

IDENTIFIKASI RESIKO TITIK KRITIS KEHALALAN PRODUK PANGAN: STUDI PRODUK BIOTEKNOLOGI

Yoni Atma^{1*}, Moh. Taufik¹, Hermawan Seftiono¹

^{1*} Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Trilogi,
Kampus Trilogi, Jalan TMP. Kalibata No. 1 Kalibata-Jakarta Selatan 12760 Indonesia

*E-mail: yoniatma@trilogi.ac.id

Diterima: 7 Mei 2017

Direvisi: 22 Juni 2017

Disetujui: 18 Agustus 2017

ABSTRAK

Halal memang sudah menjadi salah satu syarat produk pangan agar dapat menembus pasar global, termasuk di Indonesia. Apalagi mayoritas penduduk Indonesia beragama Islam. Pemerintah menetapkan kewajiban sertifikasi halal untuk semua produk yang masuk, beredar dan diperdagangkan di wilayah Indonesia. Namun, tahapan audit dan sertifikasi halal pada beberapa produk pangan cukup rumit, butuh ketelitian dan kedetilan, serta pengetahuan mendalam terutama pada produk-produk bioteknologi. Hal ini berdampak pada risiko tidak halal yang lebih besar. Penelitian ini bertujuan menetapkan titik kritis produk bioteknologi pangan untuk pengendalian risiko tidak halalnya suatu produk. Penelitian ini dilakukan dengan 3 (tiga) tahap yaitu pemilihan produk bioteknologi pangan, pembuatan alur atau diagram alir proses produksi dan identifikasi risiko titik kritis produk. Produk yang dipelajari antara lain keju, yoghurt, kecap dan produk mikrobial terutama enzim. Hasil studi menunjukkan bahwa titik kritis pada pembuatan keju terdapat pada tahap koagulasi, titik kritis pada pembuatan yoghurt terdapat pada tahap penetapan total padatan, penambahan starter dan penambahan zat aditif. Titik kritis pada pembuatan kecap terdapat pada tahap penambahan komponen rasa. Produk mikrobial sendiri sudah ditetapkan menjadi titik kritis. Salah satu produk mikrobial yang banyak diproduksi adalah enzim. Setelah dipelajari diketahui bahwa risiko titik kritis selama produksi enzim dengan prinsip bioteknologi antara lain media yang digunakan untuk pertumbuhan atau penyegaran, gen asing yang disisipkan ke mikroba, resin kromatografi yang digunakan untuk purifikasi dan zat aditif yang ditambahkan untuk stabilitas enzim.

Kata kunci: halal, titik kritis, bioteknologi pangan

ABSTRACT

Halal has already become one of requirements for food products in order to penetrate the global market, including in Indonesia. Moreover, the majority of Indonesia's population is Muslim. The Indonesian government establishes halal certification obligations for all incoming, outstanding and traded products in the territory of Indonesia. However, the halal audit and certification stages of some food products are complex, requiring rigor and detail, as well as in-depth knowledge, especially on biotechnology products. This can have an impact on a low halal risk. This study aims to establish a critical point of food biotechnology products for controlling the haram risk product. This research was conducted with 3 (three) stages such as selection of food biotechnology products, making outline of flow chart for production process and the identification of risk critical point on production process. There are four type products that studied include cheese, yogurt, soy sauce and microbial products, especially enzymes. The results show that the critical point of cheese processing is in coagulation stage. The critical point in yoghurt processing steps is in total solid adjustment stages, in the addition of starter

and in the addition of additives. The critical point for soy sauce processing is at the stage of adding flavor components. Microbial products themselves have been set to be a critical point. One of the most microbial products which widely produced is the enzymes. After studied it was found that the risk of a critical point during production of enzymes with biotechnology principles are media which used for growth or refreshment of microbes, foreign genes which inserted into microbes, chromatographic resins used for purification and additives that added for enzyme stabilization.

Keywords: *halal, critical point, food biotechnology*

PENDAHULUAN

Halal artinya disahkan, dibolehkan dan diizinkan. Makanan atau minuman yang halal artinya adalah makanan yang sah (boleh) dikonsumsi, halal zatnya dan halal cara memperolehnya. Sedangkan haram artinya larangan (dilarang oleh agama). Jadi makanan dan minuman haram artinya dilarang oleh agama untuk dikonsumsi manusia (Zulaikah & Kusumawati 2005).

