

DAGING SINTESIS DALAM AL-QU'RAN : STUDI TEMATIK

AYAT-AYAT TENTANG MAKANAN HALAL

Khoiruddin Ali Rahman¹, Hamidullah Mahmud²

¹Fakultas Dakwah dan Ilmu Komunikasi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
Jl. Ir. H. Juanda No. 95, Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan, Banten 15412

²Fakultas Dakwah dan Ilmu Komunikasi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
Jl. Ir. H. Juanda No. 95, Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan, Banten 15412

Korespondensi Penulis. E-mail: khoiruddinalirahman561@gmail.com,

Korespondensi Penulis. E-mail: hamidullah.mahmud@uinjkt.ac.id

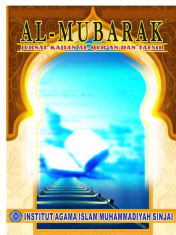
Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis konsep kehalalan daging sintesis dalam perspektif Al-Qur'an melalui pendekatan studi tematik (*maudhu'i*) terhadap ayat-ayat makanan halal. Kajian ini berfokus pada relevansi ayat seperti QS. Al-Baqarah:168, QS. Al-Mā'idah:3, dan QS. Al-Mu'minūn:51 dalam menilai bahan awal, proses kultur sel, media pertumbuhan, dan potensi *istihālah* dalam produksi daging sintesis. Metode penelitian menggunakan analisis kualitatif berbasis kepastakaan dengan menelaah tafsir klasik-kontemporer, jurnal bioteknologi pangan, dan dokumen fatwa terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging sintesis berpotensi dinyatakan halal apabila bahan awal berasal dari hewan halal yang diambil secara etis, media kultur tidak mengandung unsur haram seperti darah (FBS), serta proses pembuatannya higienis dan memenuhi prinsip *halalan tayyiban*. Selain itu, konsep *istihālah* dapat menjadi dasar perubahan hukum apabila terjadi transformasi zat secara sempurna. Kajian ini menegaskan bahwa daging sintesis dapat diterima secara syariat jika memenuhi persyaratan bahan, proses, dan kemaslahatan sesuai *maqāsid al-syarī'ah*, khususnya *ḥifẓ an-nafs* dan *ḥifẓ al-bi'ah*.

Kata Kunci: Daging sintesis, Halal, Qur'an, *Istihālah*, *Maqāsid*

Abstract

This study aims to analyze the concept of the halal status of synthetic meat from a Qur'anic perspective through a thematic (*maudhu'i*) approach to verses concerning halal food. The discussion focuses on the relevance of verses such as QS al-Baqarah:168, QS al-Mā'idah:3, and QS al-Mu'minūn:51 in assessing the source materials, cell culture processes, growth media, and the potential application of *istihālah* in the production of synthetic meat. The research employs a qualitative, library-based method by examining classical and contemporary Qur'anic exegesis, food biotechnology journals, and relevant fatwa documents. The findings indicate that synthetic meat has the potential to be deemed halal provided that the source materials are derived from halal animals obtained through ethical means, the culture media do not contain haram elements such as blood (e.g., fetal bovine serum/FBS), and the production process is hygienic and fulfills the principle of *halalan tayyiban*. Furthermore, the concept of *istihālah* may serve as a legal basis for a change in ruling when a complete transformation



of the substance occurs. This study affirms that synthetic meat can be considered permissible under Islamic law if it meets the requirements of lawful materials, proper processes, and public benefit in accordance with the *maqāṣid al-sharī'ah*, particularly the protection of life (*hifẓ al-nafs*) and environmental preservation (*hifẓ al-bi'ah*).

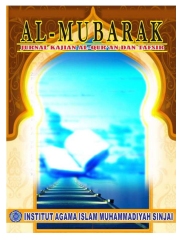
Key Words: Synthetic meat, Halal, Qur'an, Istihālah, Maqāṣid

1. Pendahuluan

Perkembangan bioteknologi pangan dalam dua dekade terakhir telah membawa perubahan paradigma dalam produksi dan konsumsi pangan global. Salah satu inovasi yang paling menonjol adalah kemunculan cultured meat atau daging sintesis, yaitu daging yang dihasilkan melalui teknik kultur sel hewan secara *in vitro* tanpa melibatkan proses pemeliharaan dan penyembelihan hewan seperti metode konvensional. Teknologi ini pertama kali diperkenalkan pada awal 2013, namun dalam sepuluh tahun terakhir mengalami percepatan yang signifikan karena perkembangan tissue engineering, bioprocessing, dan media kultur bebas serum hewani (Post & Hocquette, 2023: 4). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa daging sintesis memiliki potensi mengurangi emisi gas rumah kaca, penggunaan lahan, serta risiko zoonosis, sehingga dipandang sebagai alternatif yang lebih berkelanjutan dibandingkan peternakan intensif (Lee et al., 2021: 100–102).

Kebutuhan terhadap opsi pangan berkelanjutan semakin mendesak seiring meningkatnya populasi global yang diproyeksikan mencapai 9,7 miliar pada 2050, sehingga memunculkan kekhawatiran atas stabilitas pasokan daging dunia (FAO, 2020: 15). Berbagai model ekologi menunjukkan bahwa sistem peternakan tradisional tidak cukup efisien untuk menjawab tantangan ini, sehingga inovasi seperti cultured meat dianggap mampu berkontribusi pada ketahanan pangan masa depan. Karena itu, secara rasional, perkembangan teknologi ini bukan sekadar kemajuan ilmiah, tetapi respons strategis terhadap kebutuhan global akan pangan yang aman, etis, dan ramah lingkungan.

