

Standardisasi Rumah Potong Unggas Berbasis Prinsip Halal, Thayyib dan Ihsan: Tinjauan Integratif Multi-Perspektif Sains dan Syariah

Standardization of Poultry Slaughterhouses Based on Halal, Thayyib, and Ihsan: An Integrative Multi-Perspective Review of Science and Sharia

Aminah Hajah Thaha, Arifuddin Ahmad, Dirhamzah, Hafsana*

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

*Email Koresponding: hafsana.bio@uin-alauddin.ac.id

ABSTRAK

Akselerasi industri perunggasan komersial menuntut pergeseran paradigma jaminan mutu, dari sekadar sertifikasi halal formal menuju pemenuhan aspek halal, *thayyib*, dan *ihsan* secara holistik. Berbagai deviasi operasional di lapangan, seperti masuknya ayam yang belum mati sempurna ke dalam tangki air panas, menjadi titik kritis fatal yang menurunkan validitas syariah dan mutu biologis karkas. Tinjauan komprehensif ini bertujuan mensintesis temuan ilmiah terdahulu guna mengonstruksi kerangka standardisasi Rumah Potong Unggas (RPU) masa depan yang mengintegrasikan perspektif sains peternakan, biologi, dan syariah Islam. Metode penulisan menggunakan pendekatan tinjauan sistematis terhadap artikel ilmiah terindeks dari pangkalan data Scopus, ScienceDirect, Sinta, dan Garuda dalam rentang waktu 2016–2026. Data yang diekstraksi ditabulasi ke dalam matriks sintesis untuk dianalisis secara kritis. Hasil ulasan menunjukkan bahwa kegagalan penirisan darah memicu ayam tenggelam dalam air panas dalam kondisi hidup, sehingga mengubah status hukum karkas menjadi bangkai (*maitah*). Secara biologis, fenomena ini memicu stres ekstrem berupa lonjakan hormon kortikosteron yang mengganggu glikolisis pascamortem, menurunkan kapasitas ikat air, serta menghasilkan karakteristik daging *Pale, Soft, Exudative* (PSE) yang rentan terhadap kontaminasi bakteri patogen. Rekayasa peternakan merekomendasikan kalibrasi kecepatan konveyor dengan waktu penirisan minimal 90–120 detik, atau penggunaan corong penahan (*cone killer*) pada skala non-industri guna mereduksi stres pra-penyembelihan dan memastikan akurasi sayatan tunggal. Standardisasi RPU modern wajib menyatukan audit administratif keagamaan dengan parameter laboratorium sains melalui penetapan titik kendali kritis baru dan penempatan pegawai mutu berkompentensi ganda.

Kata Kunci: Cone Killer, Kesejahteraan Hewan, Mutu Karkas, RPU, Produk Halal.

ABSTRACT

The acceleration of the commercial poultry industry demands a paradigm shift in quality assurance, moving from formal halal certification to a holistic fulfillment of halal, thayyib, and ihsan principles. Operational deviations in the field, such as introducing birds that are not completely dead into the scalding tank, represent a fatal critical control point that diminishes both sharia validity and carcass biological quality. This comprehensive review aims to synthesize prior scientific findings to construct a future Poultry Slaughterhouse standardization framework that integrates animal science, biology, and Islamic sharia perspectives. The methodology applied a systematic review approach of indexed scientific articles from Scopus, ScienceDirect, Sinta, and Garuda databases published between 2016 and 2026. The extracted data were tabulated into a synthesis matrix for critical analysis. The findings indicate that bleeding failure causes live chickens to drown in hot water, altering the carcass's legal status into carrion (maitah). Biologically, this phenomenon triggers extreme distress, causing a corticosterone spike that disrupts postmortem glycolysis, reduces water-holding capacity, and produces Pale, Soft, Exudative (PSE) meat characteristics highly susceptible to pathogenic bacterial contamination. Animal science engineering recommends calibrating conveyor speed to secure a minimum bleeding time of 90–120 seconds, or utilizing cone killers in non-industrial settings to mitigate pre-slaughter stress and ensure single-cut accuracy. Modern PSH standardization must unify administrative religious audits with empirical laboratory parameters by establishing new critical control points and appointing dual-competence quality control

officers.