Menurut keputusan Menteri Agama Nomor 518 Tahun 2001, pangan halal adalah pangan yang tidak mengandung unsur atau bahan haram atau dilarang untuk konsumsi umat Islam dan pengolahannya tidak bertentangan dengan syariat Islam. Anjuran untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan tidak mengkonsumsi makanan yang haram secara jelas tertulis dalam al qur'an dan hadist. Oleh sebab itu kehalalan suatu produk pangan merupakan faktor kritis untuk diperhatikan. Bahkan agama atau kepercayaan menjadi faktor paling penting dalam pemilihan makanan oleh konsumen muslim selain ketersediaan, budaya, nutrisi dan keterbatasan dietetik (Suradi et al. 2015).

Indonesia merupakan negara yang mayoritas penduduknya beragama islam. Indonesia merupakan market muslim terbesar dalam konsumsi pangan yaitu sekitar \$197 US Dollar (US Bill, 2012). Kondisi ini cukup mengkhawatirkan karena *market size* produk halal lebih didominasi oleh produk makanan dan minuman olahan, setelah itu baru produk farmasi, kosmetik dan bahan perawatan diri (Ahmad et al. 2013). Produk makanan dan minuman di Indonesia cukup banyak di ekspor dari negara-negara yang mayoritas penduduknya bukan beragama islam.

Halal memang sudah menjadi salah satu syarat produk agar dapat menembus pasar global, termasuk di Indonesia. Undang-undang Republik Indonesia No. 33 tahun 2014 tentang jaminan produk halal telah mempersyaratkan

di pasal 4 tentang kewajiban sertifikasi halal untuk semua produk yang masuk, beredar dan diperdagangkan di wilayah Indonesia. Sertifikasi halal biasanya akan diperoleh jika sudah dilakukan audit.

Namun tahapan audit untuk sertifikasi halal pada beberapa produk pangan cukup rumit, butuh ketelitian dan kedetilan, serta pengetahuan mendalam terutama seperti pada produk-produk bioteknologi. Bioteknologi yang merupakan cabang ilmu yang memanfaatkan makhluk hidup maupun produk dari makhluk hidup dalam proses produksi untuk menghasilkan produk. Bioteknologi sudah diterapkan untuk menghasilkan pangan yang unggul dalam hal nutrisi, rasa, sifat fungsional, umur simpan dan karakteristik atau ke-khasan lainnya. Bioteknologi di bidang pangan antara lain seperti aplikasi enzim untuk persiapan dan pengolahan bahan, teknologi sel mikroba untuk menghasilkan pangan fermentasi ataupun bahan tambahan pangan (*food additive*), kultur jaringan atau sel tanaman dan tanaman transgenik serta kultur sel hewan dan hewan transgenik (Pramashinta et al. 2014)

Produk bioteknologi pangan dibagi menjadi 2 jenis yaitu bioteknologi konvensional (tradisional) dan bioteknologi modern. Produk bioteknologi konvensional seperti kecap, yoghurt, keju, nata, kefir dan termasuk juga tape dan tempe. Sedangkan produk bioteknologi modern antara lain seperti cuka, sirup glukosa hasil hidrolisis enzimatis, enzim pangan dan beberapa bahan tambahan pangan serta produk hasil rekayasa genetika (*Genetic Modified Organism/GMO*) (Pramashinta et al. 2014).

Pengendalian resiko tidak halal pada produk pangan olahan dilakukan dengan menetapkan titik kritis kehalalan pangan olahan tersebut. Titik kritis kehalalan produk pangan merupakan suatu tahapan produksi pangan dimana akan ada kemungkinan suatu

produk menjadi haram (Hasan, 2014). Berbeda dengan sebagian besar produk pangan yang titik kritisnya dapat diidentifikasi dari bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan, maka produk bioteknologi identifikasi titik kritis perlu pemahaman lebih mendalam terhadap asal (sumber) bahan tambahan dan bagaimana cara mendapatkan bahan tambahan tersebut. Produk bioteknologi juga memanfaatkan organisme dan mikroorganisme hidup hasil rekayasa genetika dimana bisa saja materi genetik yang ditambahkan ke inang (mikoorganisme/ organisme) berasal dari hewan haram. Oleh karena itu penelitian ini menyajikan identifikasi titik kritis produk bioteknologi pangan.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan 3 (tiga) tahap yaitu pemilihan produk bioteknologi pangan, pembuatan alur/diagram alir proses produksi dan identifikasi resiko titik kritis produk.

