
**DAYA DUKUNG REGULASI DI INDONESIA DALAM RANGKA
PEMBERLAKUAN REGULASI HALAL**
*The Carrying Capacity of Indonesian Regulations in The Implementation of
Halal Regulations*

Endi Hari Purwanto, Febrian Isharyadi, Widia Citra Anggundari, Putty Anggraeni,
Biatna Dulbert Tampubolon

Pusat Riset Teknolgi Pengujian dan Standar (PRTPS), Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Gedung
417, Komplek Puspiptek Serpong, Jl. Raya Serpong, Setu, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: endi003@brin.go.id

Diterima: 20 Desember 2023 , Direvisi: 28 Februari 2024, Disetujui: 3 April 2024

Abstrak

Kebijakan pemberlakuan wajib halal telah berlangsung 8 tahun, tentunya telah banyak memiliki daya dukung regulasi Kementerian dan Lembaga yang cukup banyak. Penelitian ini ingin mengetahui sejumlah regulasi pendukung regulasi halal secara wajib dikaitkan terhadap isu permasalahan halal yang belum terselesaikan hingga kini. Beberapa faktor menjadi masalah dalam merealisasikan penunjang regulasi halal di Indonesia, seperti keanekaragaman produk dan layanan serta kesiapan infrastruktur dan pemerintah. Metode digunakan deskriptif eksplanatori dengan mencari fakta di lapangan sebanyak-banyaknya melalui studi literatur. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberlakuan wajib halal didukung dengan 5 regulasi sektor pertanian-pangan, 3 regulasi di sektor perdagangan, 7 regulasi di sektor obat dan makanan, 6 regulasi di sektor kesehatan, 5 standar nasional di sektor pengujian kehalalan produk.

Kata kunci: regulasi, halal, standar nasional, perdagangan-industri, pertanian-pangan, obat-kesehatan.

Abstract

The mandatory implementation of the halal policy has been going on for 8 years, of course, it has had a lot of supporting capacity for the regulations of the Ministries and Institutions. This research wants to know a number of regulations supporting halal regulations that are compulsorily associated with issues of halal issues that have not been resolved until now. Several factors are a problem in realizing the support of halal regulations in Indonesia, such as the diversity of products and services as well as the readiness of infrastructure and the government. The method used is descriptive explanatory by finding as many facts in the field as possible through literature studies. The results show that the implementation of mandatory halal is supported by 5 regulations in the agri-food sector, 3 regulations in the national trade sector, 7 regulations in the drug and food sector, 6 regulations in the health sector, 5 regulations in the product halal testing sector.

Keywords: regulation, halal, national standard, trade-industry, agriculture-food, medicine-health.

1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara dengan populasi terbesar di dunia. Pada tahun 2020 ini jumlah penduduk di Indonesia mencapai 270 juta jiwa (Bappenas, 2020). Berdasarkan jumlah tersebut mayoritas (87.20%) penduduk Indonesia beragama Islam, jumlah tersebut merupakan yang terbesar di dunia (World Population Review, 2023). Berdasarkan fakta tersebut, kebutuhan konsumsi produk halal di Indonesia merupakan hal yang utama. Konsumsi produk halal merupakan kewajiban bagi pemeluk agama Islam karena merupakan perintah dari Allah SWT (Fuseini, 2017). Jaminan terhadap kehalalan produk yang beredar di Indonesia merupakan hal yang penting. Pernyataan tersebut sesuai dengan amanat Undang Undang Dasar (UUD) 1945 pada pasal 28 dan

29 yaitu setiap warga negara wajib dilindungi dan diberi hak dalam menjalankan ibadah sesuai agama dan kepercayaan-Nya, sehingga umat Islam di Indonesia memerlukan perlindungan dan jaminan kepastian hukum dari kehalalan produk yang dikonsumsi (Burlian, 2014; Hidayat dan Siradj, 2015).

Jaminan tersebut diperlukan karena pada faktanya masih terdapat kejadian beredarnya beberapa produk seperti pangan dan sediaan farmasi di Indonesia yang mengandung bahan yang tidak halal (Hasan, 2014; Supaino dan Roestamy, 2017). Kejadian tersebut ternyata terjadi pula di luar negeri untuk produk dengan logo halal (Khalid *et al.*, 2016; Mohamed *et al.*, 2016; Fuseini *et al.*, 2017; Soon *et al.*, 2017). Berkembangnya teknologi memungkinkan penggunaan sesuatu yang bersifat haram ke dalam suatu produk

terutama di daerah yang penduduknya mayoritas tidak beragama Islam, misalnya penggunaan minyak dan gelatin yang berasal dari babi sebagai bahan baku obat-obatan dan kosmetik karena lebih murah dan lebih tersedia di pasaran (Hashim dan Mat Hashim, 2013; Halim *et al.*, 2014; Soon *et al.*, 2017). Pelanggaran tersebut dapat pula terjadi karena produk halal masih bersifat sukarela penerapannya.

Jaminan kepastian hukum mengenai produk halal di Indonesia direalisasikan melalui Undang Undang (UU) nomor 33 tahun 2014 tentang jaminan produk halal (JPH) dengan tujuan umat islam di Indonesia terjamin dalam mengkonsumsi produk sesuai dengan syari'at (Hasan, 2014). Dalam UU tersebut dijelaskan bahwa produk yang masuk, beredar, dan diperdagangkan di wilayah Indonesia wajib bersertifikat halal. Produk yang dimaksud dalam UU tersebut adalah barang dan/atau jasa yang terkait dengan makanan, minuman, obat, kosmetik, produk kimia, produk biologi, produk rekayasa genetik, serta barang gunaan yang dipakai, digunakan, atau dimanfaatkan oleh masyarakat. UU JPH merupakan suatu bentuk regulasi yang dibuat sebagai bentuk intervensi dari Pemerintah Indonesia dalam memberikan keamanan, kenyamanan, keyakinan, dan kepastian terhadap kehalalan produk yang beredar di pasaran (Ab Talib *et al.*, 2015). Regulasi dibuat terhadap suatu produk atau ketentuan teknis yang melekat dengan suatu produk agar dapat diterapkan secara efektif sesuai tujuan dari regulasi.