Keywords: *Animal Welfare, Carcass Quality, Cone Killer, Halal Product.*

PENDAHULUAN

Industri perunggasan komersial mengalami akselerasi pertumbuhan yang sangat pesat pada tingkat global maupun nasional. Data Food and Agriculture Organization (FAO, 2022) mengonfirmasi bahwa daging unggas saat ini mendominasi hampir 40% dari total konsumsi daging dunia karena dinilai sebagai sumber protein hewani yang paling efisien. Di Indonesia, Badan Pusat Statistik (BPS, 2024) mencatat bahwa produksi daging ayam ras pedaging terus menunjukkan tren kenaikan linier guna memenuhi konsumsi domestik yang mencapai lebih dari 3,5 juta ton per tahun. Dinamika pertumbuhan ini berbanding lurus dengan ekspansi pasar produk pangan halal global yang diproyeksikan mencapai nilai USD 1,9 triliun (DinarStandard, 2023). Kondisi makroekonomi tersebut menuntut adanya kepastian suplai produk yang tidak sekadar melimpah secara kuantitas, melainkan juga terjamin secara kualitas dan integritas proses produksinya.

Peningkatan volume konsumsi tersebut membawa konsekuensi logis terhadap pengetatan pengawasan pada titik kritis rantai pasok, yaitu Rumah Potong Unggas (RPU). Sertifikasi halal kini telah mengalami pergeseran paradigma, dari instrumen kepatuhan agama yang bersifat komplementer menjadi standar pemenuhan mutu teknis wajib dan daya saing di pasar internasional (Nakyinsige et al., 2013). Konsumen modern saat ini semakin kritis terhadap higienitas pangan dan kejelasan asal-usul proses pengolahan hewan (Farouk et al., 2014). Tuntutan pasar berkembang menuju pemenuhan kualitas pangan yang holistik, yang dalam khazanah Islam terangkum dalam kesatuan konsep Halalan, Thayyiban, dan Ihsan. Dimensi mutu ini mewajibkan produk akhir bebas dari bahan haram, aman dari bahaya biologis maupun kimiawi, serta diproses melalui perlakuan hewan yang etis.

Penerapan standar operasional pada mayoritas RPU kontemporer saat ini masih menghadapi kendala berupa pemisahan pemahaman yang tajam antara aspek syariat formal dengan kaidah sains modern. Regulasi standardisasi halal yang berlaku di lapangan cenderung menitikberatkan fokus pada keabsahan administratif dan ritualitas penyembelihan pokok semata (Taufik et al., 2022). Pemenuhan elemen seperti status Muslim dari juru sembelih serta pemutusan saluran napas (*hulqum*) dan saluran makanan (*mari'*) sering kali dipandang sudah cukup untuk melabeli sebuah produk sebagai produk halal. Aspek kualitas biologis karkas (*thayyib*) dan etika perlakuan kesejahteraan hewan (*ihsan*) di area pra-penyembelihan hingga pasca-penyembelihan kerap kali diposisikan sebagai variabel sekunder yang terpisah dari sistem jaminan halal.

Fenomena di lapangan menunjukkan adanya deviasi teknis yang sangat fatal pada RPU dengan mekanisasi tinggi. Unggas yang telah melalui jalur penyembelihan sering kali langsung dimasukkan ke dalam tangki pencelupan air panas (*scalding tank*) sebelum hewan tersebut dinyatakan mati sempurna akibat pengeluaran darah (*exsanguination*). Kecepatan ban berjalan (*chain speed*) yang terlalu tinggi tanpa disertai waktu penirisan darah (*bleeding time*) yang cukup menjadi penyebab utama fenomena ini (Al-Shammari, 2021; Shahdan et al., 2017). Tinjauan syariat secara tegas menetapkan bahwa hewan yang mati karena terendam air panas, bukan karena efek langsung penyembelihan, dikategorikan sebagai bangkai (*maitah*) yang status hukumnya berubah menjadi haram (Farouk et al., 2014).

