

Titik Kritis Halal dan Keamanan *Bebalung* Lombok

Nova Kurnia^{*a}, Duwi Purwati^b, Muhali^c, Hunaepi^d, Arinda Yusfika Rahma^e, Delila Idsa Amara Raymanda^f

^{a,c,e}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains Teknik dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, 83125, Indonesia

^bHalal Center Universitas Nahdlatul Ulama Nusa Tenggara Barat, Mataram, 83125, Indonesia

^{d,f}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains Teknik dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, 83125, Indonesia

ABSTRAK

Kehalalan dari suatu produk kuliner sangat dibutuhkan demi kenyamanan konsumen, disamping juga dapat meningkatkan nilai jualnya. Aspek lain yang paling utama yaitu keamanannya yang harus terjamin. Salah satu kuliner khas Pulau Lombok yang kerap dicari oleh wisatawan yaitu *Bebalung*. Sebagai makanan berkuah dan berbahan dasar daging sapi, *bebalung* memiliki kerentanan terhadap kehalalan dan keamanan. Kajian terkait aspek kehalalan dan keamanan dari *bebalung* dilakukan melalui metode telusur halal dan HACCP. Titik kritis halal *bebalung* terletak pada proses penyembelihan sapi yang harus sesuai syariat Islam. Adapun aspek keamanannya terdapat pada daging sapi dengan resiko bahaya tinggi berupa cemaran mikrobiologi, cemaran kimia melalui kontaminasi BPA, obat pertanian, dan nitrit berlebih; air yang digunakan dengan resiko sedang berupa bahaya mikrobiologi dan logam berat; dan bahan pelengkap berupa daun asam jawa, garam dapur dan lengkuas dengan resiko rendah. *Bebalung* Lombok sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari industri kuliner dan pariwisata perlu dilakukan sertifikasi kehalalan dan jaminan keamanan pangan melalui sistem HACCP.

Kata kunci: bebalung Lombok, halal, keamanan pangan

© 2023 Pusat Kajian Halal ITS. All rights reserved.

1 Pendahuluan

Saat ini, halal tidak lagi hanya murni urusan agama. Dalam kehidupan masyarakat dunia, halal menjadi simbol global yang mencerminkan jaminan kualitas dan pilihan gaya hidup. Produk halal secara esensial berfungsi membentuk masyarakat berakhlak mulia dan sejahtera [1]. Suatu produk yang telah memperoleh status kehalalan akan memiliki nilai lebih karena adanya jaminan kehalalan tersebut.

* Corresponding author. Tel: +62 81 803685638;
Email address: novakurnia@undikma.ac.id

Indonesia sebagai negara mayoritas muslim terbesar di dunia mengatur aspek kehalalan pangan menjadi sebuah keharusan. Hal ini sebagaimana yang tertuang dalam Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal pada Pasal 4 bahwa produk yang masuk, beredar, dan diperdagangkan di wilayah Indonesia wajib bersertifikat halal [2]. Produk pangan yang telah tersertifikasi halal dapat mendukung kemajuan industri pariwisata. Industri pariwisata yang umumnya menawarkan keindahan alam mulai dari pantai, pegunungan, hutan maupun budaya tidak bisa terlepas dari adanya kuliner dari daerah wisata yang terjamin kehalalannya. Bahkan kuliner suatu daerah yang unik dapat menjadi wisata unggulan dalam mendongkrak perekonomian masyarakat setempat [3,4].

Pulau Lombok sebagai salah satu destinasi wisata internasional memiliki beranekaragam kuliner khas daerah, salah satunya yaitu bebalung. Bebalung merupakan masakan daging (umumnya karkas sapi) dengan kuah yang jernih dan menyegarkan. Tidak seperti masakan daging berkuah yang membutuhkan bumbu yang kompleks dan kental seperti opor maupun rawon, bebalung Lombok dibuat dari bumbu sederhana yaitu lengkuas, daun asam jawa, dan garam secukupnya [5,6].

Sebagai makanan dengan bahan utama daging, maka bebalung Lombok tergolong sebagai bahan dengan tingkat resiko keharaman yang tinggi. Produk atau bahan mentah yang terbuat dari bahan dasar yang bahaya ketidakhahalannya sangat tinggi, terutama produk yang berasal berasal dari hewan baik dalam bentuk segar (seperti daging, lemak, dan sejenisnya), maupun produk kompleks seperti minyak hewan, gelatin dan sejenisnya, termasuk juga produk khamr dan turunannya [7]. Dengan adanya kebijakan sertifikasi halal, bebalung perlu juga untuk dilakukan sertifikasi oleh para pelaku usaha kuliner. Hal ini akan membuat konsumen merasa lebih yakin dan mantap dalam berbelanja.