Pemberlakuan suatu regulasi yang bersifat wajib tentunya akan memberikan dampak, oleh karena itu diperlukan suatu analisis manfaat dan resiko atau yang umum disebut *regulatory impact analysis* (RIA) dari penerapan suatu regulasi (Setyoko *et al.*, 2017). Dalam aturan *World Trade Organization* (WTO), penetapan suatu regulasi oleh Pemerintah hendaknya harus dilengkapi dengan RIA sebagai prasyarat mutlak suatu kebijakan pemerintah akan dijalankan. Pelaksanaan RIA mengandung makna bahwa setiap langkah kebijakan Pemerintah terkait regulasi harus ditakar dengan suatu pembuktian ilmiah (studi) yang memperlihatkan bahwa kebijakan itu pada taraf implementasinya akan berdampak positif kepada masyarakat (Syarifah, 2011). Salah satu poin dalam analisis manfaat dan resiko yang dilakukan adalah kecukupan peraturan dan regulasi lain mendukung regulasi yang akan ditetapkan (Setyoko *et al.*, 2017).

Ekosistem regulasi perlu dibangun terlebih dahulu sehingga hukum itu bisa ditegakkan, diantaranya melalui daya dukung

regulasi sehingga dapat diperkirakan luasan implikasi regulasi yang akan diberlakukan terhadap pihak lain yang memiliki kewenangan (Kementerian dan instansi lain). Implikasi dapat berupa keterkaitan, korespondensi, peraturan turunan, pedoman pelaksanaan yang bersinggungan dan keterkaitan dengan pihak lain yang memiliki kewenangan (Kementerian dan instansi lain). Semakin bervariasi subjek masyarakat yang akan menerapkannya maka semakin besar ekosistem hukum yang harus ada (dibangun). Dalam konteks jaminan produk halal tentunya akan mencakup cakupan yang sangat luas diantaranya dimulai dari penyediaan bahan, pengolahan, penyimpanan, pengemasan, pendistribusian, penjualan, dan hingga penyajian produk (Tieman *et al.*, 2012 ; Van der Spiegel *et al.*, 2012 ; Mohamed *et al.*, 2016 ; Yaacob *et al.*, 2016 ; Soon *et al.*, 2017 ; Khan *et al.*, 2018).

Penerapan regulasi halal tidak mudah dilakukan. Terdapat empat fase evolusi halal, yang pertama adalah jaminan kehalalan suatu produk berdasarkan kepercayaan, fase kedua didasarkan pada sertifikasi halal yang ditempelkan pada produk tersebut, fase ketiga adalah kepercayaan diperoleh dengan memberikan jaminan bahwa seluruh rantai pasok halal telah sesuai dengan syariah Islam yang diaudit dan disertifikasi oleh pihak yang berwenang, dan faset terakhir yaitu fase keempat berkaitan dengan rantai nilai (*value chain*) halal dimana perusahaan makanan dan minuman multinasional Islam dapat mengendalikan seluruh rantai pasokan dari pertanian hingga siap untuk dikonsumsi. Dalam menghadapi fase-fase tersebut, sejumlah permasalahan muncul dalam penerapan regulasi halal. UU JPH dinilai menghambat kemudahan berbisnis bagi perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam penjualan produk-produk terkait. Dari segi substansi hukum, kerangka normatif jaminan produk halal dinilai masih belum sempurna. Padahal kerangka peraturan penunjang UU JPH mempunyai peran besar dalam efektivitas UU JPH (Kusnadi, 2019). Penerapan regulasi penunjang perlu memperhatikan tiga elemen yaitu struktur, substansi dan budaya hukum (Lawrene, 2017). Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan penunjang regulasi halal sulit direalisasikan seperti keanekaragaman produk dan layanan, infrastruktur dan kesiapan pemerintah. Oleh karena itu, dalam mendukung pemberlakuan dan implementasi UU JPH diperlukan suatu penelitian mengenai bagaimanakah daya dukung regulasi di Indonesia terhadap pemberlakuan dan implementasi dari UU JPH yang berguna bagi

seluruh pemangku kepentingan sehingga diharapkan implementasi regulasi JPH dapat terukur sesuai tujuan disertai dengan pengendalian yang baik terhadap kendala dan resiko yang muncul.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Halal

Terminologi halal merupakan segala sesuatu yang diizinkan berdasarkan hukum islam (al quran dan hadis), sedangkan haram merupakan segala sesuatu yang dilarang berdasarkan hukum Islam (al quran dan hadis) (Aisyah, 2016 ;Aziz, 2017). Dalam al quran terdapat beberapa ayat yang menerangkan terkait halal dan haram, salah satunya adalah Q.S. Al Baqarah (2) ayat 168 yang berbunyi :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا
طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُواتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ
عَدُوٌّ مُبِينٌ

“Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu.” (Q.S. Al Baqarah (2) ayat 168)

Produk halal merupakan produk yang memenuhi syarat kehalalan sesuai dengan syariat Islam, antara lain tidak mengandung babi, binatang buas, binatang bertaring tajam, binatang hidup di dua alam dan produk turunannya, tidak mengandung bahan yang diharamkan seperti berasal dari organ manusia, darah, bangkai dan kotoran, pada produk berbasis hewan dilakukan penyembelihan sesuai dengan persyaratan syariat islam (Van der Spiegel *et al.*, 2012 ; Fuseini, 2017 ; Putra, 2017 ; Khan *et al.*, 2018), semua fasilitas dan peralatan yang digunakan selama proses produksi hingga ke konsumen bebas dari sesuatu yang diharamkan, serta tidak mengandung khamar atau alkohol (Putra, 2017). Dalam hukum islam produk yang diatur kehalalannya mencakup beberapa jenis diantaranya pangan, obat-obatan, kosmetik, dan barang-barang konsumsi lainnya (Hashim & Mat Hashim, 2013 ; Halim *et al.*, 2014 ; Muslimin, 2019). Kehalalan produk di Indonesia dibuktikan melalui proses sertifikasi dengan penetapan halal melalui suatu fatwa yang bermuara pada pencantuman logo halal pada label produk. Fatwa adalah pertimbangan hukum Islam yang dikeluarkan oleh ulama sekelompok ulama, baik sebagai respons

terhadap hal yang terjadi di kelompok masyarakat dan umat (Putra, 2017). Logo halal (Gambar 1) memegang peranan penting bagi konsumen khususnya bagi pemeluk agama islam dalam membeli produk (Maulida, 2013 ; Samori *et al.*, 2014).