Tahapan pertama penelitian yakni memilih produk bioteknologi. Pemilihan produk dilakukan secara *purposive*. Produk yang akan diidentifikasi resiko titik kritisnya adalah keju, yoghurt, kecap dan produk bioteknologi modern. Selanjutnya tahapan kedua adalah pembuatan diagram alir proses produksi produk. Biasanya pada proses produksi suatu produk yang sama terdapat pula perbedaan pada beberapa langkah, oleh karena itu diagram alir atau alur pembuatan produk yang dijadikan *template* untuk identifikasi adalah alur atau diagram alir yang biasa digunakan dan banyak diterapkan.

Tahap ketiga yaitu identifikasi resiko titik kritis kehalalan produk. Tahap ketiga ini dilakukan dengan penetapan alur identifikasi untuk titik kritis kehalalan produk nabati atau hewani, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi bahan dan bahan tambahan yang digunakan selama tahapan proses, hingga akhirnya menetapkan suatu tahapan proses termasuk titik kritis atau bukan.



Gambar 1. Tahapan penelitian
HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal yang perlu diketahui dalam menentukan titik kritis kehalalan produk bioteknologi bahwa bahan baku utama yang digunakan sudah melewati prinsip halal dan rangkaian pertanyaan dalam identifikasi titik kritis bahan hewani dan nabati. Rangkaian pertanyaannya mengarahkan pada kehalalan produk (tidak ada resiko haram) atau biasa diberi istilah dengan Non CP (bukan *critical control point*). Bahan pangan ini kemudian baru diuraikan alur proses produksinya menjadi produk bioteknologi pangan baik yang konvensional maupun modern. Produk yang akan diidentifikasi resiko titik kritis kehalalannya antara lain keju, yoghurt, kecap dan produk mikrobial.

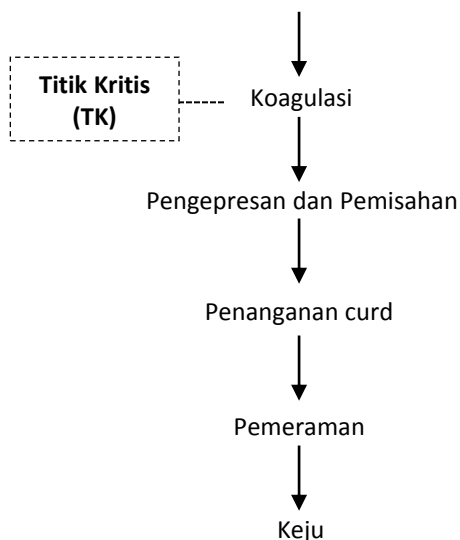
a. Keju

Keju merupakan makanan padat dan asam yang dibuat dari susu yang ditambahkan *rennet* untuk menggumpalkan casein susu. Tahapan pembuatan keju antara lain berturut turut: persiapan susu, koagulasi, pengepresan dan pemisahan, penanganan *curd*, dan pemeraman (Inayati 2015).

Titik kritis dalam proses pembuatan keju terdapat pada tahap koagulasi. Koagulasi merupakan tahapan penambahan bahan untuk proses penggumpalan. Terdapat 2 metode koagulasi yakni metode enzimatis dan metode mikrobiologi. Metode enzimatis dilakukan dengan enzim rennin (*rennet*). Hal ini menjadi sebuah resiko karena hewan penghasil *rennet*, bisa saja dari hewan yang tidak halal. Selanjutnya, meskipun jika berasal dari hewan halal, maka akan menjadi resiko jika cara penyembelihan hewan penghasil *rennet* tidak dilakukan sesuai syariat islam (Apriyantono 2012).

Metode kedua yakni metode mikrobiologi. Metode mikrobiologi bisa menggunakan bakteri asam laktat (BAL) (Melliawati & Nuryati, 2014). Resikonya adalah media yang digunakan untuk menumbuhkan BAL. Media yang digunakan untuk menumbuhkan BAL dapat mengandung ekstrak khamir (*yeast extract*), dimana ekstrak khamir bisa beresiko berasal dari hasil samping pengolahan bir.

