defeathering*)

Bulu unggas dicuci segera setelah pengolahan air mendidih atau dipetik menggunakan mesin pencabut. Pencabut bulu memiliki sesuatu seperti jeruji berputar yang memungkinkan Anda mencabut bulu unggas. Namun penghilangan bulu juga dapat dilakukan langsung dengan tangan, namun cara ini kurang praktis (Parry, 1989).

Hair removal menggunakan mesin untuk menghilangkan rambut kasar dan halus. Tahap selanjutnya, Anda bisa menyelesaikan proses hair removal dengan proses sebagai berikut::

- a. *Pinning*: Menghilangkan bulu-bulu kecil/seperti peniti dengan menggunakan pinset.
- b. *Singeing* : Charring : yaitu menghilangkan bulu-bulu halus dengan cara dibakar.
- c. *Wax picking* : penghilangan bulu-bulu halus dalam cairan lilin steril pada suhu 130°F, cara ini biasa digunakan untuk unggas air. Jika masih ada rambut yang tersisa, hilangkan dengan tangan.



Gambar 2.3 Proses Pencabutan Bulu (*Defeathering*)

2.2.5 Karkas Ayam Broiler

Hasil penyembelihan hewan ruminansia besar dibagi menjadi dua bagian: karkas, kulit, kepala, dan empat anggota tubuh bagian bawah, yang tidak disebut karkas tetapi umumnya disebut “jeroan”. bersama dengan tulang tarsal dan karpal. Dan organ dalam. Pada saat persiapan karkas, hewan ternak yang disembelih digantung pada gantungan karkas (pengait).

Penggantungan biasanya dilakukan pada “tali busur”, yaitu di antara dua tulang kaki belakang. Menurut Natasasmita (1987), menggantung bagian ini membuat daging lebih empuk di bagian hash bagian dalam (“fillet” atau “tender loin”).



Gambar 2.4 Karkas Ayam

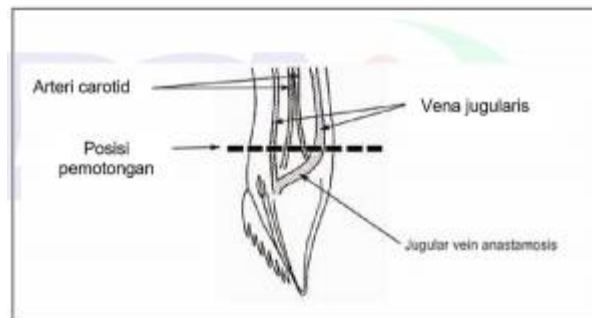
Berg dan Butterfield (1976) menyatakan bahwa komponen karkas terdiri dari jaringan tulang, daging, dan lemak. Tulang merupakan komponen yang tumbuh dan berkembang paling cepat, disusul daging dan lemak. Rasio komposisi karkas dipengaruhi oleh faktor ras (genetika), umur, pola makan, dan penyakit (Tulloh, 1978)

2.2.6 Penyembelihan dan Pengolahan Ayam

Saat penyembelihan, empat urat dipotong, termasuk leher hewan, kerangkongan, dan dua urat di sisi leher. Letak dan lokasi sayatan bisa di leher bagian atas atau bawah. Dalam situasi di mana penyembelihan leher tidak diperbolehkan, luka tusuk yang fatal dapat terjadi pada bagian tubuh mana pun (Darul Fikr, 2007).

Penyembelihan adalah pemusnahan jiwa hewan dengan cara memotong bagian tenggorokan, tenggorokan, dan kedua uratnya dengan alat yang tajam, tidak termasuk gigi dan tulang atau dengan cara lain yang diperbolehkan menurut syariat Islam (Cet. III, Jakarta: Direktorat Agama Islam dan Syariah).

Hewan yang tidak dipotong adalah hewan yang dilarang dimakan karena berstatus karkas. Sebaliknya, hewan yang akan disembelih harus halal dan boleh dikonsumsi manusia, seperti sapi, kerbau, kambing, dan ayam. Jika hewan yang disembelih itu haram, misalnya babi, maka tetap haram memakan hewan tersebut, meskipun disembelih dengan nama Allah. Dengan kata lain, meskipun hewan tersebut disembelih atau disembelih menurut syariat, namun tidak menjadi Halal.



Gambar 2.5 Penyembelihan dengan syariat Islam

2.2.7 Perpindahan Panas

Kalor berpindah dari benda yang lebih panas ke benda yang lebih dingin. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5, panas dapat berpindah melalui tiga cara: konduksi, konveksi, dan radiasi.