Selain kehalalan, aspek utama yang tidak kalah pentingnya bagi suatu makanan untuk bisa dikonsumsi yaitu keamanannya. Konsep keamanan pangan asal hewan di Indonesia adalah Aman, Sehat, Utuh, dan Halal (ASUH) [8]. Bebalung dengan bahan baku utama daging memiliki potensi ancaman bahaya baik secara mikrobiologi, kimia, maupun fisika [9,10,11]. Tingginya kandungan gizi dan rasa yang enak dari suatu makanan akan tidak berarti dan sia-sia selama tidak memenuhi aspek keamanan [12]. Peningkatan keamanan pangan merupakan poin kedua dari tujuan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development goals*) yaitu "*End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture*" [13].

Oleh karena itu, kajian terhadap titik kritis halal dan keamanan dari bebalung Lombok perlu untuk dilakukan. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi para pelaku usaha kuliner khas Lombok terutama bebalung. Selain itu, dapat juga menjadi sumber pembelajaran bagi mahasiswa yang menempuh perkuliahan terkait pangan antara lain mata kuliah keamanan pangan, analisis pangan halal, mikrobiologi pangan, kimia pangan, dan sejenisnya.

2 Metode Penelitian

Metode pengumpulan data dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pembuatan bebalung di Desa Plambik, Kecamatan Praya Barat Daya, Kabupaten Lombok Tengah. Adapun penentuan titik kritis halal mengadopsi metode pendekatan telusur halal untuk melihat asal bahan baku, proses pengolahan, hingga produk yang dihasilkan sebagai kriteria mendapatkan sertifikasi halal [14]. Acuan yang digunakan dalam penetapan kehalalan bahan pangan ialah Undang-Undang No. 33 Tahun 2014 Tentang Jaminan Produk Halal dan Surat Keputusan LPPOM MUI nomor SK07/Dir/LPPOM MUI/I/13 Daftar Bahan Tidak Kritis (*Halal Positive List of Materials*) [15]. Sementara aspek keamanan difokuskan pada analisis bahaya sebagai bagian dari modifikasi tahapan HACCP (*Hazard analysis and critical control point*) [16]. Pemetaan analisis bahaya dilakukan pada tiga jenis bahaya yaitu bahaya biologi, kimia, dan fisika.

3 Hasil dan Diskusi

Bebalung menjadi salah satu sumber protein hewani bagi masyarakat Lombok. Pembuatan bebalung begitu sederhana mengingat komposisi bahan bakunya yang tidak kompleks yaitu karkas daging sapi, air, daun asam jawa, lengkuas, dan garam. Selain itu, proses pembuatannya hanya melalui pemasakan/perebusan. Secara fisik, bebalung memiliki kuah yang jernih dan berlemak (Gambar 1).



Gambar 1. *Bebalung*

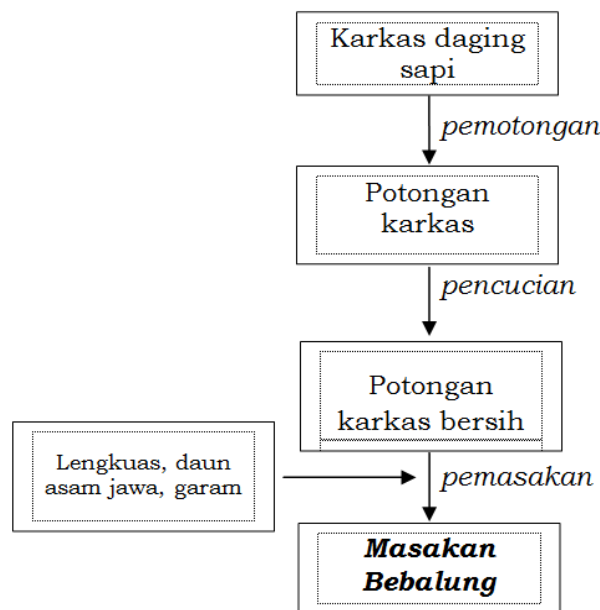
a) Daging

Daging dan olahannya sangat berperan penting bagi asupan gizi manusia sebagai sumber protein yang melimpah dan berbagai mineral esensial seperti seng, kalsium, selenium, besi dan vitamin [17]. Daging termasuk sebagai bahan dengan tingkat resiko keharaman yang tinggi. Titik kritis halal daging sapi dimulai dari proses penyembelihan yang harus memenuhi syariat Islam dan memiliki SH BPJPH/MUI [14]. Hal ini sebagaimana yang telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 33 tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal bahwa Hewan yang digunakan sebagai bahan produk wajib disembelih sesuai dengan syariat dan memenuhi kaidah kesejahteraan hewan serta kesehatan masyarakat veteriner. Lebih lanjut, diperkuat juga dalam Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2014 tentang Peternakan dan Kesehatan

Hewan, pemotongan hewan halal harus memenuhi persyaratan kesehatan masyarakat veteriner, kesejahteraan hewan, dan syari'at Islam.