Gambar 1 Logo halal resmi yang beredar di Indonesia (1989 – 2022). (Majelis Ulama Indonesia, 2007)



Gambar 2 Logo halal resmi terbaru Di Indonesia. (2022- saat ini) (Majelis Ulama Indonesia, 2007)

2.2 Regulasi Produk Halal

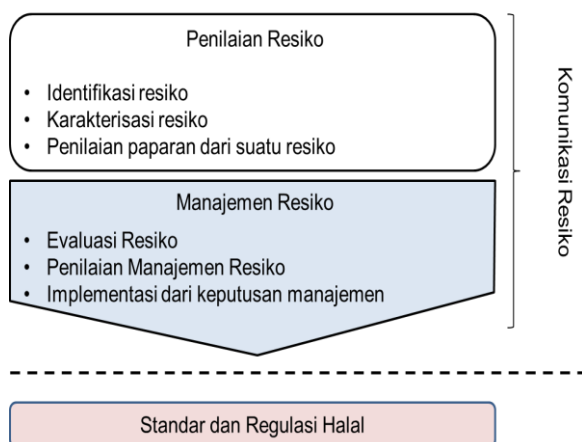
Regulasi merupakan suatu prinsip atau aturan yang berlaku dengan atau tanpa kekuatan hukum yang bersifat memaksa, digunakan dalam mengendalikan, mengarahkan atau mengelola suatu organisasi, kekuasaan atau sistem (Nakyinsigeet *et al.*, 2012). Regulasi dibentuk oleh lembaga yang disebut regulator dimana lembaga tersebut diberi mandat untuk melaksanakan tujuan atau ketentuan regulasi atau kerangka kerja regulasi yang terdiri dari tindakan, perundang-undangan dan standar. Hal tersebut diberlakukan untuk melindungi pihak yang tercantum dalam suatu regulasi. Pemerintah Indonesia merupakan regulator yang mampu membuat suatu regulasi yang dapat melindungi rakyat.

Suatu regulasi yang baik perlu dukungan melalui suatu kerangka peraturan dan regulasi pendukung yang akan membantu memfasilitasi penerapannya oleh produsen. Dalam regulasi halal, hal tersebut sangat penting yang akan bermuara pada terpenuhinya hak konsumen dalam memperoleh produk halal yang dijamin integritasnya (Yaacob *et al.*, 2016).

Dalam menyusun suatu kebijakan atau regulasi terkait halal seharusnya melalui analisa resiko yang mencakup penilaian, manajemen, dan komunikasi resiko (Gambar 3) terhadap kebijakan atau regulasi tersebut (Khalid *et al.*, 2016). Dalam menjamin efektifitas dari suatu regulasi diperlukan pengawasan dan juga penegakan hukum dari regulasi tersebut (Yaacob *et al.*, 2016). Jaminan produk halal dibuktikan melalui proses sertifikasi (Hanzaee dan Ramezani,

2011 ; Fuseini, 2017) untuk meyakinkan dan menjamin kehalalan suatu produk hingga ke tangan konsumen (Muslimin, 2019), pada (Van der Spiegel *et al.*, 2012 ; Mohamed *et al.*, 2016). Beberapa negara di dunia telah memiliki lembaga yang menangani jaminan produk halal (Van der Spiegel *et al.*, 2012). Secara internasional, Codex sebagai lembaga standar internasional untuk bidang pangan telah mengatur mengenai pedoman kehalalan untuk produk pangan (1997). Proses sertifikasi tersebut dilakukan oleh lembaga sertifikasi berdasarkan standar dan peraturan yang berlaku (Fuseini, 2017).

Analisis Resiko pada Industri Halal



Gambar 3 Analisis resiko dan dasar pengembangan standard dan regulasi halal. (Khalid *et al.*, 2016)

Sertifikasi halal di Indonesia dimulai pada tahun 1989 yang dilakukan oleh Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetik Majelis Ulama Indonesia (LPPOM – MUI) (Muslimin, 2019) yang penetapan halalnya dilakukan oleh komisi fatwa MUI (Fithriana dan Kusuma, 2018). Sertifikasi yang dilakukan masih bersifat sukarela (*voluntary*) (Muslimin, 2019). Berdasarkan sertifikat yang diterima Badan POM akan mengeluarkan label halal pada produk tersebut (Aziz, 2017). Pada rentang waktu tahun 2012 hingga Oktober 2017 terdapat 259.984 produk yang telah mendapatkan sertifikasi halal (Fithriana dan Kusuma, 2018). Sertifikasi halal tersebut telah diakui oleh beberapa Negara di dunia (Fuseini *et al.*, 2017). Berdasarkan UU nomor 33 tahun 2014, sertifikasi halal dilakukan oleh Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH) bekerja sama dengan MUI untuk mengeluarkan fatwa terkait halal (Putra, 2017). Selain melakukan sertifikasi BPJPH memegang peranan lain seperti yang diatur dalam UU JPH seperti registrasi halal untuk produk impor, akreditasi lembaga pemeriksa

produk bukti jaminan tersebut adalah melalui logo halal yang tercantum pada label produk

halal (LPH), pengawasan produk halal, dan registrasi serta pelatihan auditor halal (Susetyo *et al.*, 2019). Sebagai perbandingan, negara lain yang telah menerapkan jaminan produk halal adalah Malaysia. *Department of Islamic Development Malaysia (JAKIM)* merupakan lembaga yang berwenang menetapkan kehalal dari produk yang beredar di Negara Malaysia dimana penetapan dilakukan berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan (Arif dan Sidek, 2015).

Regulasi jaminan produk halal diperlukan salah satunya adalah sebagai intervensi Pemerintah (Ab Talib dan Chin, 2018) dalam memastikan produk yang beredar memenuhi persyaratan halal yang telah ditetapkan sesuai dengan ketentuan dalam perundang-undangan. Intervensi tersebut akan memberikan jaminan kepastian pasar dan hukum bagi produsen maupun konsumen (Burlian, 2014 ;Zulfakaret *al.*, 2018). Hadirnya UU JPH akan memberikan keamanan, keselamatan, dan ketersediaan produk halal di pasar bagi masyarakat sebagai konsumen serta jaminan kepastian dan nilai tambah bagi produsen (Aziz, 2017). Kondisi saat ini beberapa produk telah memiliki sertifikat halal namun belum tercantum logo halal pada label produk karena harus terdaftar di Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) (Hasan, 2014).