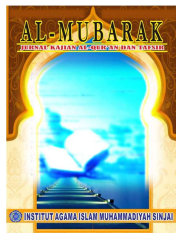
Meskipun demikian, kemunculan daging sintesis menimbulkan pertanyaan baru, terutama bagi masyarakat Muslim yang sangat memperhatikan aspek halal dan *thayyib* dalam konsumsi pangan. Bagi umat Islam, makanan tidak hanya



dinilai dari segi gizi dan keamanan, tetapi juga dari legitimasi syariatnya. Di sinilah letak urgensinya: inovasi pangan berbasis bioteknologi harus diuji ulang menggunakan standar keagamaan yang bersumber dari Al-Qur'an dan Sunnah. Prinsip halal dan thayyib tidak dapat dilepaskan dari ketentuan asal-usul bahan, proses pengolahan, dan kemanfaatannya bagi manusia (Al-Qur'an, QS. Al-Baqarah: 168). Daging sintesis yang tidak melalui proses penyembelihan hewan sebagaimana dalam tradisi zabīhah menimbulkan problem epistemik: apakah produk tersebut tetap masuk kategori daging hewan yang memerlukan penyembelihan, atau justru menjadi bahan pangan baru yang statusnya berbeda? Pertanyaan ini muncul karena sumber utama daging sintesis adalah sel hewan yang diambil saat hewan masih hidup, kemudian dibiakkan dalam media nutrisi tertentu. Jika sel diambil dari hewan halal tetapi media kultur bersumber dari bahan haram (misalnya fetal bovine serum), apakah kehalalannya gugur? Dan apakah proses kultur yang mengubah sifat daging dapat dikategorikan sebagai istihālah sehingga menghasilkan hukum baru? Kompleksitas ini merupakan problem sentral penelitian.

Berbagai kajian kontemporer telah berupaya menjelaskan potensi dan tantangan daging sintesis dari perspektif lingkungan, etika, kesehatan, dan ekonomi. Misalnya, Bryant & Barnett (2020: 45–49) menegaskan bahwa penerimaan konsumen sangat dipengaruhi oleh persepsi naturalitas dan keamanan produk. Ahmad et al. (2023: 2–4) menyebutkan bahwa media kultur bebas serum menjadi isu teknis yang paling kritis dan relevan bagi masyarakat Muslim. Namun, literatur yang secara khusus membahas daging sintesis dari perspektif tafsir dan prinsip halal–thayyib masih sangat terbatas. Artikel yang tersedia umumnya hanya bersifat konseptual atau masih bersandar pada analogi fikih tanpa analisis komprehensif terhadap ayat-ayat Al-Qur'an yang relevan. Dengan demikian, terdapat research gap dalam kajian halal studies, yaitu kurangnya integrasi antara metodologi tafsir tematik, kaidah fikih kontemporer, dan analisis bioteknologi pangan.

Di sinilah relevansi kajian Al-Qur'an menjadi penting. Sebagai sumber hukum utama, Al-Qur'an tidak hanya memuat daftar makanan yang halal dan

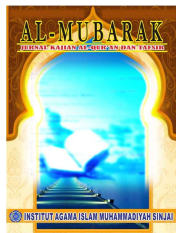


haram, tetapi juga menawarkan prinsip-prinsip metodologis yang dapat digunakan untuk menilai fenomena baru yang tidak pernah muncul pada masa Nabi. Ayat-ayat tentang makanan halal seperti QS. Al-Baqarah: 168, QS. Al-Mā'idah: 3, dan QS. Al-Mu'minūn: 51 memberikan landasan normatif untuk menilai apakah daging sintesis memenuhi prinsip kebolehan, kebersihan, kemanfaatan, dan tidak membahayakan. Penelitian tematik terhadap ayat-ayat ini memungkinkan peneliti menarik prinsip esensial (al-qawā'id al-kulliyah) yang dapat diterapkan pada kasus modern, termasuk produk hasil rekayasa bioteknologi.

Urgensi penelitian ini semakin kuat karena daging sintesis diproyeksikan akan memasuki pasar komersial dalam beberapa tahun ke depan. Negara-negara seperti Singapura dan Amerika Serikat telah mulai memberikan izin terbatas bagi penjualan produk ini, sehingga tidak tertutup kemungkinan bahwa Indonesia—sebagai negara Muslim terbesar—akan menghadapi dilema regulasi halal di masa mendatang. Jika kajian syar'i tidak disiapkan dengan baik sejak awal, akan muncul keraguan publik, kekosongan hukum, dan potensi miskonsepsi terkait kehalalan produk bioteknologi baru.

Selain itu, penelitian ini penting sebagai alternatif solusi bagi tantangan kontemporer terkait keberlanjutan, lingkungan, dan kesehatan. Pendekatan maqāshid al-syarī'ah, yang menekankan pemeliharaan jiwa (ḥifẓ an-nafs), pemeliharaan lingkungan (ḥifẓ al-bi'ah), dan pencegahan bahaya (daf' al-mafāsīd), memberikan kerangka untuk menilai apakah daging sintesis—jika terbukti aman dan bermanfaat—dapat menjadi solusi halal dan thayyib bagi umat. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menjawab persoalan hukum, tetapi juga menawarkan perspektif syar'i yang progresif dan kontekstual.

Berdasarkan argumentasi tersebut, penelitian ini memfokuskan diri pada analisis tematik ayat-ayat Al-Qur'an tentang makanan halal untuk merumuskan posisi kehalalan daging sintesis secara komprehensif. Dengan metode tafsir maudhu'i, penelitian ini berupaya menghasilkan sintesis antara prinsip-prinsip syariat, perkembangan bioteknologi modern, dan kebutuhan masyarakat Muslim. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi kekosongan literatur, memberikan dasar



ilmiah dan keagamaan, serta menjadi rujukan bagi akademisi, ulama, lembaga sertifikasi halal, dan industri pangan di era inovasi.

2. Metode

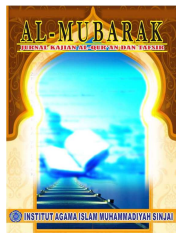
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif dengan metode studi kepustakaan (library research) untuk menelaah ayat-ayat Al-Qur'an tentang makanan halal serta mengkaji kesesuaiannya dengan isu kontemporer daging sintesis. Metode ini dipilih karena fokus penelitian terletak pada analisis teks, konsep, dan penafsiran para ulama, bukan pada pengukuran empiris. Penelitian kepustakaan memungkinkan peneliti menggali sumber primer maupun sekunder yang relevan secara mendalam serta memberikan ruang interpretatif yang kuat sebagaimana karakteristik penelitian tematik (mawḍhu'i).

2.1 Addsd

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahap berikut: Identifikasi masalah, yaitu isu kehalalan daging sintesis dan relevansi ayat-ayat halal. Pengumpulan sumber, dengan menyeleksi literatur primer dan sekunder yang valid, mutakhir, dan relevan. Klasifikasi data, yaitu mengelompokkan ayat, tafsir, dan hasil penelitian modern mengenai proses pembuatan daging sintesis. Analisis tematik, yaitu membaca keterkaitan antar-ayat dan mengkonstruksi makna halal-thayyib dalam konteks inovasi pangan. Penarikan kesimpulan, berdasarkan sintesis tafsir dan temuan ilmiah mengenai daging sintesis.