Selain itu, proses penyembelihan hewan secara syariat sangat membutuhkan peran juru sembelih halal [8]. Juru sembelih halal harus memenuhi persyaratan paling kurang mempunyai sertifikat sebagai juru sembelih halal yang dikeluarkan oleh lembaga berwenang. Standar sertifikasi penyembelihan telah diatur secara lengkap di dalam Fatwa MUI Nomor 12 Tahun 2009 tentang Standar Sertifikasi Penyembelihan Halal [18]. Adapun tata cara penyembelihan sesuai syariat Islam yaitu:

- (a) penyembelihan dilakukan dengan niat menyembelih dan menyebut asma Allah;
- (b) penyembelihan dilakukan dengan mengalirkan darah melalui pemotongan saluran makanan (*mari'/esophagus*), saluran pernafasan/tenggorokan (*hulqum/trachea*) dan dua pembuluh darah (*wadajain/vena jugularis* dan *arteri carotids*);
- (c) penyembelihan dilakukan dengan satu kali dan secara cepat
- (d) memastikan adanya aliran darah dan/atau gerakan hewan sebagai tanda hidupnya hewan (*hayah mustaqirrah*)
- (e) memastikan matinya hewan disebabkan oleh penyembelihan tersebut.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan *Bebalung*

Daging sapi yang dijual di Pulau Lombok umumnya diperoleh dari Rumah Potong Hewan (RPH) yang tersebar di setiap kabupaten/kota seperti RPH Majeluk Kota Mataram, RPH Gunungsari Kabupaten Lombok Barat, RPH Praya Tengah Kabupaten Lombok Tengah, RPH Pancor Kabupaten Lombok Timur, dan RPH Tanjung Kabupaten Lombok Utara. Selain itu, terdapat juga berbagai Tempat Potong Hewan (TPH) di berbagai kecamatan dan dikelola oleh masyarakat muslim sebagai mayoritas penduduk Pulau Lombok [19]. Dengan demikian, daging sapi yang ada di Pulau Lombok masih terjamin kehalalannya.

Daging sapi diketahui sebagai bahan pangan yang memiliki aktivitas air (a_w) yang besar yaitu sekitar 0,95-0,99 [20]. Sementara bahan baku yang lain seperti lengkuas, garam dapur dan daun sama jawa memiliki nilai a_w dalam kategori rendah. Sebagai contoh daun asam jawa, dimana dedaunan umumnya memiliki nilai a_w kurang dari 0,6 yang termasuk golongan rendah sehingga cukup dapat tahan terhadap kerusakan akibat mikroba [21]. Aktivitas air termasuk sebagai salah satu faktor utama dalam menghambat pertumbuhan mikroba dan mengatur tingkat pembusukan makanan. Semakin tinggi nilai aktivitas air suatu bahan pangan, maka tingkat pertumbuhan mikroba akan semakin tinggi [22]. Cemaran mikroba yang umumnya terdapat pada daging antara lain *Salmonella sp* dan *Escherichia coli* [20]. Untuk menurunkan nilai aktivitas air daging sapi dapat menggunakan berbagai macam perlakuan antara lain pengasapan atau penambahan zat aditif misalnya gula, garam, dan antioksidan alami [23,24].

Senyawa bisphenol A (BPA) menjadi salah satu cemaran kimia pada daging terutama produk daging kaleng. BPA memiliki potensi bermigrasi ke dalam daging melalui kemasan plastik atau pelapis kaleng. Sebagaimana diketahui, BPA biasa digunakan dalam pembuatan kaleng makanan dan resin epoksi untuk melaminasi kaleng agar terhindar dari korosi. [25]. BPA terkenal dengan sifat pengganggu endokrinnya, yang dapat menyebabkan efek toksikologi potensial pada sistem reproduksi, saraf, dan kekebalan tubuh manusia. BPA dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui konsumsi pangan yang telah terkontaminasi yang salah satunya berupa produk daging [26]. Temuan lebih lanjut dari Wang [27] menyebutkan bahwa kontaminasi BPA ditemukan pada produk daging olahan ($9.9 \pm 22.5 \mu\text{g kg}^{-1}$) maupun daging segar ($1.7 \pm 1.9 \mu\text{g kg}^{-1}$). Meskipun tingkat cemaran BPA masih berada di bawah ambang toleransi asupan harian (*tolerable daily intake*), akan tetapi temuan tersebut patut menjadi perhatian khusus.

Selain BPA, bahaya kimia lainnya yaitu berupa logam berat. Beberapa logam berat diantaranya besi (Fe), seng (Zn), kromium (Cr), nikel (Ni), timbal (Pb), kobalt (Co), tembaga (Cu), dan kadmium (Cd) dapat ditemukan dalam daging sapi [28]. Bahkan konsentrasi logam berat tersebut melebihi ambang batas yang ditentukan oleh WHO. Logam berat yang masuk ke dalam sistem pencernaan ternak tidak hanya berada di dalam daging, namun juga dapat berada dalam susu yang dihasilkannya [29]. Masuknya logam berat ke dalam tubuh ternak dapat disebabkan oleh faktor lingkungan berupa cemaran industri yang memasuki sumber air minum ternak [30]. Penggunaan obat-obat pertanian sebagai antibiotik juga dapat meninggalkan residunya dalam daging sapi [31]. Adapun bahaya fisika yang dapat mencemari daging diantaranya tulang, plastik, serangga, dan logam karena dapat menyebabkan cedera pada saluran pencernaan dan trauma psikologis bagi yang menelannya [10].