Alur proses pembuatan keju dan titik kritis kehalalannya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Titik kritis kehalalan dan alur proses pembuatan keju

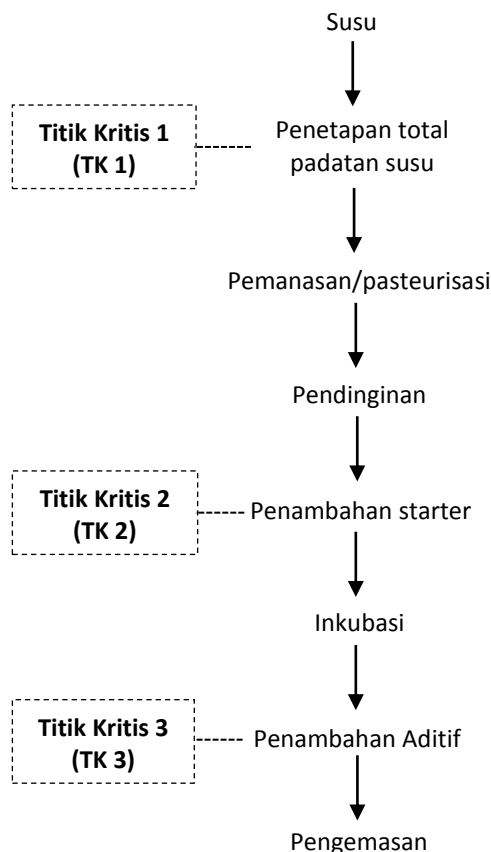
b. Yoghurt

Yoghurt merupakan produk susu fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat (BAL) sehingga diperoleh tekstur dan rasa yang khas. Bakteri yang banyak digunakan dalam membuat yoghurt adalah *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Yoghurt dapat pula ditambahkan dengan bakteri probiotik (Yimaz-Ersan & Kurdal 2014).

Tahap awal proses pembuatan yoghurt yakni penetapan total padatan susu. Setelah itu dilanjutkan dengan pasteurisasi atau pemanasan, kemudian pendinginan. Apabila susu yang diproses menjadi yoghurt telah dingin pasca pasteurisasi maka ditambahkan starter bakteri, lalu dilakukan inkubasi. Selama proses inkubasi ditambahkan bahan aditif. Tahap akhir pembuatan yoghurt adalah pengemasan (Aswal et al. 2012).

Terdapat 3 resiko titik kritis dalam tahapan proses pembuatan yoghurt. Titik kritis pertama yakni pada tahap penetapan total padatan susu. Padatan yang ditambahkan dapat berupa bubuk skim, kasein dan atau whey. Resiko ketidakhalalan dapat disebabkan karena hewan penghasil susu skim bubuk, kasein dan atau whey bukan merupakan hewan halal. Apabila kasein dan whey yang digunakan diperoleh dari produk nabati maka resiko tidak halal akan kecil sekali. Titik kritis kedua dalam proses pembuatan yoghurt adalah pada saat penambahan starter bakteri. Starter bakteri

biasanya diperbanyak pada suatu media. Resiko tidak halal akan terjadi jika komposisi media penumbuhan bakteri mengandung bahan yang haram. Resiko tidak halal dapat juga berasal dari bakteri yang digunakan. Saat ini banyak bakteri hasil rekayasa genetika. Pemindehan gen dapat dilakukan antar bakteri dengan hewan. Gen yang berasal dari hewan haram dapat menjadi resiko ketidakhalalan produk. Titik kritis ketiga dalam proses pembuatan yoghurt adalah penambahan aditif makanan. Aditif yang bisa ditambahkan dalam proses pembuatan yoghurt antara lain gelatin, penstabil, perisa atau pengemulsi. Bahan aditif ini bisa saja berasal dari bahan yang tidak halal (Apriyantono 2015). Sebesar 41% produksi gelatin berasal dari kulit dan tulang babi (Nurul & Sabron, 2015).