Perspektif biologi memperkuat fatalitas kondisi tersebut. Unggas yang masuk ke dalam air panas dalam keadaan hidup akan mengalami aspirasi, yaitu menghirup air panas yang terkontaminasi kotoran ke dalam saluran pernapasan dan jaringan tubuh (Benincasa et al., 2020; Pasha et al., 2024). Kondisi ini memicu stres ekstrem yang merangsang aktivitas aksis *hypothalamic-pituitary-adrenal* (HPA) secara masif, sehingga terjadi sekresi hormon kortikosteron ke dalam aliran darah (Abidin et al., 2022; Yu et al., 2024). Fisiologi stres tersebut secara langsung mengganggu proses glikolisis pascamortem pada jaringan otot ayam (Sazili et al., 2013). Gangguan metabolisme ini berakibat pada kegagalan penurunan pH daging secara ideal, sehingga menurunkan daya ikat air (*water-holding capacity*) serta mempercepat pembusukan jaringan karkas karena darah yang mengandung nutrisi mikroba tertahan di dalam pembuluh darah (Adzitey & Nurul, 2011). Daging yang dihasilkan terbukti memiliki kerentanan yang jauh lebih besar terhadap proliferasi mikroba patogen seperti *Salmonella* spp. (Manyi-Loh et al., 2018). Kondisi ini secara otomatis menggugurkan kriteria

thayyib dalam konteks keamanan pangan.

Literatur ilmiah yang tersedia saat ini masih sangat terbatas dalam menyajikan sebuah model standardisasi RPU yang mampu mengintegrasikan ketiga pilar tersebut dalam satu ekosistem operasional yang padu. Kebanyakan studi yang dipublikasikan masih bersifat parsial. Peneliti bidang keagamaan umumnya mengulas aspek fikih secara normatif tanpa memvalidasi dampak teknisnya terhadap produk fisik karkas. Peneliti biologi dan peternakan kerap mengkaji kesejahteraan hewan dan mutu karkas secara murni mekanistik tanpa menyelarkannya dengan koridor hukum Islam (Farouk, 2013). *Research gap* inilah yang mendasari pentingnya kajian komprehensif lintas disiplin ilmu ini dilakukan.

Ketimpangan pendekatan interdisipliner tersebut memicu urgensi yang tinggi untuk merumuskan ulang tata kelola operasional RPU modern. Masalah utama yang mendasari penulisan artikel review ini adalah bagaimana mengintegrasikan prinsip Halal, *Thayyib*, dan *Ihsan* ke dalam sebuah model standardisasi RPU yang tervalidasi secara syariat sekaligus teruji secara empiris melalui parameter sains biologi dan ilmu peternakan. Pertanyaan krusial yang memerlukan jawaban ilmiah melibatkan optimasi sinkronisasi antara kecepatan mekanisasi RPU, penentuan batas minimal bleeding time untuk memastikan kematian sempurna sebelum scalding, dan teknik mitigasi stres fisiologis unggas demi mempertahankan mutu fisik serta biologis daging yang prima (Al-Shammari, 2021; Sabow et al., 2015; Shahdan et al., 2017)

Tinjauan komprehensif ini bertujuan untuk mensintesis data riil dan temuan dari berbagai penelitian terdahulu guna mengonstruksi sebuah kerangka integratif standardisasi RPU masa depan. Melalui kolaborasi multi-perspektif ini, kajian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi teoretis baru berupa jembatan keilmuan yang menghubungkan teks keagamaan dengan data laboratorium empiris. Hasil analisis dalam artikel ini ditargetkan dapat menjadi rujukan otoritatif bagi para pemangku kebijakan, pelaku industri perunggasan, serta lembaga sertifikasi halal dalam menyusun regulasi operasional RPU yang holistik, aplikatif, dan memiliki akuntabilitas ilmiah yang tinggi.

METODE

Penulisan artikel mini review ini menggunakan pendekatan penelusuran literatur dari berbagai pangkalan data ilmiah terindeks bereputasi. Pangkalan data internasional yang digunakan meliputi Scopus dan ScienceDirect untuk menjaring artikel fungsional peternakan dan fisiologi biologi. Pangkalan data nasional yang digunakan meliputi Sinta dan Garuda untuk menangkap dinamika regulasi serta implementasi lokal Rumah Potong Unggas (RPU) di Indonesia. Proses pencarian artikel menggunakan kombinasi kata kunci spesifik. Formula kata kunci internasional yang diterapkan adalah ("*poultry slaughtering*" OR "*broiler processing*") AND ("*halal*" OR "*animal welfare*") AND ("*meat quality*" OR "*bleeding efficiency*"). Formula kata kunci nasional yang diterapkan adalah ("*rumah potong unggas*" OR "*RPU*") AND ("*halal*" OR "*kesejahteraan hewan*") AND ("*mutu daging*" OR "*karkas*").