2.3 Penerapan Halal secara Internasional

Dalam rangka memberikan perlindungan terhadap konsumen umat Islam di seluruh dunia, masalah kehalalan produk dalam sistem perdagangan internasional mendapat perhatian baik, terlebih dengan berlakunya sistem pasar bebas. Sistem perdagangan internasional sudah lama mengenal ketentuan halal yang tercantum dalam CODEX. Hal ini juga didukung oleh organisasi internasional berpengaruh antara lain WHO, FAO, dan WTO. Bahkan gaya hidup halal saat ini sedang melanda dunia, tidak hanya pada negara-negara dengan mayoritas penduduknya muslim. Bahkan beberapa perusahaan global telah menerapkan sistem halal (Astuti, 2020).

Indonesia sebagai negara berpenduduk mayoritas Islam tentu tidak mau ketinggalan dalam mengembangkan potensi komersial industri halal. Industri halal tidak hanya diminati oleh negara berpenduduk mayoritas muslim. Negara dengan penduduk muslim minoritas pun seperti Brazil, Australia, Jepang, Thailand dan Singapura pun banyak yang menjadi konsumen produk-produk halal.

Perbandingan standar labelisasi halal dan sistem hukum dalam meregulasi sistem halal antara Indonesia, Malaysia dan Singapura, mempunyai standar yang hampir identic (Atiah dan Fatoni, 2019). Menurut Sawari dan Ghazali (2014), masing-masing negara yaitu Indonesia, Thailand dan Singapura mempunyai ciri khasnya dalam menerapkan standarisasi halal, namun demikian yang menjadi kesamaan adalah dasar acuan yang dijadikan standar dalam menetapkan produk halal adalah Al-quran dan hadits. Adapun menurut Shafie & Othman (2016), yang telah meneliti perbandingan standarisasi halal lebih banyak negara di Asia Tenggara yakni Indonesia, Malaysia, Singapura, Brunei, Thailand, Vietnam dan Filipina mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan dalam hal infrastruktur dan kemampuan teknologi dalam menerapkan standarisasi halal.

Sebelum adanya BPJPH, rangkaian proses sertifikasi halal di Indonesia dilakukan oleh LPPOM-MUI. Bagi perusahaan yang akan melakukan sertifikasi halal harus mengajukan sertifikasi dan memenuhi persyaratan sertifikasi halal yang telah ditetapkan oleh LPPOM-MUI. Adapun tahapannya adalah memahami persyaratan sertifikasi halal, menerapkan Sistem Jaminan Halal, menyiapkan dokumen sertifikasi halal, melakukan monitoring pre audit dan pembayaran akad sertifikasi, pelaksanaan audit, melakukan monitoring pasca audit dan memperoleh sertifikasi halal. Di Malaysia, mekanisme penetapan sertifikasi halal dilakukan oleh Jabatan Kemajuan Islam Malaysia atau yang dikenal dengan JAKIM. JAKIM memberikan panduan tentang penggolongan sertifikasi halal di Malaysia. JAKIM mensyaratkan adanya Internal Halal Committee (IHC) bagi pelaku usaha yang akan melakukan sertifikasi produknya. Efektivitas IHC ditinjau secara berkala minimal satu kali dalam satu tahun (Atiah dan Fatoni, 2019).

2.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Muslimin (2019) menjelaskan bahwa jaminan produk halal memberikan perlindungan dan jaminan kepada konsumen, selain itu jaminan produk halal juga bermanfaat bagi produsen untuk memberikan panduan tentang cara memproses dan mendistribusikan produk halal kepada publik. Berbeda dengan Charity (2017) yang berpendapat bahwa hadirnya UU JPH merupakan respon pemerintah dalam memberikan perlindungan terhadap konsumen umat Islam di seluruh dunia sekaligus sebagai strategi menghadapi

tantangan globalisasi. Maka penyusunan peraturan pelaksana dan regulasi pendukung dari UU JPH dan pembentukan BPJPH sebagai pengawal produk halal di Indonesia perlu dipercepat prosesnya agar UU JPH dapat berfungsi secara efektif.

Adapun Supaino dan Roestamy (2017) dari tinjauan hukum berpendapat terdapat faktor-faktor yang menyebabkan perlindungan bagi konsumen muslim tidak efektif yaitu dikarenakan belum adanya peraturan hukum bagi konsumen muslim dan belum ada peraturan perundang undangan mengenai jaminan produk halal.

Penelitian lain dilakukan oleh Soraji, Awang dan Yusoff (2017) menjelaskan bahwa jaminan produk halal di negara Malaysia didukung oleh sekitar 20 peraturan yang bertujuan mengatasi beberapa tantangan yang timbul akibat dari proses jaminan produk halal. Peraturan tersebut didukung oleh Kementerian pada sektor terkait sehingga penerapan jaminan produk halal berjalan efektif. Kebutuhan terhadap pentingnya regulasi diperkuat oleh Burlian (2014) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa upaya perlindungan pemerintah terkait halal perlu didukung oleh perangkat yuridis berupa perundang-undangan. Selain itu dukungan regulasi dan standar diperlukan sebagai pelengkap dan pedoman khususnya bagi produsen dalam memenuhi regulasi halal. Sesuai dengan yang disampaikan oleh Susetyo et al. (2019) berpendapat bahwa jaminan produk halal tanpa regulasi yang tepat akan tidak bermakna dan rumit untuk dilaksanakan.

Maulida (2013) berpendapat bahwa regulasi halal diperlukan untuk menjamin produk halal yang beredar sesuai dengan spesifikasi yang dipersyaratkan. Di negara Indonesia terdapat beberapa peraturan terkait halal, namun peraturan tersebut perlu diikuti dengan upaya penyadaran dan edukasi halal di masyarakat agar berjalan efektif.