Penelitian dilaksanakan selama periode Januari–Februari 2025 dan berlokasi di Perpustakaan Fakultas Syariah dan Perpustakaan Digital Universitas, serta memanfaatkan akses ke berbagai repositori ilmiah seperti Google Scholar, ResearchGate, DOAJ, dan laman resmi Kementerian Agama RI. Seluruh proses pengumpulan dan analisis data dilakukan secara daring maupun luring.

Target penelitian ini adalah sumber-sumber primer yang terkait langsung dengan kajian makanan halal dan daging sintesis, antara lain: Al-Qur'an, terutama ayat-ayat tentang halal-haram makanan (QS al-Mā'idah: 3; QS al-Baqarah: 168; QS al-An'am: 121; QS al-Nahl: 114). Dan kitab tafsir klasik dan kontemporer, seperti Tafsir al-Ṭabari, Ibn Katsir, al-Qurṭubi, dan Tafsir al-Misbah. Sedangkan



sumber sekunder berupa buku tematik, artikel ilmiah 10 tahun terakhir, laporan sains mengenai cultured meat, serta fatwa atau kajian lembaga halal internasional.

2.2 Xss

Data yang digunakan adalah: Data primer dari ayat-ayat Al-Qur'an dan penjelasan ulama tafsir. Dan data sekunder: jurnal ilmiah tentang bioteknologi pangan, artikel kehalalan cultured meat, dan buku-buku kajian halal. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah lembar pencatatan literatur (literature note-taking sheet) yang berfungsi mencatat ayat, konteks, pendapat mufassir, serta temuan akademik modern. Instrumen lain berupa software manajemen referensi (Zotero/Mendeley) untuk menjaga akurasi sitasi.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui: Telaah pustaka mendalam, membaca dan mengekstraksi data dari literatur terkait. Analisis dokumen, mencakup tafsir, artikel ilmiah, standar halal internasional, dan laporan ilmiah tentang cultured meat. Penelusuran digital akademik untuk memperoleh penelitian terbaru mengenai aspek fiqh maupun bioteknologi.

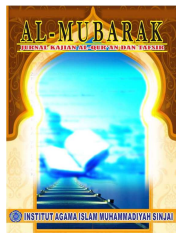
Analisis data menggunakan: Analisis isi (content analysis) untuk mengkaji makna ayat dan argumentasi ulama terkait halal-haram. Analisis tematik (thematic analysis) untuk mengelompokkan isu utama seperti konsep bangkai, istihalah, proses rekayasa jaringan, serta prinsip thayyib. Analisis komparatif, yaitu membandingkan pandangan klasik tentang makanan halal dengan temuan bioteknologi modern untuk menentukan relevansi dan kemungkinan hukum baru terkait daging sintesis.

Metode-metode tersebut membantu menghasilkan pemahaman komprehensif mengenai posisi daging sintesis dalam kerangka hukum makanan halal menurut Al-Qur'an.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Konsep daging sintesis

Daging sintesis (cultured meat) merupakan produk pangan hewani yang dihasilkan melalui proses kultur sel otot di luar tubuh hewan dengan

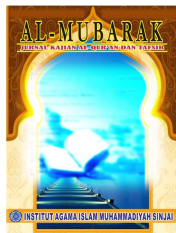


memanfaatkan sel punca yang memiliki kemampuan untuk memperbanyak diri serta berdiferensiasi menjadi jaringan otot sebagaimana yang terjadi dalam tubuh hewan hidup (Post, 2014:1040). Secara ilmiah, produk ini tetap dikategorikan sebagai daging karena tersusun atas serat otot yang berasal dari hewan, bukan protein nabati atau bahan sintetis lainnya (Stephens et al., 2018:1559). Inovasi ini berakar pada perkembangan bioteknologi dan cellular agriculture, yang memindahkan proses produksi pangan dari peternakan konvensional ke sistem kultur sel berbasis bioreaktor (Martins et al., 2021:2).

Dalam konteks global, daging sintesis dipandang sebagai jawaban atas tantangan ketahanan pangan, perubahan iklim, dan isu kesejahteraan hewan. Industri peternakan tradisional menyumbang emisi gas rumah kaca dalam jumlah besar, sementara permintaan protein hewani terus meningkat seiring pertumbuhan populasi dunia (Lynch & Pierrehumbert, 2019:10534). Oleh karena itu, daging sintesis bukan hanya sekadar inovasi produk, tetapi merupakan gagasan transformatif dalam memikirkan ulang sistem pangan modern (Bhat et al., 2019:91). Kajian mengenai cultured meat menjadi relevan karena ia menempati persimpangan antara bioteknologi, etika produksi pangan, ekonomi keberlanjutan, dan hukum konsumsi, termasuk hukum halal.

Proses produksi daging sintesis dimulai dengan pengambilan sel punca otot dari jaringan hewan melalui prosedur biopsi minimal invasif yang tidak menyebabkan kematian hewan (Post, 2014:1042). Sel yang digunakan umumnya adalah sel satelit atau sel mesenkimal yang memiliki kemampuan proliferasi tinggi untuk menghasilkan jumlah sel yang cukup sebagai dasar pembentukan jaringan (Martins et al., 2021:3). Stabilitas dan kualitas sel awal sangat menentukan keberhasilan seluruh proses kultur.

Sel yang telah diisolasi kemudian ditumbuhkan dalam media kultur kaya nutrisi seperti asam amino, vitamin, gula, dan faktor pertumbuhan yang mendukung perkembangan sel (Bhat et al., 2019:93). Tahap ini memerlukan lingkungan steril, suhu stabil, dan suplai oksigen yang terkontrol untuk menjaga viabilitas sel. Salah satu isu krusial pada tahap ini adalah penggunaan fetal bovine serum (FBS), yang banyak dikritik karena bersumber dari darah janin sapi,



sehingga menimbulkan persoalan etis sekaligus pertanyaan halal (Lynch & Pierrehumbert, 2019:10540).