Artikel ilmiah yang dikumpulkan kemudian disaring melalui kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi meliputi:

1. Artikel dari jurnal ilmiah asli (original research) atau artikel ulasan (review article) yang telah melalui proses peer-review.
2. Artikel yang diterbitkan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir (2016–2026).
3. Artikel yang menyajikan data empiris mengenai pengaruh metode penyembelihan terhadap parameter fisiologi stres, efisiensi pengeluaran darah, atau higienitas mikrobiologi karkas.

Kriteria eksklusi dalam penelusuran ini meliputi artikel populer non-ilmiah, opini, abstrak prosiding tanpa teks lengkap, serta artikel yang tidak memiliki relevansi langsung dengan komoditas unggas.

Artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi diestraksi datanya secara sistematis. Proses ekstraksi berfokus pada pemetaan keterkaitan antara aspek sains (biologi dan peternakan) dengan pemenuhan syariat Islam (halal, thayyib, ihsan). Komponen data yang diekstraksi meliputi identitas penulis, tahun publikasi, metode penelitian yang digunakan,

temuan utama riset, serta keterbatasan studi yang ditemukan. Data tersebut kemudian ditabulasi ke dalam matriks sintesis literatur untuk mempermudah analisis kritis pada bagian pembahasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Syariat terhadap Fatalitas Kegagalan Kematian Sempurna

Penerapan asas keabsahan penyembelihan (*dhakah*) dalam industri perunggasan modern dengan sistem mekanisasi tinggi menuntut pengawasan yang sangat ketat pada fase kritis pasca-penyembelihan. Hukum fikih Islam menetapkan secara absolut bahwa kematian hewan harus terjadi sebagai akibat langsung dari aktivitas penyembelihan yang memotong saluran utama pada leher. Saluran tersebut meliputi *hulqum* (saluran pernapasan/ trakea), *mari'* (saluran makanan/ esofagus), dan dua wadajain (saluran pembuluh darah/ vena jugularis dan arteri karotis). Pemotongan keempat saluran ini secara simultan merupakan prasyarat mutlak tercapainya status halal, sebagaimana yang disepakati oleh mayoritas ulama mazhab, khususnya Mazhab Syafi'i (Farouk et al., 2014). Ketidaksempurnaan dalam pemutusan saluran-saluran tersebut, terutama pembuluh darah utama, akan memperlambat kematian dan memperpanjang penderitaan hewan. Kondisi penderitaan yang berkepanjangan ini bertentangan dengan prinsip ihsan yang diperintahkan dalam syariat.

Penyimpangan operasional yang sering dijumpai pada Rumah Potong Unggas (RPU) otomatis adalah masuknya ayam ke dalam tangki pencelupan air panas (*scalding tank*) saat status nyawanya belum hilang sepenuhnya. Telaah fikih kontemporer membedakan dua kondisi vitalitas hewan pasca-penyembelihan, yaitu hayat mustaqirrah (hidup yang stabil dengan tanda-tanda vital yang jelas) dan *harakat al-madbuh* (gerakan refleks hewan yang telah kehilangan kesadaran dan menuju kematian). Sembelihan dinyatakan sah jika hewan mati dalam kondisi *harakat al-madbuh* murni akibat pendarahan hebat (*exsanguination*).

Unggas yang langsung dimasukkan ke dalam *scalding tank* saat masih memiliki hayat mustaqirrah akan mengalami penyebab kematian ganda (*concurrence of causes*). Faktor utama kematian hewan tersebut beralih dari efek penyembelihan menjadi efek termal ekstrem atau asfiksia akibat tenggelam dalam air panas. Kaidah fikih *sadd adz-dzari'ah* (menutup celah kerusakan) menetapkan bahwa apabila berkumpul antara faktor yang halal (penyembelihan) dan faktor yang haram (mati tenggelam/ terbakar air panas) sebagai penyebab kematian, hukumnya dimenangkan oleh faktor yang haram. Hewan yang mati dengan mekanisme demikian secara otomatis dikategorikan sebagai bangkai (*maitah*), sehingga status hukum produk karkas tersebut jatuh menjadi haram dan najis (Nakyinsige et al., 2013).