Gambar 2.6 Ilustrasi Perpindahan Panas

a. Konduksi

Perpindahan panas secara konduksi disebut juga perpindahan panas konduktif. Dengan kata lain, ini adalah perpindahan panas tanpa

pergerakan zat antara. Umumnya perpindahan panas pada bahan padat terjadi secara konduksi.

b. Konveksi

Konveksi mirip dengan konduksi. Bedanya, konduksi adalah perpindahan panas tanpa bahan perantara, sedangkan konveksi adalah perpindahan panas dengan menggunakan bahan perantara.

c. Radiasi

Ini adalah perpindahan panas dan kehangatan tanpa melalui zat perantara. Perpindahan panas radiasi tidak memerlukan perantara

2.2.8 Fase Sebelum (Pre Mortem) dan Sesudah Penyembelihan (Post Mortem)

Fase pre mortem adalah fase dimana ayam sebelum disembelih. Setelah dilakukan peristirahatan setelah dibawa dari pedagang dan dilakukanlah penyembelihan. Setelah penyembelihan (slaughtering), maka daging akan mengalami masa post mortem. Terdapat perbedaan karakteristik fisikokimia dari daging sebelum penyembelihan (pre mortem) dan setelah penyembelihan (post mortem). Beberapa reaksi biokimia dan kimia akan menyebabkan terjadinya perubahan fisikokimia dari daging ini (Lonergan, Zhang, & Lonergan, 2010). Setelah proses penyembelihan, maka sirkulasi darah pada hewan akan berhenti. Hal ini akan menyebabkan fungsi darah sebagai pembawa oksigen terhenti. Dengan berhentinya proses respirasi maka akan terjadi reaksi glikolisis yang anaerobik dan menghasilkan produksi asam laktat, sehingga dilanjutkan dengan adanya serangkaian perubahan biokimia dan kimia seperti perubahan pH daging, perubahan kelarutan protein, perubahan daya ikat air (water holding capacity), perubahan jaringan otot (Lonergan et al., 2010). Pada saat post mortem terjadi penurunan pH pada daging dikarenakan adanya metabolisme anaerobic yang akan menghasilkan asam laktat pada jaringan daging. Produksi asam laktat ini akan menyebabkan penurunan pH daging

yang akan terjadi secara bertahap dari pH normal menjadi pH akhir sekitar 3.5 hingga 5.5 (Lonergan et al., 2010). Dengan perubahan pH ini juga akan menyebabkan terjadinya perubahan warna pada daging, dimana dengan menurunnya pH warna daging akan menjadi lebih pucat seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.7 Perubahan Warna pada Daging yang disebabkan adanya Perubahan Nilai pH

2.2.9 Rigor Mortis

Setelah proses penyembelihan (post-mortem), proses sirkulasi darah akan berhenti, sehingga fungsi darah sebagai pembawa oksigen terhenti, hal tersebut mengakibatkan proses oksidasi dan reduksi juga terhenti, sehingga proses biokimia dalam jaringan otot (glikolisis) yang semula bereaksi secara aerobik berubah menjadi anaerobik. Setelah itu, akan terjadi perubahan biokimia dan fisiko-kimia seperti perubahan pH, perubahan struktur jaringan otot, perubahan kelarutan protein dan perubahan daya ikat air. Menurut Koswara (2009), perubahan-perubahan yang terjadi berlangsung pada 3 fase yaitu pre rigor, rigor mortis, dan pasca rigor.

Fase pre rigor Fase adalah fase awal yang terjadi setelah hewan mengalami kematian. Pada fase ini, proses oksidasi glikogen selama siklus Krebs terhenti, sehingga tidak menghasilkan ATP atau energi lagi. Glikogen yang tersisa dalam jaringan otot, akan bereaksi secara anaerobik menjadi asam laktat, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan pH pada jaringan

otot. Setelah hewan mati, masih terdapat sisa kompleks ATP-Mg²⁺ yang berfungsi untuk menjaga agar tidak terjadi persilangan antara filamen aktin dan miosin sehingga jaringan otot masih halus dan empuk. Oleh karena itu, pada fase ini kondisi otot masih relaksasi yaitu belum kaku. Proses kimiawi pada fase ini berlangsung sangat lambat, sehingga fase pre rigor dapat berlangsung selama 8-12 jam setelah kematian.

Fase rigor mortis terjadi setelah fase pre rigor, mulai memasuki fase rigor mortis. Rigor mortis adalah suatu proses perubahan daging menjadi kaku dan kehilangan fleksibilitasnya. Fase ini, jaringan otot menjadi keras dan kaku, karena semakin habisnya ATP dari otot. Apabila cadangan glikogen habis, pembentukan ATP akan terhenti, sementara pemecahan ATP untuk menghasilkan energi terus berlangsung, akibatnya jumlah ATP jaringan otot akan menyusut secara bertahap. Dengan tidak adanya ATP, maka tidak ada lagi energi yang mampu mempertahankan fungsi retikulum sarkoplasma sebagai pompa kalsium, yaitu menjaga konsentrasi ion Ca disekitar miofilamen serendah mungkin, akibatnya terjadi pembebasan ion Ca, yang kemudian akan berikatan dengan protein troponin, sehingga menyebabkan terjadinya ikatan elektrostatik antara filamen aktin dan myosin (aktomiosin) dan akhirnya menyebabkan daging menjadi keras dan kaku. Fase ini berlangsung sekitar 12 jam setelah fase pre rigor.