Tabel 1. Titik kritis halal dan keamanan dari bahan baku bebalung

No	Bahan	Titik Kritis Halal	Analisis potensi bahaya (B/K/F)*	Tingkat Resiko (T,S,R)**	Tindakan Pencegahan
1	Daging Sapi	Penyembelihan	B : <i>Salmonella sp</i> , <i>E. coli</i> K : residu pestisida/obat pertanian, nitrit berlebih, BPA, logam berat. F : tulang, plastik, serangga, logam	T	<ul style="list-style-type: none"> Gunakan daging sapi sehat dan segar yang langsung dari RPH/TPH Penyimpanan pada suhu 0-4°C atau pembekuan pada suhu min. -18°C
2	Air	Proses penjernihan	B: <i>E.coli</i> , <i>S. thypimurium</i> K : logam berat F : lumpur, pasir	S	Gunakan sumber air bersih
3	Daun Asam Jawa	Bahan positive list	B : - K : - F : debu, serangga	R	Pencucian hingga bersih
4	Lengkuas	Bahan positive list	B : - K : - F : tanah	R	Pencucian hingga bersih
5	Garam dapur	Bahan positive list	B : - K : logam berat Pb F : pasir	T	Gunakan garam dapur kemasan

*B = biologi; K = kimia; F = fisika

** T = tinggi; S = sedang; R = rendah

b) Air

Pada dasarnya, air termasuk sebagai zat yang halal dan *thayyib*. Namun, dalam proses pengemasan, air melalui serangkaian proses pengolahan dan penjernihan (purifikasi) dengan penambahan zat tertentu. Hal inilah yang menjadi titik kritis kehalalan air minum dalam kemasan (AMDK). Titik kritis halal dari AMDK ada pada bahan pembantu untuk purifikasi, yaitu arang aktif, resin, dan plastik. Penggunaan arang aktif dari tulang harus memastikan bahwa tulang tersebut berasal dari hewan halal yang disembelih sesuai syariat. Begitu juga dengan resin dan plastik yang berpotensi menggunakan lemak hewani [32].

Air yang digunakan oleh para produsen umumnya berasal dari air sumur dan air PDAM. Bahaya mikrobiologis yang umum teridentifikasi dalam air minum yaitu *E.coli* dan *S.thypimurium* [33, 34]. Bakteri *E.coli* memiliki sifat ketahanan terhadap panas yang lebih kuat dibandingkan dengan *S.thypimurium*. Air yang digunakan pada proses pangan harus memiliki kualitas air bersih dengan standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah atau

dapat menggunakan air panas untuk pada proses pemasakan untuk mencegah kontaminasi bakteri [35].

Tabel 2. Parameter Biologi, Kimia, dan Fisika Standar Baku Mutu Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No	Jenis Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1	Parameter Biologi		
	a) Total coliform	CFU/100ml	50
	b) <i>E.coli</i>	CFU/100ml	0
2	Parameter Kimia		
	a) pH		6,5-6,8
	b) besi	mg/l	1
	c) flourida	mg/l	1,5
	d) kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500
	e) mangan	mg/l	0,5
	f) nitrat sebagai N	mg/l	10
	g) nitrit sebagai N	mg/l	1
	h) sianida	mg/l	0,1
	i) deterjen	mg/l	0,05
	j) pestisida total	mg/l	0,1
3	Parameter Fisika		
	a) kekeruhan	NTU	25
	b) warna	TCU	50
	c) TDS	mg/l	1000
	d) suhu	°C	Suhu udara ±3
	e) rasa		Tidak berasa
	f) bau		Tidak berbau

Tangan dan peralatan untuk mengambil air menjadi sumber utama dari penyebaran bakteri koliform [36]. Tidak hanya untuk usaha kecil dan menengah, cemaran bakteri patogen juga masih menjadi ditemukan pada skala usaha makanan yang lebih besar. Temuan dari Maharani dkk [37] menyebutkan setidaknya 9 sampel salad dan *sushi* dari 44 restoran di Kota Besar juga tercemar oleh *E.coli*. Standar baku mutu air untuk keperluan higiene sanitasi ditinjau dari parameter biologi, kimia, dan fisika sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum) selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 2.

c) Lengkuas

Lengkuas termasuk sebagai bahan positive list sehingga tidak memiliki titik kritis halal. Lengkuas (*Alpinia galangal*) telah dikenal luas sebagai bumbu atau pengganti jahe untuk bahan penyedap makanan misalnya pada daging, kari, sup, sambal, dan masakan sayuran di banyak negara Asia, termasuk di Indonesia [38,39]. Dalam pengobatan tradisional China dan Thailand, lengkuas dijadikan sebagai obat sakit perut. *1-acetoxychavicol acetate* (galangal

asetat) dan *dihydrogalangal acetate* merupakan senyawa yang memberikan aroma dan rasa yang tajam dan khas dari lengkuas [40].