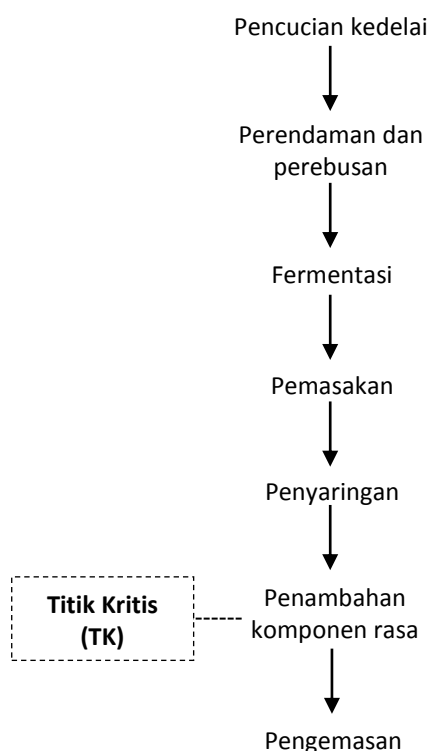


Gambar 3. Titik kritis kehalalan dan alur proses pembuatan yoghurt

c. Kecap

Kecap dibuat melalui proses fermentasi kedelai (kedelai putih atau hitam) menggunakan ragi atau jamur tempe dan

ditambahkan berbagai bahan seperti bumbu dan rempah, gula serta air. Proses pembuatan kecap tradisional yang meliputi tahap pencucian kedelai, perendaman, perebusan, fermentasi, pemasakan, penyaringan hingga pengemasan akan menghasilkan produk halal tanpa titik kritis (Dono, 2012). Namun saat ini terdapat produksi kecap yang menggunakan komponen penguat rasa. Tahapan penambahan penguat rasa ini menjadi titik kritis kehalalan dalam proses pembuatan kecap. Hal ini karena penguat rasa dapat dibuat melalui teknik bioproses menggunakan mikroorganisme. Resiko akan terjadi jika mikroorganisme atau bakteri yang digunakan merupakan hasil rekayasa genetika. Bisa juga kemungkinan media menumbuhkan mikroorganisme yang digunakan dalam teknik bioproses mengandung bahan yang tidak halal (*Halal Corner*, 2013).



Gambar 4. Titik kritis kehalalan dan alur proses pembuatan kecap

d. Produk Mikrobial

Bioteknologi pangan modern memanfaatkan tanaman, hewan dan mikroba untuk menghasilkan produk baru dimana sifat

bawaan dari tanaman, hewan dan mikroba dipindahkan satu dengan yang lain. Produk yang dihasilkan dinamakan produk rekayasa genetika (PRG) (Shetty et al., 2006).

Ada tiga kondisi yang cukup mengkhawatirkan produk rekayasa genetika yakni reaksi alergi (alergisitas), transfer gen dan outcrossing (Egayanti, 2010). Menurut Riaz dan Chaudry (2004) dalam pandangan islam segala sesuatu itu halal kecuali secara spesifik diharamkan oleh syariat. Tidak ada ayat-ayat al-qur' an ataupun hadist yang mengharamkan makanan hasil rekayasa genetika karena rekayasa genetika merupakan perkembangan terbaru dalam sains. Akan tetapi produk rekayasa genetika yang dihasilkan dari yang diharamkan tetap merupakan produk yang haram.

Terdapat 3 modifikasi yang menjadi perhatian utama dalam rekayasa genetika. **Pertama** perpindahan gen dari binatang ke tanaman atau dari tanaman ke binatang. Jika berasal dari hewan halal berarti halal namun jika berasal dari hewan haram berarti haram. Contoh salah satu kasus pada padi Nihonbare yang menggunakan sitokrom p450 babi berarti haram (Sagara, 2013). **Kedua** perpindahan gen dari serangga ke tanaman, asalkan tidak memicu pembentukan racun atau zat lain yang membahayakan berarti halal. **Ketiga** perpindahan gen dari hewan ke hewan, asalkan berasal dari hewan halal berarti halal asalkan tidak menimbulkan bahaya kesehatan, dan sebaliknya.

Terdapat juga konsep istihala yang artinya suatu perubahan bentuk dan status dari suatu zat, misalnya bangkai itu najis namun ketika dibakar menjadi abu atau terdekomposisi menjadi tanah artinya suci. Contoh konsep istihala yang lain adalah perubahan anggur menjadi cuka. Anggur tidak halal, sedangkan cuka halal. Moosa (2009) menambahkan bahwa terkait konsep istihala ahli fiqih terbagi dua dalam menyikapi perpindahan gen dari sumber haram, yang membolehkan mempersyaratkan perubahan bentuk sedangkan yang tidak boleh tetap menyatakan haram (Sagara, 2013).