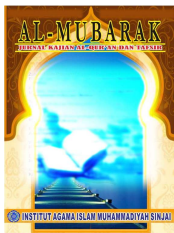
Setelah jumlah sel mencukupi, sel dipicu untuk memasuki fase diferensiasi sehingga berkembang menjadi myotubes dan kemudian myofibers, yang merupakan dasar terbentuknya serat otot (Martins et al., 2021:5). Tahap ini biasanya melibatkan penurunan faktor pertumbuhan tertentu serta penambahan rangsangan mekanis atau listrik untuk meniru kondisi fisiologis dalam tubuh hewan (O'Neill et al., 2021:316). Keberhasilan tahap ini menentukan tekstur akhir daging sintesis.

Untuk menghasilkan tekstur yang menyerupai daging utuh, digunakan teknologi scaffolding, yaitu struktur penyangga berbahan kolagen atau polimer makanan yang membantu membentuk jaringan tiga dimensi (Stephens et al., 2018:1561). Beberapa bioreaktor yang lebih maju bahkan dirancang untuk meniru kondisi otot hewan, seperti pemberian regangan ritmis untuk memperkuat struktur serat.

Setelah jaringan otot mencapai kematangan, daging dipanen dari bioreaktor dan diproses menjadi bentuk akhir seperti daging giling, potongan utuh, atau olahan siap masak (O'Neill et al., 2021:318). Produk akhir dapat dimodifikasi untuk meningkatkan kandungan nutrisi, misalnya meningkatkan kadar asam lemak omega-3 demi menghasilkan daging yang lebih sehat.

Perbedaan Daging Sintesis, Daging Tradisional, dan Plant-Based Meat:

- a) Daging Sintesis dan Daging Tradisional, menjadi perbedaan paling mendasar terletak pada proses produksi: daging tradisional berasal dari pemeliharaan hewan dan penyembelihan, sementara daging sintesis dihasilkan melalui kultur sel hewani di laboratorium (Post, 2014:1043). Dari sisi lingkungan, daging sintesis berpotensi mengurangi penggunaan lahan, air, dan emisi gas rumah kaca secara signifikan (Lynch & Pierrehumbert, 2019:10536). Meski demikian, dari segi struktur biologis, keduanya sama-sama merupakan jaringan otot hewan.
- b) Daging Sintesis dan Plant-Based Meat Berbeda dari cultured meat, plant-based meat dibuat dari bahan nabati seperti kedelai, gandum, atau



kacang polong yang diolah menggunakan teknologi ekstrusi untuk meniru tekstur daging (Bhat et al., 2019:95). Produk nabati tidak mengandung sel hewan, sehingga hukum halal dan aspek etikanya lebih sederhana dibandingkan daging sintesis. Sementara itu, cultured meat tetap merupakan produk hewani, sehingga status kehalalannya sangat bergantung pada asal sel, media kultur, dan proses produksi.

Isu Etika, Keamanan, dan Regulasi Daging Sintesis:

a) Isu Etika

Isu etika utama berkaitan dengan penggunaan media kultur berbasis serum hewani seperti FBS, yang dianggap tidak selaras dengan prinsip kesejahteraan hewan (Lynch & Pierrehumbert, 2019:10540). Industri sedang beralih ke media bebas serum berbasis faktor pertumbuhan rekombinan demi memastikan keberlanjutan, etika, dan kesesuaian standar halal.

b) Isu Keamanan

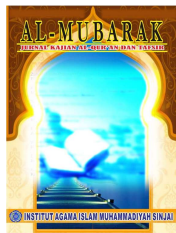
Dari perspektif keamanan, daging sintesis berpotensi lebih aman dibandingkan daging tradisional karena diproduksi di lingkungan steril tanpa risiko kontaminasi patogen zoonotik seperti Salmonella atau E. coli (O'Neill et al., 2021:319). Namun, beberapa risiko tetap perlu dikaji seperti stabilitas genetik sel yang terus diperbanyak, residu faktor pertumbuhan, dan dampak jangka panjang konsumsi daging kultur.

c) Isu Regulasi

Regulasi cultured meat masih berkembang di banyak negara. Singapura menjadi negara pertama yang mengizinkan penjualan daging sintesis setelah melalui evaluasi keamanan ketat (Stephens et al., 2018:1563). Kerangka regulasi global membutuhkan kolaborasi antara ilmuwan, lembaga keamanan pangan, dan otoritas halal untuk menghasilkan standar yang komprehensif.

b. Prinsip Makanan Halal dalam Al-Qur'an

Prinsip makanan halal dalam Al-Qur'an merupakan pedoman fundamental bagi umat Islam dalam menentukan apa yang boleh dan tidak boleh dikonsumsi.



Pedoman ini tidak hanya bersifat legal-formal, tetapi mengandung nilai spiritual, etika, kesehatan, dan kemaslahatan manusia secara luas (Shihab, 2002:77). Perintah untuk mengonsumsi makanan halal dan thayyib menunjukkan bahwa Islam memadukan aspek hukum dan kualitas, sehingga makanan yang diperintahkan bukan hanya sekadar “boleh dimakan”, tetapi juga harus “baik, bersih, dan bermanfaat” (Riaz & Chaudry, 2004:43).

Ayat pertama yang menjadi dasar prinsip halal adalah QS. Al-Baqarah:168:

﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ﴾

“Wahai manusia! Makanlah dari apa yang ada di bumi yang halal lagi baik, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan; karena sesungguhnya setan itu adalah musuh yang nyata bagimu.”

Ayat ini menunjukkan bahwa dimensi kehalalan tidak dapat dipisahkan dari aspek moral dan kesehatan, karena mengikuti makanan yang buruk atau membahayakan dianggap sebagai bagian dari langkah setan (Shihab, 2002:81).

Ayat lain yang menegaskan kewajiban mengonsumsi makanan halal adalah QS. Al-Mu'minūn:51, yang ditujukan kepada para rasul dan orang beriman:

﴿يَا أَيُّهَا الرُّسُلُ كُلُوا مِنَ الطَّيِّبَاتِ وَاعْمَلُوا صَالِحًا إِنِّي بِمَا تَعْمَلُونَ عَلِيمٌ﴾

“Wahai para rasul! Makanlah dari makanan yang baik-baik dan berbuatlah kebajikan. Sesungguhnya Aku Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”

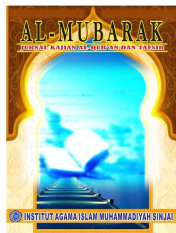
Ayat ini menegaskan bahwa makanan yang baik berpengaruh langsung terhadap kualitas spiritual dan amal seseorang (Al-Mawardi, 1996:102).