Pembuatan bebalung Lombok selalu menggunakan lengkuas dalam bentuk rimpangnya, tidak menggunakan bentuk serbuk atau bubuk. Hal ini untuk menjaga cita rasa dari bebalung agar terasa segar. Lengkuas cukup dimemarkan kemudian dimasukkan ke dalam bebalung yang tengah dimasak. Bagi masyarakat Lombok, lengkuas menjadi bumbu utama dalam menu makanan sehari-hari maupun untuk acara budaya dan keagamaan [6].

Potensi bahaya pada lengkuas tidak terlalu signifikan. Umumnya bumbu rempah dari tanaman rimpang seperti jahe, kunyit maupun lengkuas memiliki potensi bahaya fisika berupa debu, kerikil atau tanah [41]. Bahaya tersebut dapat diatasi dengan mudah melalui pengupasan dan pencucian bersih.

d) Daun Asam Jawa

Daun asam jawa menjadi salah satu bahan penting dalam masakan bebalung karena berperan memberikan sensasi segar dengan rasa asamnya [5]. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan simplisia daun asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) mengandung flavonoid, fenol, terpenoid, steroid/triterpenoid. Kandungan senyawa fenolik dari daun asam jawa merupakan sumber antioksidan alami. Selain itu, ekstrak daun asam jawa dapat digunakan untuk meningkatkan mutu dan memperpanjang masa simpan dari minuman tradisional [42].

Daun asam jawa termasuk ke dalam daftar bahan tidak kritis (*halal positive list of materials*), sehingga tidak terdapat titik keharamannya. Begitu pula dengan aspek keamanannya, tidak terdapat bahaya biologi maupun kimia yang signifikan. Bahaya fisika berupa debu maupun ulat dapat dihilangkan melalui pencucian dengan air bersih.

e) Garam dapur

Garam dapur termasuk sebagai bahan *seasoning* yang sengaja ditambahkan untuk menimbulkan cita rasa makanan [43]. Garam dapur yang digunakan dalam pembuatan bebalung yaitu garam dapur yodium dengan merk Kapal. Penggunaan garam dapur tradisional memang masih berlangsung pada masyarakat umum. Garam dapur yang umum digunakan dalam masyarakat tradisional Lombok yaitu garam dapur golongan klorida (NaCl) yang diperoleh langsung dari tambak-tambak garam di daerah Pulau Lombok seperti Pantai Cemare Lombok Barat dan Keruak Lombok Timur. Saat ini penggunaan garam dapur iodium dalam berbagai merk juga Sesuai Surat Keputusan LPPOM MUI Nomor: SK07/Dir/LPPOM MUI/I/13, garam dapur golongan klorida termasuk sebagai daftar bahan tidak kritis. Terkait aspek keamanan dari garam, terdapat bahaya fisik berupa pasir, batu, dan kerikil jika garam yang digunakan langsung dari tambak garam [15]. Garam juga memiliki bahaya kimia berupa cemaran logam berat seperti timbal (Pb) jika air laut yang digunakan telah tercemar. Penanganan yang baik pada sepanjang proses produksi garam dapur sangat dibutuhkan agar kandungan logam berat tidak meningkat [44].

Tren sertifikasi halal semakin berkembang, tidak hanya di negara-negara mayoritas muslim tetapi juga di negara-negara minoritas muslim. Industri halal tidak hanya pada pengolahan pangan saja, namu juga mencakupi produk farmasi, kosmetik, kesehatan, peralatan mandi,

hingga komponen sektor jasa seperti logistik, pemasaran, dan pembiayaan [45]. Terkait ekspor daging, Brazil menjadi salah satu negara yang paling sukses dalam ekspor daging halal [46]. Beberapa negara lain yang juga memegang industri halal diantaranya Singapura, Afrika Selatan, Selandia Baru dan Australia [47].

Jumlah titik kritis suatu makanan akan semakin banyak seiring semakin kompleks cara penyajian, rendahnya skala usaha dan buruknya fasilitas pengolahan [34]. Pengelolaan tempat usaha makanan atau kuliner yang tidak tepat akan berdampak terhadap timbulnya potensi bahaya keamanan pangan yang dapat menyebabkan penurunan tingkat kesehatan masyarakat [37]. Beberapa faktor keamanan pangan antara lain higiene personal penjamah pangan, tempat pengolahan pangan, pengelolaan sampah, dan tempat penyimpanan makanan berkorelasi positif dengan keberadaan *E.coli* [48]. Penyimpanan masakan bebalung harus memperhatikan ke higienisan tempat serta lama waktu penyimpanannya.