Suatu kebijakan dari pemerintah diperlukan untuk mengatur terkait tata kelola halal. Kebijakan dan regulasi yang dibuat diharapkan mampu menghilangkan masalah yang timbul serta meningkatkan dan menjamin kepercayaan Muslim akan sertifikasi produk sebagai bentuk perlindungan konsumen. Penelitian Hidayat dan Siradj (2015) menjelaskan bahwa status dan posisi lembaga dalam Pemerintahan memiliki peran penting sebagai penanggung jawab perlindungan masyarakat terhadap produk-produk non halal mengingat masyarakat di Indonesia beragama Islam. Peraturan perundang-undangan jaminan produk halal telah tersebar di berbagai tingkat

halal yang mencakup pernyataan kebijakan perusahaan tentang halal, panduan halal dengan berdasarkan *standard operating procedure* (SOP), sistem manajemen halal, uraian kritis keharaman produk, dan sistem audit halal (Hasan, 2014). Selain dukungan regulasi, jaminan produk halal perlu diikuti oleh standar yang sesuai karena dapat dijadikan sebagai pedoman dalam pelaksanaan yang akan berdampak signifikan pada suatu usaha (Azmi et al., 2018).

Berdasarkan UU nomor 33 tahun 2014 tentang jaminan produk halal, terdapat beberapa produk yang diatur kehalalannya diantaranya pangan, obat-obatan, kosmetik, dan barang-barang konsumsi lainnya. UU jaminan produk halal perlu dukungan beberapa sektor terkait melalui dukungan regulasi sehingga UU tersebut mampu berjalan efektif dan implementasinya sesuai dengan tujuan yang diinginkan (Muslimin, 2019). Kesiapan regulasi halal di Indonesia dinilai dengan menggunakan pohon regulasi halal. Pohon regulasi halal ini akan memetakan ketersediaan dan keberadaan regulasi terkait halal baik secara pangan, obat dan kosmetika, juga termasuk barang gunaan, sediaan bahan laboratorium pengujian makanan dan media pembiakan. Berikut ini adalah keterkaitan Regulasi Halal UU 33 /2014 terhadap regulasi lainnya (Gambar 4). Beberapa regulasi telah ada di Indonesia sebagai bentuk dukungan implementasi UU JPH (Tabel 2). Saat ini sertifikasi halal terhadap proses logistik belum secara resmi diregulasi (Sazali dan Ligte, 2019), padahal proses logistik merupakan titik kritis dari rangkaian jaminan produk halal. Payung hukum berkenaan halal logistic masih berpedoman pada UU JPH yang belum memiliki regulasi turunannya. Pemberian pemahaman mengenai proses sertifikasi dan ketentuan dalam rangka jaminan produk halal sangat diperlukan untuk mencegah kesalahan penafsiran yang bermuara pada implementasi regulasi tersebut (Ab Talib, et.al., 2015).

Secara umum dapat digambarkan bahwa seluruh regulasi yang ada di beberapa Kementerian dan Lembaga sudah mendukung kebijakan regulasi halal UU No.33 Tahun 2014. Dimulai dari Kementerian Pertanian dengan dukungan 4 regulasi yaitu regulasi "Pencantuman Tulisan Halal" (1996), regulasi "Label & Iklan Pangan" (1999), regulasi "Persyaratan RPH Ruminansia dan Unit Penanganan Daging (*Meat Cuting Plant*)" (2010), regulasi "Undang-Undang Pangan" (2012) dan regulasi "Karkas, Daging, Jeroan dan Olahannya" (2018).

Di Kementerian Perdagangan terdapat beberapa regulasi yang mendukung

kebijakan penerapan halal ini yaitu 1) regulasi "perlindungan konsumen" (1999), 2) regulasi "Ketentuan Ekspor-Impor Hewan & Produk Hewan" (2019), kemudian 3) regulasi "ketentuan ekspor-impor hewan dan produk hewan". (Kesimpulan baru sampe sini).

Produk farmasi merupakan salah satu yang menjadi perhatian karena status halal dari produk farmasi belum secara menyeluruh (Maulida, 2013), hal ini karena dominan produk bahan baku untuk farmasi adalah impor yang belum tersedia jaminan halalnya. Pernyataan berikut didukung dengan hasil survey yang menyatakan bahwa kesadaran halal dari konsumen untuk produk farmasi adalah sebesar 24 s.d. 30 % (Syahrir et al., 2019).

Produsen masih ada yang beranggapan bahwa sertifikasi halal bersifat memberatkan (Burlian, 2014) khususnya bagi sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Menurut Fuseini (2017) dan Susetyo et al. (2019) permasalahan pemberlakuan regulasi jaminan produk halal adalah menimbulkan biaya baru dari proses sertifikasi yang berdampak pada ekonomi dan hal ini berdampak pada perkembangan UMKM (Siaw dan Rani, 2012). Buktinya adalah jumlah UMKM yang memiliki sertifikat halal di Indonesia berjumlah sebanyak 12.000 UMKM dari total 4 juta UMKM (Susetyo et al., 2019).

Selain peraturan dan regulasi yang ada terkait halal, tuntutan konsumen khususnya pemeluk agama Islam mampu memberikan dorongan bagi produsen dalam memenuhi tuntutan pasar tersebut (Ab Talib dan Chin, 2018 ; Fithriana dan Kusuma, 2018). Saat ini terdapat 7 sektor utama dalam pengembangan industri halal diantaranya sektor pangan, produk konsumsi, finansial, farmasi, kosmetik, logistik dan pariwisata (Soraji et al., 2017). Jaminan produk halal akan memberikan kepastian produk yang beredar, dan akan mendukung beberapa sektor yang sedang dikembangkan terkait halal seperti sektor pariwisata halal (Henderson, 2016).

Menurut Soon et al. (2017), harmonisasi persyaratan dalam regulasi halal yang ditetapkan oleh beberapa negara diperlukan dalam perdagangan karena akan meningkatkan efisiensi akibat adanya saling pengakuan antar negara. Harmonisasi tersebut pernah dibahas pula dalam *World Halal Forum Europe* tahun 2010 yang membahas mengenai akreditasi dan sertifikasi halal secara internasional (Muslimin, 2019).