Fase pasca rigor terjadi setelah fase rigor mortis. Pada fase ini, daging menjadi empuk kembali, dikarenakan terjadinya penurunan pH akibat terbentuknya asam laktat hasil dari proses pemecahan glikogen secara anaerobik yang membuat enzim katepsin menjadi aktif sehingga struktur molekul protein serat otot (aktin dan miosin) menjadi longgar, yang menyebabkan daya ikat air oleh otot Kembali meningkat.

2.2.10 Force Retention Feather (FRF)

Force retention feather (FRF) adalah gaya yang diperlukan menarik bulu dari folikel, bulu biasanya merekat didalam folikel, ketegangan bulu pada unggas dipengaruhi oleh tonuss impuls uliunit yang melekat yang

melalui tendon ke folikel bulu (Buhr, 1997). Salah satu cara menurunkan FRF yaitu penyembelihan digunakan untuk menurunkan FRF, Ketika unggas mati maka system saraf yang bertanggung jawab atas ketegangan otot folikel bulu yaitu medulla oblongata akan menghilang (King, 1921). Ketika ayam pedaging yang dibius akan mengakibatkan penurunan 57% pada gaya tarikan bulu membius ayam pedaging secara kimiawi dengan menyuntikan ammonium nitrat asetat ke dalam medulla oblongata mengalami penurunan FRF sebesar 23% pada sayap setelah 60 detik. Tetapi Ketika ayam dilakukan penyembelihan dan mengeluarkan darah, FRF berkurang 58% dalam waktu 30 detik, tetapi FRF bertahan kurang dari 30 detik. Kloss (1961) menyatakan bahwa FRF akan sebelum dilakukan *scalding* menghasilkan FRF yang tinggi, setelah dilakukan *scalding* pada suhu 50-53°C, dan menurut Dickens dan Schackleford (1988) menyatakan waktu yang sesuai yaitu 1, 1,5 dan 2 menit. Untuk Force Retention Force Buhr (1997) menyatakan pada penyembelihan ayam FRF yang dimiliki 547 sampai 679 g dan lebih besar dari bagian perut yaitu 246 hingga 342 g.

2.2.11 Simulasi Solidworks

Solidwork merupakan software yang digunakan untuk merancang suatu produk, mesin atau alat (Imam Sungkono, 2019). Solidwork pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti Pro-Engineer, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodesk AutoCAD dan CATIA. Solidwork Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord, Massachusetts, dan merilis produk pertama, Solidwork 95, pada tahun 1995.

Ada beberapa penafsiran pada hasil analisa struktur simulasi solidworks yang disediakan yaitu:

1. Von misses stress

Tegangan salah satu post-processor adalah hasil perhitungan hubungan tegangan dan regangan pada model benda atau alat, regangan diperoleh dari deformation yang dialami model atau part yang diuji. Tegangan ekivalen yang digunakan metode Von misses. Adapun rumus tegangan von misses adalah sebagai berikut.

$$\sigma_v = \sqrt{\frac{1}{2}((\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2)} \dots 2.1$$

2. *Displacement*

Salah satu hasil yang paling penting dari analisis struktur statis menggunakan metode elemen adalah deformation atau displacement

3. *Safety factor*

Safety Factor atau angka keamanan adalah angka keamanan yang terdapat pada setiap desain. Faktor keamanan diperhitungkan dengan acuan pada hasil pembagian dari besar tegangan ijin (Yield Strength) dibagi dengan tegangan yang terjadi. Berikut adalah beberapa hasil simulasi safety factor yang sudah dilakukan pada rangka alat

Tetapi solidworks ini memiliki keterbatasan untuk simulasi dinamis jika dibanding dengan Ansys, hal itu dibuktikan oleh Immadduddin (2020) Dalam penelitiannya terhadap prototype mobil Perodua Bezza yang telah diturunkan untuk spesifikasi data mobil tersebut bahwa solidworks lebih cocok untuk proses pembuatan desain yang lebih baik sedangkan ansys sendiri kurang cocok untuk proses pembuatan desain. Jika untuk proses simulasi solidworks memiliki keterbatasan karena memang untuk simulasi dinamis sendiri sulit dilakukan untuk menggunakan solidworks, berbeda dengan ansys karena untuk pengaturan tentang simulasi untuk mengambil data lebih lengkap. Maka dari itu solidworks hanya digunakan untuk proses simulasi sederhana saja, sedangkan ansys sendiri bisa untuk simulasi yang memerlukan data yang sangat lengkap.