Kehalalan dan keamanan pangan tidak hanya tugas dari Pemerintah, namun merupakan tanggung jawab bersama termasuk perguruan tinggi. Keberadaan perguruan tinggi merupakan salah satu instrumen penting bagi kemajuan industri halal sebagai pusat penelitian dan pengembangan produk halal [1]. Penelitian dan edukasi dapat dilakukan dalam berbagai aspek mulai dari teknologi identifikasi bahan non-halal, pengembangan bahan tambahan pangan yang halal, hingga peningkatan pemahaman dan keterampilan mahasiswa melalui proses pembelajaran.

4 Kesimpulan

Titik kritis halal produk bebalung Lombok terletak pada proses penyembelihan sapi yang harus sesuai syariat Islam. Aspek keamanannya terdapat pada daging sapi dengan resiko bahaya tinggi berupa cemaran mikrobiologi dan cemaran kimia dengan kontaminasi BPA, obat pertanian, dan nitrit berlebih; air yang digunakan dengan resiko sedang berupa bahaya mikrobiologi dan logam berat; serta bahan pelengkap berupa daun asam jawa, garam dapur dan lengkuas dengan resiko rendah. Perguruan tinggi harus mengambil peran dalam proses sertifikasi halal dan keamanan pangan baik melalui proses pembelajaran atau pendidikan halal dan keamanan pangan, maupun penelitian dan pengabdian terkait kehalalan serta keamanan dari produk pangan.

Referensi

- [1] Effendi Yulia, "Strategi Pengembangan Industri Produk Halal," vol. 8, no. 1, pp. 121–162, Mar. 2015.
- [2] Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal
- [3] W. Batat, "The role of luxury gastronomy in culinary tourism: An ethnographic study of Michelin-Starred restaurants in France," *International Journal of Tourism Research*, Jul. 2020, doi: <https://doi.org/10.1002/jtr.2372>.
- [4] A. Wondirad, Y. Kebete, and Y. Li, "Culinary tourism as a driver of regional economic development and socio-cultural revitalization: Evidence from Amhara National Regional

- State, Ethiopia," *Journal of Destination Marketing & Management*, vol. 19, p. 100482, Mar. 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100482>.
- [5] Nova Kurnia, Liliyasi, Dede Robiatul Adawiyah, and Florentina Maria Titin Supriyanti, "PERKULIAHAN KIMIA BAHAN MAKANAN MEMUAT ASPEK FUNGSIONAL DAN KEAMANAN PANGAN BUDAYA LOMBOK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA," *repository.upi.edu*, Jul. 01, 2021. <http://repository.upi.edu/62079/> (accessed Jun. 09, 2023).
- [6] K. Sukenti, L. Hakim, S. Indriyani, Y. Purwanto, and P. J. Matthews, "Ethnobotanical study on local cuisine of the Sasak tribe in Lombok Island, Indonesia," *Journal of Ethnic Foods*, vol. 3, no. 3, pp. 189–200, Sep. 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jef.2016.08.002>.
- [7] Apriyantono., 2005. Halal Foods. Program Studi Ilmu Pangan Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [8] "Proses Menyembelih Tentukan Kehalalan Daging | LPPOM MUI," Apr. 19, 2020. <https://halalmui.org/proses-menyembelih-tentukan-kehalalan-daging/> (accessed Jun. 09, 2023).
- [9] B. A. Alimi, R. Lawal, and O. N. Odetunde, "Food safety and microbiological hazards associated with retail meat at butchery outlets in north-central Nigeria," *Food Control*, vol. 139, p. 109061, Sep. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109061>.
- [10] C. P. Cavalheiro, M. C. A. da Silva, J. S. F. Leite, S. K. R. da S. Felix, A. M. Herrero, and C. Ruiz-Capillas, "Physical hazards in meat products: Consumers' complaints found on a Brazilian website," *Food Control*, vol. 108, p. 106892, Feb. 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106892>.
- [11] A. Filazi, B. Yurdakok-Dikmen, O. Kuzukiran, and U. T. Sireli, "Chemical Contaminants in Poultry Meat and Products," *Poultry Science*, Feb. 2017, doi: <https://doi.org/10.5772/64893>.
- [12] "If it isn't safe, it isn't food," *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. <https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1179647/>
- [13] "Safe food for everyone," Mar. 2023, doi: <https://doi.org/10.4060/cc4347en>.
- [14] A. Safitri, M. Z. Fahmi, and S. Gunawan, "Kajian Penelusuran Produk Halal Kornek Daging Sapi," *Halal Research Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 64–76, Mar. 2022, doi: <https://doi.org/10.12962/j22759970.vi.194>
- [15] M. Habibah, and T. Juwitaningtyas, "Identifikasi Titik Kritis Kehalalan Bahan Pangan Produk Dodol Salak di Sarisa Merapi Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Yogyakarta," *Indonesia Journal of Halal*, vol. 5, no.2, pp. 106-111, Dec.2022. <https://doi.org/10.14710/halal.v5i2.15454>
- [16] N. Kurnia, Liliyasi Liliyasi, Dede Robiatul Adawiyah, and F. M. T. Supriyanti, "The study of traditional food HACCP through project-based learning in food chemistry course," Jan. 2020, doi: <https://doi.org/10.4108/eai.12-10-2019.2296379>.
- [17] D. B. Haytowitz and P. R. Pehrsson, "USDA's National Food and Nutrient Analysis Program (NFNAP) produces high-quality data for USDA food composition databases: Two decades of collaboration," *Food Chemistry*, vol. 238, pp. 134–138, Jan. 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.082>.
- [18] "Fatwa MUI Nomor 12 Tahun 2009 tentang Standar Sertifikasi Penyembelihan Halal."
- [19] "RPH dan TPH – Dinas Peternakan & Kesehatan Hewan Provinsi Nusa Tenggara Barat." <https://disnakkeswan.ntbprov.go.id/infrastruktur/rph-dan-tph/> (accessed Jun. 09, 2023).