Makhluk hidup yang banyak dimanfaatkan dalam bidang bioteknologi adalah mikroorganisme. Produk yang memanfaatkan mikroorganisme bisa disebut dengan produk mikrobial. Contoh produk mikrobial antara lain seperti protein sel

tunggal, produk probiotik, asam organik, asam amino, biosurfaktan, *flavor enhancer* (*monosodium glutamate*, *ribotide*), antibiotik, insulin, interferon, vitamin dan enzim (Lee 2014).

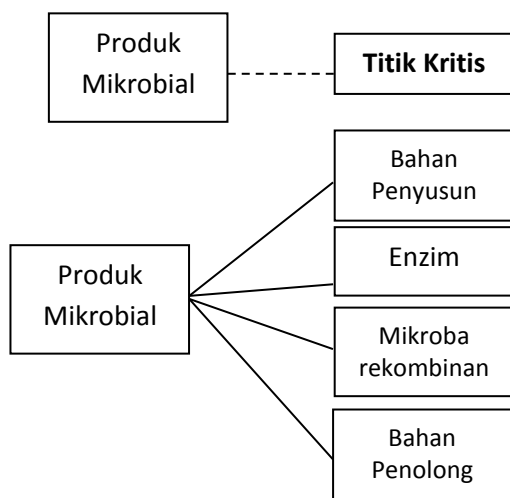
Enzim merupakan salah satu produk mikrobial yang banyak diproduksi. Jika enzim yang dihasilkan murni berasal dari mikroorganisme maka kemungkinan halal akan lebih tinggi meskipun perlu dianalisa media pertumbuhan yang digunakan. Namun jika berasal dari produk bioteknologi maka resiko tidak halal akan meningkat. Berikut gambar komposisi media pertumbuhan suatu jenis mikroba tertentu.

Tabel 1. Komposisi media pertumbuhan mikroba tertentu (Atlas, 2004)

<i>Nutrient agar</i>	Beef extract *) Pepton *) Agar Water
<i>Nutrient broth</i>	Beef extract *) Pepton *) Water

*) titik kritis

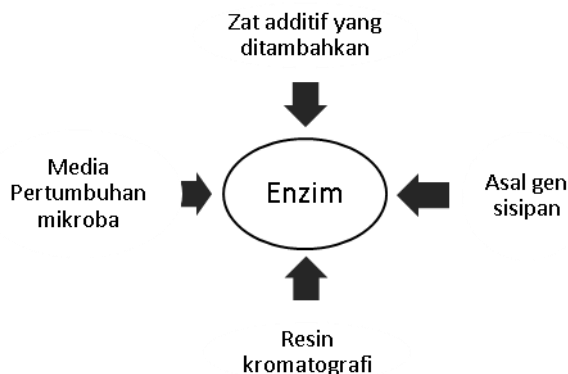
Enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroba antara lain seperti alfa-amilase, selulase, glukoamilase, lipase dan protease. Titik kritis dalam proses produksi enzim selain dari bahan media pertumbuhan atau penyegaran dapat pula berasal dari bahan pemecah sel jika merupakan suatu enzim intraseluler.



Gambar 5. Produk mikrobial sebagai titik kritis (LPPOM MUI, 2008)

Dalam aturan penetapan titik kritis kehalalan sebenarnya semua produk mikrobial sudah menjadi titik kritis. Namun penelitian ini menjabarkan lebih rinci tentang resiko titik kritisnya, sehingga lebih dapat menjelaskan alasan kenapa semua produk mikrobial menjadi titik kritis. Penelitian ini dapat juga menjadi acuan jika suatu saat ingin ketahui tahapan mana yang menjadi titik paling kritis selama proses produksi produk mikrobial. Gambar 5 menyajikan tentang titik kritis produk mikrobial yang sudah ditetapkan sebelumnya dalam konsep halal bahan pangan.