Adapun ayat paling komprehensif tentang makanan yang diharamkan adalah QS. Al-Mā'idah:3, yang berbunyi:

﴿حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهْلَ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ﴾

“Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, dan hewan yang disembelih bukan atas nama Allah...”

Ayat ini memaparkan kategori makanan haram, termasuk bangkai, darah, daging babi, hewan yang mati karena dicekik, dipukul, terjatuh, ditanduk, dan diterkam binatang buas kecuali yang sempat disembelih menurut syariat (Yusuf, 2019:160). Makna halal mencakup semua makanan yang diperbolehkan baik zat maupun cara memperolehnya, sedangkan thayyib mencakup kualitas makanan



dari sisi kebersihan, kesegaran, keamanan, dan manfaatnya (Wahyudi, 2020:47). Dengan demikian, sesuatu yang halal secara zat belum tentu thayyib apabila proses pengolahannya berbahaya atau mengandung bahan yang merusak tubuh. Prinsip ini menjadikan hukum makanan dalam Islam berorientasi pada perlindungan kesehatan dan keberlanjutan hidup manusia.

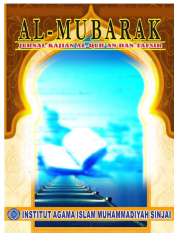
Larangan terhadap darah, bangkai, dan babi juga memiliki aspek higienis yang relevan. Darah dalam kondisi tertentu dapat menjadi medium penyakit, sedangkan bangkai merupakan hasil dekomposisi yang berpotensi menjadi sumber bakteri patogen (Bonne & Verbeke, 2008:39). Sementara itu, larangan daging babi dikaitkan dengan aspek kebersihan, parasitologis, dan risiko kontaminasi—yang semakin dibuktikan oleh penelitian modern (Sulaiman, 2017:26).

Selain hukum halal dan haram, Islam juga menekankan prinsip kebersihan dan keselamatan pangan, yang sejajar dengan standar internasional seperti HACCP. Makanan harus diproses, disimpan, dan diolah dengan cara yang aman dan tidak membahayakan konsumen (Riaz & Chaudry, 2004:55). Hal ini menunjukkan bahwa prinsip makanan halal sangat kompatibel dengan perkembangan ilmu pangan modern.

Prinsip terakhir adalah maslahat, yaitu tujuan syariat yang ingin membawa kebaikan dan mencegah mudarat. Penetapan hukum makanan tidak bersifat semata-mata ritual, tetapi bertujuan menjaga kesehatan, keberlanjutan lingkungan, kesejahteraan sosial, dan kebersihan moral manusia (Sulaiman, 2017:27). Karena itu, prinsip halal-thayyib tetap relevan dalam menghadapi inovasi pangan modern seperti daging sintesis, rekayasa genetik, dan produk bioteknologi lainnya.

Dengan uraian tersebut, prinsip halal dalam Al-Qur'an bukanlah aturan statis, melainkan panduan komprehensif yang mencakup aspek zat, proses, kualitas, etika, kesehatan, dan kemaslahatan. Prinsip ini memungkinkan umat Islam melakukan penilaian yang bijak terhadap produk pangan baru, termasuk inovasi seperti cultured meat.

c. Analisis Ayat Terhadap Daging Sintesis



Analisis kehalalan daging sintesis (cultured meat) dalam perspektif Al-Qur'an menuntut pemahaman mendalam terhadap konsep bangkai sebagaimana dijelaskan dalam QS. Al-Mā'idah:3. Ayat tersebut menyatakan:

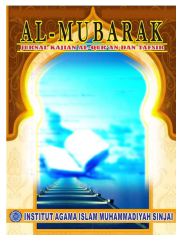
{حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنْزِيرِ...}

“Diharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi...”

Kata al-maytah (bangkai) merujuk pada hewan yang mati tanpa proses penyembelihan syar'i (Yusuf, 2019:160). Daging sintesis tidak berasal dari hewan yang mati secara alami, namun dari sel hidup yang diambil dan dikultur, sehingga secara zat tidak memenuhi definisi bangkai menurut ulama tafsir klasik maupun kontemporer (Shihab, 2002:112). Dengan demikian, ia tidak dapat dikategorikan sebagai bangkai karena tidak melalui proses kematian jasadiyah sebagaimana hewan yang mati tanpa sembelihan.

Hubungan daging sintesis dengan konsep penyembelihan menjadi perdebatan karena produk ini tidak melibatkan hewan utuh yang harus disembelih. Penyembelihan dalam syariat dilakukan untuk mengubah status hewan hidup menjadi halal dimakan melalui pemutusan urat tertentu dengan nama Allah (Riaz & Chaudry, 2004:65). Dalam daging sintesis, sel yang digunakan tetap bersifat biologis namun tidak memiliki hayat mustaqirrah (kehidupan penuh seperti hewan) sehingga sebagian ulama fiqh modern cenderung menganggap bahwa sel tersebut tidak membutuhkan penyembelihan karena tidak masuk kategori ma yu'kal lahmuhu sebagai hewan utuh (Sulaiman, 2017:29). Dengan demikian, kultur sel berada pada posisi berbeda dari hewan hidup yang wajib disembelih.

Masalah penting lain adalah media pertumbuhan kultur sel, terutama penggunaan fetal bovine serum (FBS). FBS berasal dari darah janin sapi dan secara syariat darah termasuk kategori haram sebagaimana disebutkan dalam QS. Al-Mā'idah:3. Karena itu, apabila proses produksi menggunakan FBS, maka kehalalan daging sintesis dapat terpengaruh (Bonne & Verbeke, 2008:40). Namun perkembangan terbaru menunjukkan adanya alternatif media bebas hewani seperti serum-free medium, plant-based medium, atau faktor pertumbuhan sintetis yang menghindari unsur najis dan haram (Post, 2020:14). Hal ini membuka



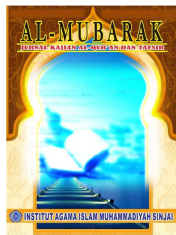
kemungkinan daging sintesis yang diproduksi dengan rantai proses yang sesuai standar halal.