Analisis Fisiologis Stres Unggas dan Implikasinya terhadap Sifat *Thayyib*

Dimensi biologi kontemporer memberikan pembuktian empiris yang selaras dengan larangan syariat mengenai kasus ayam yang terendam air panas dalam kondisi hidup. Unggas yang mengalami proses perendaman saat kesadarannya belum hilang sepenuhnya akan mengalami cekaman stres ekstrem (*extreme distress*). Manifestasi fisik ini diawali dengan aktivasi sistem saraf simpatis yang merangsang medula adrenal untuk melepaskan katekolamin (adrenalin dan noradrenalin) ke dalam sirkulasi darah dalam hitungan detik. Cekaman yang terus berlangsung akan mengaktifasi aksis *hypothalamic-pituitary-adrenal* (HPA). Aktivasi aksis ini memicu pelepasan *Corticotropin-Releasing Hormone* (CRH) dari hipotalamus, yang kemudian merangsang kelenjar pituitari untuk menyekresikan *Adrenocorticotrophic Hormone* (ACTH). Hormon ACTH ini merangsang korteks adrenal untuk memobilisasi kortikosteron dalam konsentrasi yang sangat tinggi ke seluruh jaringan tubuh (Abidin et al., 2022; Yu et al., 2024).

Mobilisasi kortikosteron yang masif berimplikasi langsung pada percepatan laju glikolisis pascamortem secara abnormal sesaat setelah ayam tersebut akhirnya mati di dalam tangki air panas. Glikogen otot yang tersisa dipaksa mengalami degradasi sangat cepat

menjadi asam laktat melalui jalur anaerobik ketika suhu tubuh karkas masih berada pada level puncaknya, yaitu sekitar 40°C hingga 42°C (Sazili *et al.*, 2013). Akumulasi asam laktat yang terjadi secara instan ini menurunkan pH daging secara drastis dari level fisiologis normal (7,2) menuju pH akhir (*ultimate* pH) di bawah 5,4 dalam waktu kurang dari satu jam. Kombinasi antara pH yang sangat asam dan suhu karkas yang tinggi memicu denaturasi protein miofibril yang sangat parah, khususnya pada filamen miosin.

Kerusakan struktural protein ini menghilangkan kemampuan otot untuk mengikat air, sehingga memicu kerusakan fisik karkas yang dikenal sebagai karakteristik *Pale, Soft, Exudative* (PSE) (Adzitey & Nurul, 2011). Daging dengan kondisi PSE memiliki penampakan pucat, tekstur lembek, serta kehilangan cairan (*drip loss*) yang tinggi, sehingga menurunkan rendemen ekonomis karkas secara signifikan.

Paparan air panas pada ayam yang masih hidup juga memicu vasokonstriksi pembuluh darah tepi, sehingga sisa darah terjebak di dalam pembuluh darah kapiler dan jaringan otot (*blood splashing*). Pengeluaran darah yang tidak sempurna ini berakibat pada tingginya kadar hemoglobin dan zat besi bebas yang tertahan di dalam karkas. Darah merupakan media biokimia dengan pH netral dan kaya akan nutrisi, menjadikannya substrat yang sangat ideal bagi proliferasi mikroba. Jaringan otot yang kaya akan sisa darah akan mempercepat proses pembusukan (*spoilage*) dan pembentukan senyawa volatil berbau busuk. Karkas tersebut memiliki kerentanan yang jauh lebih tinggi terhadap kolonisasi bakteri patogen zoonotik, seperti *Salmonella enterica*, *Campylobacter jejuni*, dan *Escherichia coli* (Manyi-Loh *et al.*, 2018). Peningkatan beban mikroba patogen ini secara langsung menggugurkan parameter thayyib (keamanan pangan, higienitas, dan nilai gizi), sehingga produk akhir membahayakan kesehatan konsumen manusia.

Rekayasa Operasional RPU Modern

Ilmu peternakan menjembatani aspek kepatuhan syariah dan kualitas biologis melalui pendekatan rekayasa teknologi operasional serta tata letak (*layout*) fasilitas RPU modern. Solusi teknis utama untuk mencegah masuknya ayam hidup ke dalam scalding tank adalah melakukan kalibrasi linier antara kecepatan ban berjalan (*chain speed*) dengan panjang lintasan penirisan darah (*bleeding line*). Kecepatan konveyor pada RPU skala industri sering kali dipacu melebihi kapasitas ideal demi mengejar target efisiensi waktu, sehingga memangkas durasi penirisan darah menjadi kurang dari 40 detik. Standar teknologi peternakan menetapkan bahwa ayam broiler komersial memerlukan waktu penirisan darah (*bleeding time*) minimal selama 90 hingga 120 detik untuk mencapai kematian klinis total akibat kehilangan darah (Al-Shammari, 2021; Fuseini *et al.*, 2020; Shahdan *et al.*, 2017) Formula perhitungan panjang lintasan penirisan darah wajib mematuhi persamaan:

Panjang Lintasan (meter) = Kecepatan Konveyor (m/menit) x Durasi Penirisan Minimal (menit)
Penerapan formula ini menjamin karkas telah mencapai fase kematian sempurna sebelum menyentuh batas awal kanopi *scalding tank*.