- [20] K. Koutsoumanis *et al.*, "Microbiological safety of aged meat," *EFSA Journal*, vol. 21, no. 1, Jan. 2023, doi: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7745>.
- [21] S. D. Prabaningrum, V. P. Bintoro, and S. B. M. Abduh, "Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengikat terhadap Nilai Rendemen, Kadar Air, Aktivitas Air dan Warna pada Nori Artifisial Daun Cincau," *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, vol. 0, May. 2022. <https://doi.org/10.17728/jatp.14367>
- [22] E. J. Rifna, M. Dwivedi, and O. P. Chauhan, "Role of Water Activity in Food Preservation," *Advances in Food Chemistry*, pp. 39–64, 2022, doi: https://doi.org/10.1007/978-981-19-4796-4_2.
- [23] J. M. Lingbeck, P. Cordero, C. A. O'Bryan, M. G. Johnson, S. C. Ricke, and P. G. Crandall, "Functionality of liquid smoke as an all-natural antimicrobial in food preservation," *Meat Science*, vol. 97, no. 2, pp. 197–206, Jun. 2014, doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.02.003>.
- [24] R. Prommachart, T. S. Belem, S. Uriyapongson, P. Rayas-Duarte, J. Uriyapongson, and R. Ramanathan, "The effect of black rice water extract on surface color, lipid oxidation, microbial growth, and antioxidant activity of beef patties during chilled storage," *Meat Science*, vol. 164, p. 108091, Jun. 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108091>.
- [25] J. N. Hahladakis, E. Iacovidou, and S. Gerassimidou, "An overview on the occurrence, fate and human risks of Bisphenol-A (BPA) present in plastic materials, components and products (MCPs)," *Integrated Environmental Assessment and Management*, Mar. 2022, doi: <https://doi.org/10.1002/ieam.4611>.
- [26] X. Wang *et al.*, "Human health risk assessment of bisphenol A (BPA) through meat products," *Environmental Research*, vol. 213, p. 113734, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113734>.
- [27] X. Wang *et al.*, "Risk assessment of bisphenol A (BPA) in Irish meat and meat products," pp. 163496–163496, Apr. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163496>.
- [28] K. I. Kasozi *et al.*, "Descriptive Analysis of Heavy Metals Content of Beef From Eastern Uganda and Their Safety for Public Consumption," *Frontiers in Nutrition*, vol. 8, p. 592340, Feb. 2021, doi: <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.592340>.
- [29] C. Di Bella *et al.*, "Heavy Metals and PAHs in Meat, Milk, and Seafood From Augusta Area (Southern Italy): Contamination Levels, Dietary Intake, and Human Exposure Assessment," *Frontiers in Public Health*, vol. 8, Jul. 2020, doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00273>.
- [30] M. Raeeszadeh, H. Gravandi, and A. Akbari, "Determination of some heavy metals levels in the meat of animal species (sheep, beef, turkey, and ostrich) and carcinogenic health risk assessment in Kurdistan province in the west of Iran," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 29, no. 41, pp. 62248–62258, Mar. 2022, doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19589-x>.
- [31] A. Filazi, B. Yurdakok-Dikmen, O. Kuzukiran, and U. T. Sireli, "Chemical Contaminants in Poultry Meat and Products," *Poultry Science*, Feb. 2017, doi: <https://doi.org/10.5772/64893>.
- [32] "Hari Air Sedunia 2022, Ingatkan Pentingnya Air Bersih Dan Halal | LPPOM MUI," Mar. 15, 2022. <https://halalmui.org/hari-air-sedunia-2022-ingatkan-pentingnya-air-bersih-dan-halal/> (accessed Jun. 09, 2023).