Ditinjau dari bidang Pertanian pangan, Kementerian Pertanian memberikan

dukungan dan perhatian khusus terutama pada masalah: 1) pencantuman tulisan halal pada pangan pertanian, 2) label dan iklan pangan, 3) persyaratan RPH Ruminansia dan Unit Penanganan Daging (*Meat Cutting Plant*), 4) regulasi “pangan”, kemudian 5) regulasi terkait “karkas, daging, jeroan dan olahannya”. Lima regulasi yang telah dikeluarkan Kementerian Pertanian dalam rangka mendukung regulasi halal.

Jika dilihat dari sisi kewenangan Badan Pengawasan Obat dan Makanan, maka terdapat 3 dukungan regulasi yaitu: 1) regulasi terkait “Pencantuman Asal Bahan”, 2) regulasi “pendaftaran produk pangan”, 3) regulasi “label pangan olahan. Jaminan halal yang belum tersentuh pemerintah adalah jaminan halal vaksin, produk mikrobial/produk biologi seperti enzim, reagen dan bahan baku antara seperti rum butter, sorbitol dan lain sebagainya.

Hanya saja yang belum ada dukungannya yaitu regulasi dari Kementerian Perindustrian, dimana dalam UU No.33 Tahun 2014 pasal 17 menyatakan bahwa hal penting yang harus diperhatikan dalam Penyelenggaraan Jaminan Produk Halal (JPH) adalah bagaimana industri melaksanakan proses produksi bahan baku, bahan olahan, bahan tambahan dan bahan penolong yang halal sehingga mendukung industri pangan halal di Indonesia. Memang benar sebagian besar bahan baku tersebut ada yang impor namun tidak sedikit bahan baku yang dapat dipenuhi dalam negeri. Peran Kementerian Perindustrian menjadi sangat penting dalam hal ini. Hal ini sebagaimana yang telah dilakukan oleh Malaysia, menstimulasi perdagangan dan investasi secara regional dalam rangka menciptakan pasar halal yang mendunia (halal global market). Malaysia menyusun kerangka regulasi yang dengannya akan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk-produk dalam negeri, kepercayaan konsumen, kepercayaan investor yang akhir mampu menciptakan ekosistem halal yang dinamis dan memberikan kesejahteraan (Osman, 2019).

Kesiapan Regulasi secara umum dapat digambarkan bahwa seluruh regulasi yang ada di beberapa Kementerian dan Lembaga sudah mendukung kebijakan regulasi halal UU No.33 Tahun 2014. Dimulai dari Kementerian Pertanian dengan dukungan 4 regulasi yaitu regulasi “Pencantuman Tulisan Halal” (1996), regulasi “Label & Iklan Pangan” (1999), regulasi “Persyaratan RPH Ruminansia dan Unit Penanganan Daging (*Meat Cutting Plant*)” (2010), regulasi “Undang-Undang Pangan” (2012) dan regulasi “Karkas,

Daging, Jeroan dan Olahannya” (2018). Adapun di lingkungan Kementerian Perdagangan terdapat beberapa regulasi yang mendukung kebijakan penerapan halal ini yaitu 1) regulasi “perlindungan konsumen” (1999), 2) regulasi “Ketentuan Ekspor-Impor Hewan & Produk Hewan” (2019), kemudian 3) regulasi “ketentuan ekspor-impor hewan dan produk hewan”.

Ditinjau dari bidang Pertanian pangan, Kementerian Pertanian memberikan dukungan dan perhatian khusus terutama pada masalah: 1) pencantuman tulisan halal pada pangan pertanian, 2) label dan iklan pangan, 3) persyaratan RPH Ruminansia dan Unit Penanganan Daging (*Meat Cutting Plant*), 4) regulasi “pangan”, kemudian 5) regulasi terkait “karkas, daging, jeroan dan olahannya”. Lima regulasi yang telah dikeluarkan Kementerian Pertanian dalam rangka mendukung regulasi halal.

Jika dilihat dari sisi kewenangan Badan Pengawasan Obat dan Makanan, maka terdapat 3 dukungan regulasi yaitu: 1) regulasi terkait “Pencantuman Asal Bahan”, 2) regulasi “pendaftaran produk pangan”, 3) regulasi “label pangan olahan.

LPPOM-MUI Pusat akan otomatis menjadi LPH yang telah terakreditasi BPJPH setelah Pemberlakuan Regulasi Wajib Produk Halal per 17 Oktober 2019. LPPOM-MUI Pusat merupakan LPH dengan pengalaman dan kelengkapan infrastruktur halal yang paling lengkap, diantaranya adalah: 1) Menjadi pelopor pertama kali lembaga yang diakui oleh Pemerintah untuk melaksanakan sertifikasi halal. 2) Mempunyai 253 Auditor Halal, 3) Mempunyai Laboratorium Uji yang sudah terakreditasi KAN, 4) Mempunyai Alat Uji Halal paling lengkap dan 5) Lembaga satu-satunya yang memiliki kewenangan menyusun Panduan Sertifikasi Halal dan Panduan Pengujian Produk Halal.

Hal ini juga didukung oleh penelitian Ni'mah studi kasus di Tulungagung (2018), bahwa peran dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan dan Dinas Koperasi dan UMKM berperan sangat penting dalam pemahaman masyarakat terkait sertifikasi halal. Hal ini dapat diartikan bahwa adanya regulasi sertifikasi halal ini mengindikasikan keadaan jaminan makanan halal di suatu wilayah hukum belum dapat dipastikan secara baik. Baik secara kesadaran/keyakinan warga maupun penegakan norma agama melalui sosialisasi/penyuluhan.

Kondisi ketidakpastian ini dapat menimbulkan ketidakpercayaan publik terhadap Pemerintah dan sekaligus tidak adanya upaya Pemerintah untuk melindungi warga negaranya dalam memenuhi pangan sehat, aman dan halal.

dukung regulasi sektor Kesehatan meliputi 1) regulasi tentang sediaan farmasi berijin edar, 2) regulasi tentang obat terdaftar, 3) regulasi tentang khasiat obat, 4) regulasi mutu, label dan aturan penulisan halal, 5) regulasi pengamanan sediaan farmasi & alkes dan 6) regulasi iklan alat kesehatan.