Efisiensi pengeluaran darah merupakan parameter krusial dalam menentukan mutu fisik karkas. Penyembelihan yang sempurna wajib mengeluarkan sekitar 4% hingga 5% dari total bobot hidup unggas dalam bentuk darah segar dalam 60 detik pertama (Sabow *et al.*, 2015). Pengeluaran darah yang maksimal ini hanya dapat dicapai jika pisau menyayat leher dengan sudut yang tepat untuk memotong kedua arteri karotis secara bersih tanpa merusak medula oblongata, sehingga jantung tetap berdetak untuk memompa darah keluar secara aktif.

Desain area pra-penyembelihan juga membutuhkan rekayasa lingkungan untuk meminimalkan stres sebelum pemotongan. Durasi penggantungan kaki ayam pada rantai berjalan (*shackling time*) dibatasi maksimal 60 detik untuk ayam broiler dan 90 detik untuk ayam kampung (Taufik *et al.*, 2022). Fase penggantungan yang terlalu lama menyebabkan penumpukan darah di kepala dan memicu kepanikan massal pada unggas. Pemasangan stimulator penenang berupa tirai dada (*breast comforter*) dan pengaturan intensitas cahaya di

bawah 5 lux (lampu biru atau merah) pada area pencantelan terbukti secara ilmiah mampu mereduksi kadar kortikosteron plasma sebelum ayam mencapai titik penyembelihan (Benincasa et al., 2020; Pasha et al., 2024). Rekayasa operasional ini membuktikan bahwa perlakuan yang etis (*ihsan*) secara mekanis berkorelasi positif terhadap stabilitas kualitas fisik daging (*thayyib*).

Rekomendasi Operasional dan Implikasi Industri

Standardisasi operasional Rumah Potong Unggas (RPU) memerlukan pembaruan instrumen audit yang lebih komprehensif dari pihak otoritas sertifikasi jaminan halal. Penilaian kelayakan produk saat ini tidak dapat lagi dibatasi pada aspek pemenuhan syarat formal penyembelihan pokok semata (Taufik et al., 2022). Indikator kuantitatif mengenai kesejahteraan hewan (*ihsan*) dan validasi keamanan biologis karkas (*thayyib*) harus diposisikan sebagai parameter wajib yang menyatu dalam Sistem Jaminan Produk Halal (SJPH). Kebijakan integratif ini menuntut RPU untuk memetakan ulang titik kendali mutu, baik pada skala industri besar dengan otomasi penuh maupun skala kecil-menengah yang bersifat semi-otomatis atau manual. Langkah strategis yang dirumuskan dari hasil tinjauan ini meliputi tiga pilar operasional utama:

Rekayasa Teknis Fasilitas Pra-Penyembelihan dan Penyembelihan

- Kalibrasi Mekanisasi RPU Otomatis: Pengelola RPU skala industri besar wajib menyelaraskan rasio kecepatan ban berjalan (*chain speed*) dengan panjang lintasan penirisan darah (*bleeding line*). Durasi penirisan darah minimal selama 90 hingga 120 detik harus dipastikan secara rigid untuk mencegah risiko ayam masuk ke tangki air panas dalam kondisi hidup (Al-Shammari, 2021; Fuseini et al., 2020; Shahdan et al., 2017). Modifikasi lingkungan pada area pencantelan kaki ayam (*shackling*) membutuhkan pemasangan lampu redup berwarna biru atau merah serta alat penenang fisik (*breast comforter*) guna mereduksi sekresi kortikosteron plasma akibat kepanikan sebelum penyembelihan (Benincasa et al., 2020; Pasha et al., 2024).
- Standardisasi Stasiun *Cone Killer* pada RPU Non-Industri: Otoritas regulasi direkomendasikan untuk mewajibkan penggunaan corong penahan (*cone killer*) berbahan baja antikorosi (*stainless steel*) bagi RPU skala kecil dan menengah. Aplikasi *cone killer* ini berfungsi sebagai pengganti metode penggantungan konvensional yang sering memicu trauma fisik pada unggas. Desain corong yang pas (*snug fit*) mampu memberikan efek dekompresi dan ketenangan alami pada ayam, mereduksi fluktuasi hormon stres, serta mengunci posisi leher secara stabil. Stabilitas posisi ini sangat krusial untuk memfasilitasi akurasi sayatan tunggal oleh juru sembelih guna memastikan pemutusan empat saluran utama leher secara sempurna tanpa merusak sumsum tulang belakang (Sabow et al., 2015).