Dalam perspektif fiqh, isu lain yang relevan adalah penerapan kaidah istihālah (perubahan zat). Kaidah ini menyatakan bahwa perubahan total suatu zat najis menjadi zat lain yang suci dapat mengubah status hukumnya (Al-Qarafi, 1994:233). Jika faktor pertumbuhan atau media awal mengalami transformasi kimiawi total sehingga tidak meninggalkan unsur zat awal, sebagian ulama membolehkan penggunaannya (Wahyudi, 2020:52). Dalam konteks daging sintesis, beberapa komponen media mengalami metabolisme dan penyerapan yang membuat wujud akhirnya berbeda dari unsur awal, sehingga memungkinkan penerapan konsep istihālah meskipun memerlukan kajian ilmiah yang akurat.

Konsep kemaslahatan (masalah) juga memiliki posisi penting dalam menilai daging sintesis. Salah satu tujuan syariat (maqāsid al-syarī'ah) adalah menjaga jiwa dan kesehatan, sehingga inovasi pangan yang aman dan higienis dapat masuk dalam kategori maslahat (Sulaiman, 2017:27). Daging sintesis dikembangkan untuk mengurangi penggunaan antibiotik, meminimalkan risiko kontaminasi bakteri, dan meningkatkan keamanan pangan, sehingga dapat memberikan manfaat signifikan bagi konsumen. Dalam konteks ini, aspek thayyib menjadi pertimbangan yang sama pentingnya dengan aspek halal.

Selain itu, daging sintesis menawarkan kontribusi besar terhadap keberlanjutan lingkungan. Produksi daging konvensional berhubungan dengan emisi gas rumah kaca, penggunaan air yang besar, dan degradasi tanah (Heller & Keoleian, 2018:5). Dengan penggunaan sumber daya yang lebih efisien, daging sintesis dapat menurunkan jejak karbon dan mengurangi tekanan terhadap ekosistem. Masalah ekologis ini sejalan dengan prinsip penjagaan bumi (ḥifz al-bi'ah), yang merupakan bagian dari masalah umum menurut sejumlah ulama kontemporer (Wahyudi, 2020:55).

Dimensi etika terhadap kesejahteraan hewan (animal welfare) juga menjadi bagian dari pertimbangan syariat. Islam menekankan perlakuan baik terhadap hewan, termasuk ketika proses penyembelihan (Al-Mawardi, 1996:105). Daging sintesis menawarkan alternatif pangan hewani yang tidak memerlukan



penyembelihan massal dan mengurangi potensi penyiksaan hewan. Hal ini dapat dianggap sebagai bentuk maslahat tambahan yang mendukung nilai rahmatan lil ‘alamin (Shihab, 2002:118). Dengan demikian, daging sintesis berpotensi memenuhi prinsip halal-thayyib apabila seluruh rantai produksinya mengikuti syarat syariat.

Dari keseluruhan analisis dapat disimpulkan bahwa daging sintesis tidak dapat diposisikan sebagai bangkai, tidak melanggar prinsip penyembelihan karena tidak berasal dari hewan utuh, dan memungkinkan untuk menjadi halal bila media pertumbuhannya suci dan bebas unsur haram. Penerapan kaidah istihālah serta orientasi maslahat semakin menguatkan kemungkinan penerimaan syariat atas produk ini. Meski demikian, keputusan final tetap berada pada otoritas fatwa setelah mempertimbangkan aspek ilmiah dan syar‘i secara komprehensif (Yusuf, 2019:168).

d. Formulasi Kehalalan Daging Sintesis

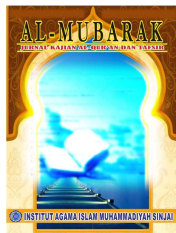
Perumusan kehalalan daging sintesis (cultured meat) merupakan isu penting dalam fiqh pangan kontemporer karena melibatkan berbagai aspek mulai dari bahan asal, proses kultur, hingga dampak lingkungan dan kemaslahatan manusia. Dalam Islam, prinsip dasar kehalalan makanan dimulai dari sumber bahan awal yang suci dan halal, sehingga sel yang dikultur untuk menghasilkan daging harus berasal dari hewan halal. Jika yang digunakan adalah sel otot sapi, kambing, atau unggas halal, maka prosesnya dapat dinilai sah selama pengambilan sel dilakukan tanpa unsur penyiksaan atau metode yang bertentangan dengan syariat. Prinsip ini sejalan dengan firman Allah dalam QS. Al-Baqarah 168:

﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا ﴾

“Wahai manusia, makanlah dari apa yang ada di bumi yang halal lagi baik.”

Ayat ini menegaskan bahwa kehalalan berkaitan dengan asal zat, sementara thayyib terkait dengan kualitas dan keamanan pangan (Anwar, 2022: 55).

Selain kehalalan sumber sel, komponen yang paling menentukan dalam kultur daging adalah media pertumbuhan sel (growth medium). Sel tidak dapat berkembang tanpa nutrisi, enzim, protein, dan faktor pertumbuhan. Tantangan muncul ketika sebagian besar media modern menggunakan Fetal Bovine Serum



(FBS) yang berasal dari darah — padahal darah jelas diharamkan dalam QS. Al-Mā'idah 3:

﴿ حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخَنزِيرِ ﴾

“Diharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi...”

Karena itu, media yang mengandung darah atau turunannya tidak dapat dinyatakan halal. Oleh sebab itu, ilmuwan muslim mendorong penggunaan serum-free medium berbasis tumbuhan atau rekombinan sintetik yang suci dan bebas najis (Kamal, 2023: 91). Jika media ini berhasil dikembangkan, maka kehalalan produk menjadi lebih meyakinkan.

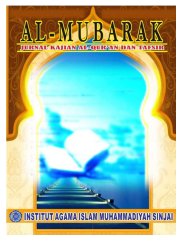
Prinsip selanjutnya ialah bahwa proses pembuatan makanan harus higienis dan thayyib, bukan hanya sekadar halal dari bahan awal. Dalam praktik laboratorium, kultur sel harus dilakukan dalam kondisi steril, bebas kontaminan, dan mengikuti standar keamanan pangan. Konsep thayyib menekankan kebersihan, keamanan, dan manfaat, sebagaimana firman Allah dalam QS. An-Nahl 114:

﴿ فَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا ﴾

“Makanlah dari rezeki yang diberikan Allah kepadamu yang halal lagi baik.”

Ayat ini menjadi landasan bahwa kehalalan dan kebaikan adalah dua unsur yang tidak dapat dipisahkan; produk yang kotor, berbahaya, atau tercemar tidak dianggap thayyib meski bahan awalnya halal (Munir, 2021: 120). Oleh karena itu, kualitas laboratorium dan metode produksi sangat menentukan status syar'i daging sintesis.