Resiko titik kritis pada enzim mikrobial produk bioteknologi dapat berasal dari media yang digunakan untuk pertumbuhan dan penyegaran, gen sisipan, zat aditif yang ditambahkan untuk stabilitas enzim cair (Hasanah 2016) dan dari resin kromatografi untuk purifikasi (Suryani, 2010). Gambar berikut menjelaskan identifikasi resiko titik kritis enzim dari produk bioteknologi mikrobial



Gambar 6. Resiko titik kritis enzim mikrobial

KESIMPULAN

1. Terdapat 1 titik kritis dalam proses pembuatan keju yakni tahap koagulasi, 3 titik kritis dalam proses pembuatan yoghurt yaitu penetapan total padatan, penambahan starter, penambahan zat aditif dan 1 titik kritis dalam proses pembuatan kecap yaitu pada tahapan penambahan komponen rasa
2. Semua produk bioteknologi mikrobial sudah ditetapkan sebagai titik kritis.
3. Studi lebih mendalam diidentifikasi titik kritis pada proses pembuatan enzim berasal dari media pertumbuhan atau penyegaran, asal gen sisipan pada mikroba rekombinan, zat aditif yang

4. kadang ditambahkan, dan resin kromatografi yang digunakan untuk proses purifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad NA., Abaidah TNT., Abu Yahya NA. 2013. A study on halal food awareness among muslim customers in klang valley. *Proceeding 4th ICBER*.
- Apriyantono A. 2015. Titik Kritis Kehalalan Produk Susu Fermentasi. <http://antonapri-yantono.net>. Diakses April 2017.
- Apriyantono A. 2012. Titik Kritis Kehalalan Makanan dan Minuman. Materi Kuliah Universitas Bakrie, Jakarta.
- Aswal P., Shukla A., Priyadarshi S. 2012. Yoghurt: preparation, characteristic and recent advancements. *Cibtech Journal of Bio-Protocols* 1 (2): 32-44.
- Atlas RM. 2004. Handbook of Microbiological Media 3rd Edition. USA: CRC Press.
- Dono DN. 2012. Titik Kritis Kehalalan Bahan Baku dalam Makanan dan Minuman. <http://kibar-uk.org>. Diakses April 2017.
- Egayanti, Y. 2010. Pangan produk rekayasa genetika dan pengkajian keamanannya di Indonesia. *Info POM* 11 (1): 1-5.
- Halal Corner. 2013. Titik kritis halal pada kecap. *Artikel Halal Corner Community*.
- Hasan KNS. 2014. Kepastian hukum sertifikasi dan labelisasi produk pangan. *Jurnal Dinamika Hukum* 14 (2): 227-238.
- Hasanah U. 2016. Peningkatan Kestabilan Enzim Protease dari *Bacillus Subtilis* ITBCCB148 dengan Amobilisasi Menggunakan Zeolit [skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNILA.
- Inayati. 2015. Status Kehalalan Keju. <http://theurbanmama.com>. Diakses April 2017.
- Lee BH. 2014. Fundamental Food Biotechnology 2nd Edition. UK: Wiley Blackwell.
- Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI). 2008. Panduan Umum Sistem Jaminan Halal. LPPOM MUI, Jakarta.
- Melliawati R., Nuryati. 2014. Studi awal proses pembuatan keju menggunakan bakteri asam laktat terseleksi. Prosiding Seminar Nasional XVI, Kimia dalam Pembangunan: 141-148.
- Pramashinta A., Riska L., Hadiyanto. 2014. Bioteknologi pangan: sejarah, manfaat dan potensi resiko. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3 (1): 1-5.
- Riaz, MN., Chaudry, MM. 2004. The value of halal food production, international news on fats, oils and related materials, *INFORM* 15: 11-23.
- Sagara B. 2013. Industri Pangan Halal. <https://www.scribd.com>. e-book. Diakses April 2017.
- Shetty K., Paliyath G., Pometto A., Levin RE. 2006. Food Biotechnology. USA: CRC Press.
- Suradi NRM., Alias NA., Ali ZM., Abidin NZ. 2015. Tanggapan dan faktor penentu pemilihan makanan halal dalam kalangan ibu bapa muslim. *JQMA* 11 (1): 75-88.
- Suryani A. 2010. Teknologi Produksi Enzim Mikrobial. Materi Kuliah Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Yilmaz-Ersan L., Kurdal E. 2014. The production of set-type-bio-yoghurt with commercial probiotic culture. *International Journal of Chemical Engineering and Applications* 5 (5): 402-408.
- Zulaikah S., Kusumawati Y. 2005. Halal dan haram makanan dalam islam. *Suhuf* 17 (1): 25-35.