Penetapan Titik Kendali Kritis Baru (Critical Control Points)

- Penempatan Pengawas Mutu Khusus: Sistem manajemen mutu RPU wajib menempatkan petugas pengawas mutu (*Quality Control*) khusus yang memiliki kompetensi ganda di area sebelum kanopi scalding tank. Petugas tersebut bertanggung jawab penuh melakukan verifikasi visual dan fisik terhadap hilangnya refleks pupil mata serta hilangnya tonus otot leher ayam guna memastikan status kematian sempurna sebelum karkas tercelup (Nakyinsige et al., 2013).
- Instalasi Tombol Penghentian Darurat: Jalur konveyor harus dilengkapi dengan tombol penghentian darurat (*emergency stop*) yang mudah diakses untuk mengantisipasi adanya kegagalan penyembelihan mekanis. Fasilitas penampungan darah pada stasiun *cone killer* maupun *bleeding line* industri harus dirancang dengan kemiringan optimal untuk mempercepat evakuasi limbah darah dari area karkas. Pemisahan darah secara cepat dari karkas akan meminimalkan risiko kontaminasi silang bakteri dan menjaga higienitas lingkungan kerja (Manyi-Loh et al., 2018).

Arah Riset Lanjutan dan Inovasi Teknologi

- Pengembangan Biosensor *Real-Time*: Penelitian di bidang biologi dan teknik peternakan perlu diarahkan pada pengembangan teknologi biosensor non-invasif yang mampu mendeteksi fluktuasi pH daging secara langsung di jalur produksi. Alat deteksi ini penting untuk mengidentifikasi karkas yang mengalami penurunan mutu akibat stres pra-penyembelihan.
- Standardisasi Metode Pemingsanan Alternatif: Kajian interdisipliner lanjutan diperlukan untuk menguji efektivitas metode pemingsanan atmosfer terkendali (*Controlled Atmosphere Stunning/ CAS*) menggunakan gas inert. Metode ini perlu ditelaah lebih dalam dari aspek regulasi syariat terkait pemenuhan prinsip hayat mustaqirrah serta dampaknya terhadap efisiensi pengeluaran darah dibandingkan dengan metode pemingsanan listrik tradisional (Sazili *et al.*, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Standardisasi Rumah Potong Unggas (RPU) masa depan membutuhkan integrasi holistik antara hukum syariat dan sains kontemporer. Konsep halal, thayyib, dan ihsan terbukti secara ilmiah saling berkelindan dalam menentukan kualitas fisik karkas serta keamanan pangan konsumen. Kegagalan teknis operasional, seperti masuknya ayam hidup ke dalam tangki air panas (*scalding tank*), tidak hanya membatalkan keabsahan syariat karena mengubah status karkas menjadi bangkai, tetapi juga merusak mutu biologis daging akibat penumpukan sisa darah dan hormon stres kortikosteron. Rekayasa peternakan melalui kalibrasi kecepatan konveyor pada skala industri besar serta pemanfaatan corong penahan (*cone killer*) pada skala kecil-menengah menjadi kunci keberhasilan pemenuhan standar produksi unggas yang padu, higienis, dan etis.

Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH) bersama Kementerian Pertanian disarankan segera memperbarui kriteria audit dengan memasukkan parameter kuantitatif kesejahteraan hewan (*ihsan*) dan mutu biologis (*thayyib*) ke dalam regulasi nasional. Pelaku industri RPU skala besar perlu mengunci durasi penirisan darah (*bleeding time*) minimal selama 90 hingga 120 detik pada sistem konveyor otomatis mereka. Pengelola RPU skala non-industri direkomendasikan beralih dari metode penggantungan konvensional ke instalasi stasiun cone killer berbahan baja antikarat untuk meminimalkan stres ayam serta menjaga higienitas lingkungan. Penelitian lanjutan disarankan berfokus pada pengembangan teknologi biosensor non-invasif untuk mendeteksi fluktuasi pH daging secara real-time langsung di jalur produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. Z., Sulaiman, N. F. A., Ramiah, S. K., Awad, E. A., & Idrus, Z. (2022). The effect of water shower spray on stress physiology and mortality in broiler chickens subjected to road transportation under the hot and humid tropical condition. *Tropical Animal Health and Production*, 54(6), 354. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03360-y>
- Adzitey, F., & Nurul, H. (2011). Pale Soft Exudative (PSE) and Dark Firm Dry (DFD) meats: Causes and measures to reduce these incidences—A review. *International Food Research Journal*, 18(1), 11–20.
- Al-Shammari, K. I. A. (2021). A Review of the Halal Poultry Slaughtering from Welfare and Legal Perspectives: Analysis of Research Results. *Studia Iuridica Lublinensia*, 30(3), 11–27. <https://doi.org/10.17951/sil.2021.30.3.11-27>
- Benincasa, N. C., Sakamoto, K. S., Da Silva, I. J. O., & Lobos, C. M. V. (2020). Animal welfare: impacts of pre-slaughter operations on the current poultry industry. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 8(2), 104–110. <https://doi.org/10.31893/jabb.20014>
- Badan Pusat Statistik. (2024). Statistik Perusahaan Peternakan Unggas 2023. BPS RI.

- DinarStandard. (2023). State of the Global Islamic Economy Report 2023/24. DinarStandard. <https://www.dinarstandard.com>
- Food and Agriculture Organization. (2022). Meat Market Review: Emerging trends and outlook.
- Farouk, M. M. (2013). Advances in the industrial production of halal and kosher red meat. *Meat Science*, 95(4), 805–820. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.04.027>
- Farouk, M. M., Pufpaff, K. M., & Regenstein, J. M. (2014). Traditional halal and kosher slaughter: A review of the science. *Meat Science*, 98(3), 505–519. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.05.021>
- Fuseini, A., Knowles, T. G., Lines, J., & Hadley, P. J. (2020). The halal slaughter of poultry: Animal welfare, legal and quality aspects. *Meat Science*, 168, 108173. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108173>
- Manyi-Loh, C., Mamphweli, S., Meyer, E., & Okoh, A. (2018). Antibiotic use in agriculture and its consequential resistance in environmental sources: Potential public health implications. *Molecules*, 23(4), 795. <https://doi.org/10.3390/molecules23040795>
- Nakyinsige, K., Man, Y. B. C., Sazili, A. Q., Zulkifli, I., & Fatimah, A. B. (2013). Halal slaughter: Trade, welfare and science. *Trends in Food Science & Technology*, 30(1), 66–76. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.01.006>
- Pasha, M., Hossain, M., Shaikat, A., Rahman, M., & Alam, M. (2024). Welfare assessment of broiler chickens at live bird market of Chattogram in Bangladesh. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 11(3), 803. <https://doi.org/10.5455/javar.2024.k832>
- Sabow, A. B., Sazili, A. Q., Zulkifli, I., Goh, Y. M., Ab Kadir, M. Z. A., & Adeyemi, K. D. (2015). Physico-chemical characteristics of longissimus lumborum muscle in goats subjected to halal slaughter and gas stunning. *Small Ruminant Research*, 128, 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.04.006>
- Sazili, A. Q., Norbaiah, B., Zulkifli, I., Goh, Y. M., Lotfi, M., & Soleimani, A. F. (2013). Quality and microbial shelf life of broiler meat from chickens subjected to halal slaughter without stunning and gas stunning. *Poultry Science*, 92(5), 1345–1353.
- Shahdan, I. A., Regenstein, J. Mac, & Rahman, M. T. (2017). Critical limits for the control points for halal poultry slaughter. *Poultry Science*, 96(6), 1970–1981. <https://doi.org/10.3382/ps/pew427>
- Taufik, M., Rahayu, S., & Amin, M. (2022). Evaluasi penerapan sistem jaminan halal pada rumah potong unggas skala kecil. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 75–81.
- Yu, M., Oketch, E. O., Chaturanga, N. C., Nawarathne, S. R., Hong, J. S., Maniraguha, V., Cruz, B. G. Sta., Seo, E., Lee, J., Park, H., & Heo, J. M. (2024). Effect of crating density and weather conditions during transit on preslaughter losses, physiological characteristics, and meat quality in broilers. *Journal of Animal Science and Technology*, 66(6), 1170–1181. <https://doi.org/10.5187/jast.2023.e132>