- [33] J. P. S. Cabral, "Water Microbiology. Bacterial Pathogens and Water," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 7, no. 10, pp. 3657–3703, Oct. 2010, doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph7103657>.
- [34] S. Nurjanah, Q. Wafiyah, W. P. Rahayu, and C. C. Nurwitri, "Titik Kritis Keamanan Pangan pada Tahap Pengolahan dan Penyajian Beberapa Jenis Minuman Es," *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, vol. 8, no. 2, pp. 80–87, Mar. 2022, doi: <https://doi.org/10.29244/jmpi.2021.8.2.80>.
- [35] R. Mailia, B. Yudhistira, Y. Pranoto, S. Rochdyanto, and E. S. Rahayu, "KETAHANAN PANAS CEMARAN Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus dan BAKTERI PEMBENTUK SPORA YANG DIISOLASI DARI PROSES PEMBUATAN TAHU DI SUDAGARAN YOGYAKARTA," *Jurnal Agritech*, vol. 35, no. 03, p. 300, Oct. 2015, doi: <https://doi.org/10.22146/agritech.9341>.
- [36] J. E. Mellor, J. A. Smith, A. Samie, and R. A. Dillingham, "Coliform Sources and Mechanisms for Regrowth in Household Drinking Water in Limpopo, South Africa," *Journal of Environmental Engineering*, vol. 139, no. 9, pp. 1152–1161, Sep. 2013, doi: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)ee.1943-7870.0000722](https://doi.org/10.1061/(asce)ee.1943-7870.0000722).
- [37] K. Maharani, W. P. Rahayu, and S. Nurjanah, "Evaluasi Sistem Jaminan Keamanan Pangan di Restoran Multicabang PT XYZ Area Jakarta," *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, vol. 10, no. 1, pp. 54–62, Apr. 2023, doi: <https://doi.org/10.29244/jmpi.2023.10.1.54>.
- [38] X. Yang and R. G. Eilerman, "Pungent Principal of *Alpinia galangal* (L.) Swartz and Its Applications," vol. 47, no. 4, pp. 1657–1662, Mar. 1999, doi: <https://doi.org/10.1021/jf9808224>.
- [39] G. Das *et al.*, "Galangal, the multipotent super spices: A comprehensive review," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 101, pp. 50–62, Jul. 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.04.032>.
- [40] X. Yang, M. Rohr, and J. Jordan, "Identification of Dihydrogalangal Acetate in Galangal [*Alpinia galangal*(L.) Swartz] Extracts," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 57, no. 8, pp. 3286–3290, Apr. 2009, doi: <https://doi.org/10.1021/jf803387z>
- [41] N. D. Rachmadia, N. Handayani, and A. C. Adi, "Penerapan Sistem Hazard Analisis Critical Control Point (HACCP) Pada Produk Ayam Bakar Bumbu Herb Di Divisi Katering Diet PT. Prima Citra Nutrindo Surabaya," *Amerta Nutrition*, vol. 2, no. 1, p. 17, Mar. 2018, doi: <https://doi.org/10.20473/amnt.v2i1.2018.17-28>.
- [42] J. R. Bayoï, B. Y. Foundikou, and F.-X. Etoa, "In vitro bioactive properties of the tamarind (*Tamarindus indica*) leaf extracts and its application for preservation at room temperature of an indigenous roselle (*Hibiscus sabdariffa*)-based drink," *Journal of Agriculture and Food Research*, vol. 6, p. 100241, Dec. 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100241>.
- [43] G. B. Mahardika, A. R. Nahara, and S. Gunawan, "Titik Kritis Halal Olahan Natural Products sebagai Bahan Aditif Pangan," *Halal Research Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 112–119, Aug. 2022, doi: <https://doi.org/10.12962/j22759970.v2i2.424>.
- [44] Nur Samsiyah, Anita Dewi Moelyaningrum, and Prehatin Trirahayu Ningrum, "Garam Indonesia Berkualitas: Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Garam [*The Quality of Indonesia Salt: Study of Heavy Metal Lead (Pb) Levels in the Salt*]", vol. 11, no. 1, pp. 43–48, May 2019, doi: <https://doi.org/10.20473/jipk.v11i1.11058>.

- [45] ediaindonesia com developer, "Halal Lifestyle Tren Global dan Peluang Bisnis," *mediaindonesia.com*. <https://mediaindonesia.com/opini/434991/halal-lifestyle-tren-global-dan-peluang-bisnis> (accessed Jun. 11, 2023).
- [46]A. Mano, "Brazil eyes \$1.17 trillion halal food market, keen to boost its share in trade," *Reuters*, Dec. 06, 2021. Available: <https://www.reuters.com/markets/commodities/brazil-eyes-117-trillion-halal-food-market-keen-boost-farm-trade-with-islamic-2021-12-06/>
- [47] M. N. Riaz and M. M. Chaudry, "Halal Food Production," Oct. 2003, doi: <https://doi.org/10.1201/9780203490082>.
- [48] S. P. Yunus, "Hubungan Personal Higiene dan Fasilitas Sanitasi dengan Kontaminasi Escherichia Coli Pada Makanan di Rumah Makan Padang Kota Manado Dan Kota Bitung," *JIKMU*, vol. 5, no. 3, 2015, Accessed: Jun. 09, 2023. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jikmu/article/view/7438/6980>