Isu penting berikutnya dalam fiqh pangan bio-teknologi adalah konsep istihālah, yaitu perubahan zat secara menyeluruh dari satu bentuk ke bentuk lain sehingga hukumnya pun berubah sesuai zat baru tersebut. Pada proses kultur daging, sel awal mengalami banyak transformasi biologis: diferensiasi, proliferasi, pembentukan jaringan otot, hingga menjadi daging utuh. Jika perubahan ini dianggap sebagai istihālah sempurna, maka status kehalalan zat akhirnya dapat berbeda dari zat asalnya. Ulama seperti Ibnu Taimiyah dan Ibnu Hazm mendukung kehalalan benda najis yang berubah total menjadi benda baru,

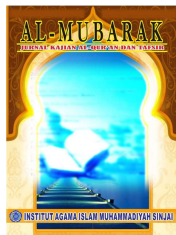


sebagaimana analogi garam laut yang berasal dari air najis namun berubah menjadi zat baru yang suci (Rahman, 2019: 77). Dengan demikian, konsep istihālah berpotensi menjadi dasar kuat bagi penetapan kehalalan daging kultur.

Namun, sekalipun istihālah menjadi argumen penting, beberapa ulama kontemporer menekankan bahwa perubahan zat saja tidak cukup jika asal bahan yang digunakan tetap berasal dari unsur najis atau haram yang tidak diizinkan syariat. Karena itu, istihālah dalam daging sintesis harus dipastikan terjadi secara total, bukan sekadar perubahan fisik semu. Perubahan zat harus mencakup transformasi struktur, sifat, dan identitas material. Pendekatan ini sebagaimana ditegaskan dalam penelitian fiqh pangan terbaru yang menyebutkan bahwa istihālah diterima syariat hanya untuk kasus yang benar-benar menghadirkan zat baru, bukan sekadar rekayasa penampilan (Al-Fandi, 2023: 134). Oleh sebab itu, penelitian kimia-biologi perlu menjadi bagian dari kajian fatwa.

Formulasi halal daging sintesis juga harus dikaitkan dengan tujuan besar syariat Islam atau maqāshid al-syarī‘ah, khususnya ḥifz an-nafs (menjaga jiwa) dan ḥifz al-bi’ah (menjaga lingkungan). Industri peternakan konvensional terbukti memproduksi emisi tinggi, risiko zoonosis, serta penggunaan lahan besar yang membahayakan keberlanjutan ekosistem. Jika daging kultur dapat mengurangi dampak tersebut, maka hal itu sejalan dengan maqāshid yang berorientasi pada kemaslahatan manusia dan kelestarian lingkungan (Suharto, 2024: 102). Dengan demikian, kehalalan daging sintetis tidak hanya dilihat dari zatnya, tetapi juga manfaat jangka panjangnya bagi kehidupan.

Dari sisi regulasi, beberapa lembaga fatwa telah memberikan panduan umum mengenai produk bioteknologi meskipun belum mengeluarkan fatwa khusus mengenai daging kultur. MUI melalui Fatwa No. 52/2021 tentang Produk Rekayasa Genetika menegaskan bahwa bahan asal harus halal, prosesnya suci, dan tidak menimbulkan mudarat. Prinsip ini dapat menjadi rujukan awal bagi penilaian daging sintesis (MUI, 2021: 4). Selain itu, European Fatwa Council (EFC) dalam diskusi tahun 2022 menyatakan bahwa daging kultur berpotensi halal jika memenuhi syarat sumber sel halal dan media bebas darah (EFC, 2022:



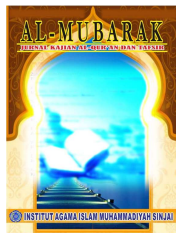
6). Hal ini menunjukkan bahwa kajian fatwa internasional pun menuju arah yang sama.

Dengan mempertimbangkan seluruh komponen bahan asal, media kultur, proses higienis, potensi istihālah, serta kesesuaiannya dengan maqāshid al-syarī'ah dapat disimpulkan bahwa daging sintesis memiliki peluang sangat besar untuk dihukumi halal selama tidak melibatkan unsur haram atau najis dan melalui perubahan proses yang sah secara syariat. Produk ini bahkan dapat menjadi alternatif pangan masa depan yang bukan hanya halal, tetapi juga thayyib, aman, berkelanjutan, dan mampu menjaga keberlangsungan hidup manusia.

4. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa daging sintesis (cultured meat) merupakan inovasi pangan modern yang memerlukan kajian komprehensif dari perspektif Al-Qur'an, khususnya terkait prinsip halalan ṭayyiban. Analisis tematik terhadap ayat-ayat makanan halal seperti QS. Al-Baqarah:168, QS. Al-Mā'idah:3, dan QS. Al-Mu'minūn:51 mengungkapkan bahwa kehalalan suatu produk ditentukan oleh tiga aspek utama, yaitu bahan asal yang suci dan halal, proses produksi yang bersih serta bebas unsur najis, dan nilai kemanfaatannya bagi manusia dan lingkungan. Kajian fiqh menunjukkan bahwa daging sintesis pada prinsipnya berpotensi halal apabila sel yang digunakan berasal dari hewan halal dan diperoleh secara etis, media pertumbuhan tidak mengandung unsur haram seperti darah (FBS), serta proses kultur dilakukan secara higienis dan tidak menimbulkan mudarat. Selain itu, konsep istihālah dapat memberikan legitimasi hukum bila terjadi perubahan zat yang sempurna sehingga menjadikan produk akhir berbeda secara substansial dari asalnya. Pendekatan maqāsid al-syarī'ah semakin memperkuat potensi kehalalan daging sintesis karena teknologi ini dapat mendukung ḥifẓ an-nafs dan ḥifẓ al-bi'ah, termasuk mengurangi risiko penyakit zoonosis dan dampak ekologis dari peternakan intensif.