6. Daya dukung sektor Standar meliputi 1) SNI ISO/TS 22224-3:2020 metode deteksi DNA babi, 2) SNI 8965:2021 metode deteksi dan kuantifikasi etanol pada produk minuman 3) RSNI ISO 20813:2019 Analisis biomarker molekuler — Metode analisis untuk deteksi dan identifikasi spesies hewan pada pangan dan produk pangan (metode berbasis asam nukleat) — Persyaratan umum dan definisi, 4) RSNI ISO 21571:2005 Bahan pangan — Metode analisis untuk deteksi organisme hasil rekayasa genetika dan produk turunannya — Ekstraksi asam nukleat, 5) RSNI ISO 24276:2006 Bahan pangan — Metode analisis untuk deteksi organisme hasil rekayasa genetika dan produk turunannya — Persyaratan umum dan definisi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pimpinan Kepala Pusat Riset Teknologi Pengujian dan Standar, BRIN yang telah memberikan alokasi program untuk penelitian ini, atas masuknyang sangat bermanfaat selama proses penulisan artikel ini sehingga artikel ini dapat tersusun dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ab Talib, M. S., & Chin, T. A. (2018). Halal food standard implementation: are Malaysian firms proactive or reactive?. *British Food Journal*, 120(6), 1330-1343.
- Agus, P. A. (2017). Kedudukan sertifikasi halal dalam sistem hukum nasional sebagai upaya perlindungan konsumen dalam hukum Islam. *Amwaluna: Jurnal Ekonomi dan Keuangan Syariah*, 1(1), 149-165.
- Aisyah, M. (2016). The Influence Of Religious Behavior On Consumers'intention To Purchase Halal-Labeled Products. *Business and Entrepreneurial Review*, 14(1), 15-32.
- Al Hasan, F. A. (2017). Penyelenggaraan parawisata halal di Indonesia (analisis fatwa DSN-MUI tentang pedoman penyelenggaraan pariwisata berdasarkan prinsip syariah). *Al-Ahkam Jurnal Ilmu Syari'ah dan Hukum*, 2(1). doi: <https://doi.org/10.22515/al-ahkam.v2i1.699>.
- Arif, Sazaline., Sidek, Safiah. (2015). Application of Halalan Tayyiban in the Standard Reference for Determining Malaysian Halal Food. *Asian Social Science*, 11(17).
- Astuti, M. (2020). Pengembangan Produk Halal Dalam Memenuhi Gaya Hidup Halal (Halal Lifestyle). *IURIS STUDIA: Jurnal Kajian Hukum*, 1(1), 14-20.
- Atiah, I. N., & Fatoni, A. (2019). Sistem Jaminan Halal: Studi Komparatif Indonesia dan Malaysia. *Syiar Iqtishadi: Journal of Islamic Economics, Finance and Banking*, 3(2), 37-50.
- Aziz, M. (2017). Perspektif Maqashid Al-Syariah dalam penyelenggaraan jaminan produk halal di Indonesia pasca berlakunya Undang-Undang Nomor 33 tahun 2014 tentang jaminan produk halal. *Al Hikmah: Jurnal Studi Keislaman*, 7(2), 78-94.
- Azmi, F., Abdullah, A., Bakri, M., Musa, H., & Jayakrishnan, M. (2018). The adoption of halal food supply chain towards the performance of food manufacturing in Malaysia. *Management Science Letters*, 8(7), 755-766.
- Burlian, P. (2014). Reformulasi Yuridis Pengaturan Produk Pangan Halal Bagi Konsumen Muslim Di Indonesia. *AHKAM-Jurnal Ilmu Syariah*, 14(01), 43-52.
- Charity, M. L. (2017). Jaminan produk halal di Indonesia (Halal products guarantee in Indonesia). *Jurnal Legislasi Indonesia*, 14(01), 99-108. doi: <https://doi.org/10.54629/jli.v14i1.77>
- Fithriana, A., & Kusuma, R. P. (2018). Implementasi kebijakan pangan halal Indonesia: Keunggulan kompetitif dalam tren pangan halal di Asia Tenggara. *Global Insight Journal*, 3(2).
- Fuseini, A. (2017). Halal food certification in the UK and its impact on food businesses: a review in the context of the European Union. *CABI Reviews*, (2017), 1-7. doi: 10.1079/PAVSNR201712007.
- Hidayat, A. S., & Siradj, M. (2015). Sertifikasi halal dan sertifikasi non halal pada produk pangan industri. *AHKAM: Jurnal Ilmu Syariah*, 15(2).
- Halim, M. A. A., Salleh, M. M. M., Kashim, M. I. A. M., Ahmad, A. A., & Nordin, N. (2014). Halal pharmaceuticals: legal, shari'ah issues and fatwa of drug, gelatine and alcohol. *International*