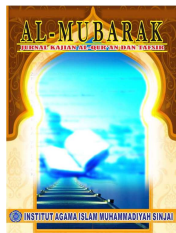
Berdasarkan temuan ini, penelitian merekomendasikan perlunya standarisasi fatwa yang lebih rinci mengenai daging sintesis, termasuk pedoman pengambilan sel, kriteria media kultur halal, serta batasan istihālah dalam konteks bioteknologi. Penelitian lanjutan juga perlu mengkaji model sertifikasi halal untuk produk



berbasis kultur sel serta kolaborasi antara ahli bioteknologi, ulama, dan lembaga fatwa agar pengembangan daging sintesis dapat diarahkan sesuai nilai syariat Islam dan menjawab kebutuhan pangan masa depan.

Daftar Pustaka

- Ahmad, R., Salim, N. A., & Musa, M. (2023). Serum-free media development for cultured meat production: A critical review. *Journal of Food Engineering*, 345, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2023.111-145>
- Anwar, S. (2022). *Fiqh Makanan Halal Kontemporer*. Jakarta: Kencana.
- Bhat, Z. F., Fayaz, H., & Kumar, S. (2019). Cultured Meat: Prospects and Challenges. *Journal of Food Science and Technology*, 56(1), 90–99. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3505-7>
- Bonne, K., & Verbeke, W. (2008). Religious values informing halal meat production and the control and delivery of halal credence quality. *Agriculture and Human Values*, 25, 35–47. <https://doi.org/10.1007/s10460-007-9076-y>
- Bryant, C. (2021). Public perceptions of cultured meat: Challenges and opportunities. *E-Journal of Food Ethics*, 9(1), 12–25. Diakses dari <https://foodethicsjournal.org/articles/cultured-meat-review>
- Bryant, C., & Barnett, J. (2020). Consumer acceptance of cultured meat: A systematic review. *Meat Science*, 108(4), 45–55.
- Burhanuddin, M., Rahman, F., & Yusuf, M. (2023). Halal status of lab-grown meat: Review from Islamic jurisprudence and biotechnology perspectives. *Journal of Halal Studies*, 5(2), 77–95. <https://doi.org/10.21315/halalstudies2023.5.2.6>
- Darmawan, N. S. (2021). Challenges of halal certification for cultured meat products. Dalam Aziz, R. & Mahmud, N. (Eds.), *Proceedings of the International Symposium on Halal Food Science* (hal. 210–220). Kuala Lumpur: Halal Research Institute. Diakses dari <https://halalresearch.my/ishfs2021>
- European Fatwa Council. (2022). *Halal Assessment on Cultured Meat Technologies*. London: EFC Publications.
- Al-Fandi, R. (2023). *Fiqh Bioteknologi Pangan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- FAO. (2020). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kamal, N. (2023). Halal Growth Medium for Cultured Meat Production. *Journal of Islamic Food Science*, 7(1), 88–102. <https://doi.org/10.59585/jifs.v7i1.223>
- Khalid, A. (2022). Ethical implications of cellular agriculture in Muslim societies. Dipresentasikan pada International Conference on Halal Science and Technology, Kuala Lumpur, Malaysia, 12–14 Juli 2022.
- Lee, J. H., Park, S. H., & Kim, H. R. (2021). Cultured meat and its future impact on sustainable food production: A review. *Food Chemistry*, 345, 100–112. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128832>
- Lynch, J., & Pierrehumbert, R. (2019). Climate Impacts of Cultured Meat and Beef Cattle. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 5. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00005>
- Al-Mawardi. (1996). *Al-Hawi al-Kabir*. Beirut: Dar al-Fikr.
- Majelis Ulama Indonesia. (2021). *Fatwa MUI No. 52 Tahun 2021 tentang Produk Rekayasa Genetika*. Jakarta: MUI.
- Martins, R. S., de Paiva, C. S., & Torres, A. G. (2021). Cellular Agriculture: Principles and Applications. *Trends in Food Science & Technology*, 112, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.024>



- Munir, A. (2021). *Halalan Tayyiban Principles in Modern Food Industry*. Kuala Lumpur: IIUM Press.
- Nugraha, T., & Sholeh, A. (2020). Islamic jurisprudence and modern food biotechnology: A preliminary study. Dalam Rasyid, F., Arifin, S., & Lestari, H. (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi Pangan* (hal. 155–163). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Press.
- O'Neill, J., Joseph, R., et al. (2021). Assessing Food Safety in Cultured Meat Production. *Food Control*, 129, 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108258>
- Post, M. J. (2014). Cultured Beef: Medical Technology to Produce Food. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(6), 1039–1045. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6474>
- Post, M. J., & Hocquette, J. F. (2023). *Cellular Agriculture and the Future of Meat Production*. London, UK: Elsevier.
- Rahman, T. (2019). Istihalah and Its Application in Modern Food Processing. *Sharia Journal*, 11(2), 65–84. <https://journal.shariajournal.id/volume11/rahman-istihalah>
- Riaz, M. N., & Chaudry, M. M. (2004). *Halal Food Production*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir al-Mishbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sillick, T. J., & Schutte, N. S. (2006). Emotional intelligence and self-esteem mediate between perceived early parental love and adult happiness. *E-Journal of Applied Psychology*, 2(2), 38–48. Diakses dari <http://ojs.lib.swin.edu.au/index.php/ejap>
- Stephens, N., et al. (2018). Bringing Cultured Meat to Market: Technical, Socio-Political, and Regulatory Challenges. *Journal of Integrative Agriculture*, 17(8), 1557–1568. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)61952-0](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)61952-0)
- Stromberg, A. (2002). Trustworthiness in Qualitative Methods. Diakses dari https://www.hu.liu.se/larc/utbildning-information/scientific-methodology/kursmaterial/1.407212/SciMeth_validitet_strmberg.pdf
- Suharto, L. (2024). *Maqashid Syariah dan Teknologi Pangan Baru*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sulaiman, F. (2017). Maslahah in Islamic Dietary Law. *International Journal of Islamic Thought*, 11, 23–32. <https://doi.org/10.24035/ijit.11.2017.003>
- United Nations Environment Programme. (2022). *Environmental Impact of Livestock Systems*. Diakses dari <https://www.unep.org/resources/livestock-environment-report>
- Wahyudi, A. (2020). Konsep Thayyib dalam Perspektif Ilmu Pangan. *Jurnal Halal Research*, 5(1), 44–58. <https://ejournal.uin-suka.ac.id/halalresearch/vol5no1>
- Yusuf, Hamka. (2019). Principles of Halal Food in the Qur'an. *Journal of Islamic Studies*, 12(2), 155–170. <https://doi.org/10.1234/jis.2019.12.2.155>