- Journal of Asian Social Science*, 4(12), 1176-1190.
- Hanzaee, K. H., & Ramezani, M. R. (2011). Intention to halal products in the world markets. *Interdisciplinary Journal of research in Business*, 1(5), 1-7.
- Hasan, K. S. (2014). Kepastian hukum sertifikasi dan labelisasi halal produk pangan. *Jurnal Dinamika Hukum*, 14(2), 227-238.
- Hashim, P., & Mat Hashim, D. (2013). A review of cosmetic and personal care products: Halal perspective and detection of ingredient. *Pertanika Journals of Science and Technology*, 21(2), 281-292.
- Hidayat, AS., & Siradj, M. (2017). Argumentasi Hukum Jaminan Produk Halal. *Jurnal Bimas Islam* Vol.8(1).
- Kamaruddin, R., Ibrahimi, H., & Shabudin, A. (2012). Willingness to pay for halal logistics: the lifestyle choice. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 50, 722-729.
- Khalid, M. M., Yaakob, M. A. Z., Mohd Sirajuddin, M. D., Bhari, A., & Mahfot, M. (2017). Risk analysis in the halal food industry: An exploratory study. In *Contemporary Issues and Development in the Global Halal Industry: Selected Papers from the International Halal Conference 2014* (pp. 67-79). Springer Singapore. doi: DOI 10.1007/978-981-10-1452-9_7
- Khalid, A. H., Mustaqim, M. I., Salleh, M. F. M., & Nasir, B. M. (2022). ISU DAN CABARAN DALAM PELAKSANAAN RANTAIAN BEKALAN HALAL DI MALAYSIA. *Bil 4 Jilid 1 2022*, 4, 23.
- Khan, M. I., Haleem, A., & Khan, S. (2018, April). Defining halal supply chain management. In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. 19, No. 2, pp. 122-131). Taylor & Francis.
- Kusnadi, M. (2019). Problematika penerapan undang-undang jaminan produk halal di indonesia. *Islamika*, 1(2), 116-132.
- Lawrence, M. Friedman & Grant, M. H. (2017). *American Law: An Introduction*. 3rd Edition. New York: Oxford University Press.
- Maulida, R. (2013). Urgensi Regulasi Dan Edukasi Produk Halal Bagi Konsumen. *Justicia Islamica: Jurnal Kajian Hukum dan Sosial*, 10(2).
- Mohamed, Y. H., Rahim, A. A., Ma'ram, A. B., & Hamza, M. G. (2016). Halal traceability in enhancing halal integrity for food industry in Malaysia—a review. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 3(3), 68-74.
- Mukherjee, S. R. (2014). Global halal: meat, money, and religion. *Religions*, 5(1), 22-75.
- Muslimin, J. M. (2019). Halal product guarantee in indonesia: regulation and social inclusion. *Shirkah: Journal of Economics and Business*, 4(1).
- Nakyinsige, K., Man, Y. B. C., & Sazili, A. Q. (2012). Halal authenticity issues in meat and meat products. *Meat science*, 91(3), 207-214.
- Ni'mah, AL. (2018). Implementasi Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal pada Produk Makanan Industri Kecil Menengah (IKM) Di Tulungagung. Tesis Magister Fakultas Hukum, Prodi Hukum Ekonomi Syariah. Diakses dari: <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/8311>.
- Pauzi, N., Man, S., Nawawi, M. S. A. M., & Abu-Hussin, M. F. (2019). Ethanol standard in halal dietary product among Southeast Asian halal governing bodies. *Trends in Food Science & Technology*, 86, 375-380.
- Rezai, G., Mohamed, Z., & Shamsudin, M. N. (2012). Non-Muslim consumers' understanding of Halal principles in Malaysia. *Journal of Islamic Marketing*, 3(1), 35-46.
- Samori, Z., Ishak, A. H., & Kassin, N. H. (2014). Understanding the development of halal food standard: Suggestion for future research. *International Journal of Social Science and Humanity*, 4(6), 482-486.
- Sawari, S. S. M., & Ghazali, M. A. I. (2014). Amalan standard halal di negara-negara asia tenggara (The practices of halal standard in Southeast Asian countries). *UMRAN-International Journal of Islamic and Civilizational Studies*, 1(1).
- Sazali, A. M. T., & Ligte, J. S. (2019). The Importance of Halal Logistics Implementation in Indonesia in Compliance with Domestic and Global Halal Market Requirements. *Jurnal Transportasi Multimoda*, 17(2), 17-26.
- Shafie, S., & Othman, M. N. (2006, September). Halal certification: an international marketing issues and challenges. In *Proceeding at the International IFSAM VIIIth World Congress* (pp. 28-30). Kuala Lumpur: University of Malaya Press.
- Setyoko, A. T., Isharyadi, F., & Kristiningrum, E. (2018). Kinerja Dan Respon Industri Atas Pemberlakuan Sni Wajib. *J. Standardisasi*, 19(3), 207.

- Soon, J. M., Chandia, M., & Mac Regenstein, J. (2017). Halal integrity in the food supply chain. *British Food Journal*, 119(1), 39-51.
- Soraji, A. J., Awang, M. D., & Yusoff, A. N. M. (2017). Malaysia halal trust: between reality and challenges. *International E-Journal of Advances in Social Sciences*, 3(7), 197-204.
- Supaino, E., & Roestamy, M. (2017). *Legal Regulation About The Use Of Halal Label To Provide Muslim Consumers Protection. Jurnal Ilmiah Living Law*, 9(1) <https://doi.org/10.30997/jill.v9i1.1019>, "Supply chain", *British Food Journal*, Vol. 119 Iss 1 pp. 39 - 51. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/BFJ-04-2016-0150>.
- Susetyo, H., Prihatini, F., Karimah, I., & Khozi, A. (2019). Regulating Halal Products in Indonesia: Between Religious Needs and Socio-Economic Challenges. *Mazahib*, 1-43.
- Susetyo, H., Prihatini, F., Karimah, I., & Khozi, A. (2019). Regulating Halal Products in Indonesia: Between Religious Needs and Socio-Economic Challenges. *Mazahib*, 1-43.
- Syarifah, N. (2011). Pengembangan dan Implementasi Metode Regulatory Impact Analysis (RIA) untuk Menilai Kebijakan di Kementerian PPN/BAPPENAS. Jakarta: Biro Hukum Kementerian PPN/BAPPENAS.
- Tan, M. I. I., Razali, R. N., & Desa, M. I. (2012). Factors influencing ICT adoption in halal transportations: A case study of Malaysian halal logistics service providers. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 9(1), 62.
- Tarmizi, H. A. (2015). Providers For Halal Practices.
- Tieman, M., Van der Vorst, J. G., & Ghazali, M. C. (2012). Principles in halal supply chain management. *Journal of Islamic Marketing*, 3(3), 217-243. <https://doi.org/10.1108/17590831211259727>
- Van der Spiegel, M., Van der Fels-Klerx, H. J., Sterrenburg, P., Van Ruth, S. M., Scholtens-Toma, I. M. J., & Kok, E. J. (2012). Halal assurance in food supply chains: Verification of halal certificates using audits and laboratory analysis. *Trends in Food Science & Technology*, 27(2), 109-119.
- World Population Review (2023). Muslim Majority Countries 2023. Adoption from <https://worldpopulationreview.com>, at 14th August 2023.
- Yaacob, T. Z., Jaafar, H. S., & Rahman, F. A. (2016). A review of regulatory framework for halal meat supply chain: the case of halal meat based food products in Malaysia. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 6(9S), 14-21.
- Zailani, S., Kanapathy, K., Iranmanesh, M., & Tieman, M. (2015). Drivers of halal orientation strategy among halal food firms. *British Food Journal*.
- Zulfakar, M. H., Anuar, M. M., & Ab Talib, M. S. (2014). Conceptual framework on halal food supply chain integrity enhancement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 121, 58-67. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1108>.