

## Edukasi Dan Identifikasi Titik Kritis Halal Produksi Keju Nabati Di Kelompok Wirausaha Mahasiswa V-Cheese

Indah Hartati<sup>1</sup>, Novika Aszyiamilatul Utami<sup>1</sup>, Siti Soimah<sup>1</sup>, Fuji Utami<sup>1</sup>, Siti Faizatul Mutiqoh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim  
Email: hartatiprasetyo@gmail.com

**Abstrak.** Kelompok Wirausaha Mahasiswa (KWM) V-Cheese merupakan kelompok usaha yang memproduksi keju nabati. Kegiatan pengabdian ini ditujukan untuk mengidentifikasi dan memberikan edukasi kepada mitra mengenai penentuan titik kritis halal pada bahan baku keju nabati. Kegiatan pengabdian dilakukan dengan tahapan identifikasi pengetahuan dasar mitra mengenai titik kritis halal, identifikasi alur proses, bahan baku dan titik kritis halal bahan baku pada produksi keju nabati, serta diakhiri dengan edukasi titik kritis halal. Kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan pengetahuan mitra mengenai titik kritis halal. Identifikasi titik kritis halal menunjukkan bahwa minyak nabati, salting agent, dan bahan pengkoagulasi merupakan bahan yang menjadi titik kritis pada produksi keju nabati. Penggunaan bahan bersertifikat halal yang valid serta penggunaan bahan berbasis nabati dapat menghilangkan kekritisan bahan.

**Kata Kunci:** keju, nabati, titik kritis, halal, identifikasi, edukasi

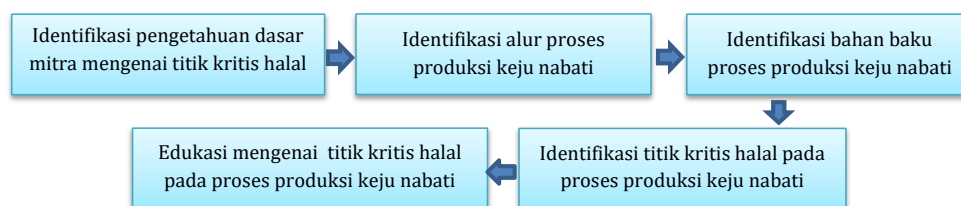
### Pendahuluan

Keju merupakan produk pangan yang mengandung berbagai komponen bioaktif seperti kalsium, polyunsaturated fatty acids (PUFA), laktosa, serta bakteri probiotik (Fadhilurrohman, Setyawardani and Sumarmono, 2023). Keju dinyatakan memiliki kapasitas antioksidan yang dikorelasikan dengan kandungan vitamin larut lemak pada keju (Revilla *et al.*, 2016). Pada umumnya keju terbuat dari susu hewani yang difermentasi menggunakan bakteri asam laktat (Fadhilurrohman, Setyawardani and Sumarmono, 2023). Keju dari susu hewani dinyatakan berpotensi mengandung laktosa sehingga konsumen yang memiliki intoleransi laktosa tidak dapat mengkonsumsinya (Halim *et al.*, 2023). Kondisi tersebut memunculkan peluang usaha produksi keju nabati (vegan cheese). Keju nabati dapat dibuat dari beraneka macam sumber protein nabati. Sereal, kacang-kacangan, biji-bijian, oil seed dan umbi-umbian adalah sumber protein nabati yang dapat digunakan sebagai bahan produksi keju nabati. Proses pembuatan keju nabati dapat menggunakan bakteri asam laktat untuk menggumpalkan protein dan membentuk aroma. Penggumpalan protein juga dapat dilakukan menggunakan zat asam dari buah dan sayur (Halim *et al.*, 2023).

Salah satu usaha produksi keju nabati yang muncul dan berkembang adalah kelompok wirausaha mahasiswa (KWM) V-Cheese di Jurusan Teknik Kimia Unwahas. KWM tersebut memproduksi keju nabati dengan penerimaan yang baik di kelompok masyarakat sasaran. Namun demikian, KWM V-Cheese belum memahami mengenai titik kritis halal pada proses produksi keju nabati. Menimbang hal tersebut, maka dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilakukan edukasi dan identifikasi titik kritis halal dari sisi bahan baku pada proses produksi keju nabati di KWM V-Cheese.

### Metode

Kegiatan ini dilaksanakan menurut tahap sebagaimana disajikan pada Gambar 1. Kegiatan diawali dengan proses identifikasi pengetahuan dasar anggota KWM V-Cheese mengenai titik kritis halal pada produksi produk pangan. Kegiatan dilanjutkan dengan identifikasi alur proses produksi keju nabati, identifikasi bahan baku proses produksi keju nabati, identifikasi titik kritis halal pada bahan baku di proses produksi keju nabati serta diakhiri dengan edukasi mengenai titik kritis halal pada proses produksi keju nabati.

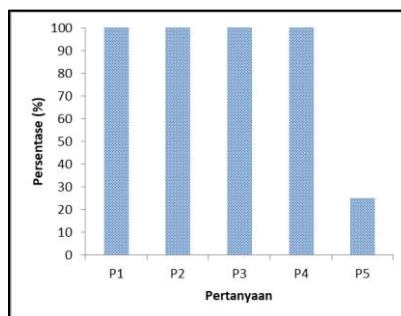


**Gambar 1.** Alur proses kegiatan edukasi dan identifikasi titik kritis halal di kelompok wirausaha mahasiswa V-Cheese

## Hasil dan Pembahasan

### Identifikasi pengetahuan dasar mitra mengenai titik kritis halal

Kegiatan dilakukan melalui diskusi dan wawancara dengan mitra KWM V-Cheese yang terdiri dari empat orang. Dalam proses diskusi dan wawancara, mitra diberikan pertanyaan mengenai definisi pangan halal (P1), hukum mengonsumsi pangan halal bagi muslim (P2), contoh pangan halal bagi muslim (P3), contoh pangan haram bagi muslim (P4), serta cara mengidentifikasi titik kritis pada proses produksi pangan (P5).

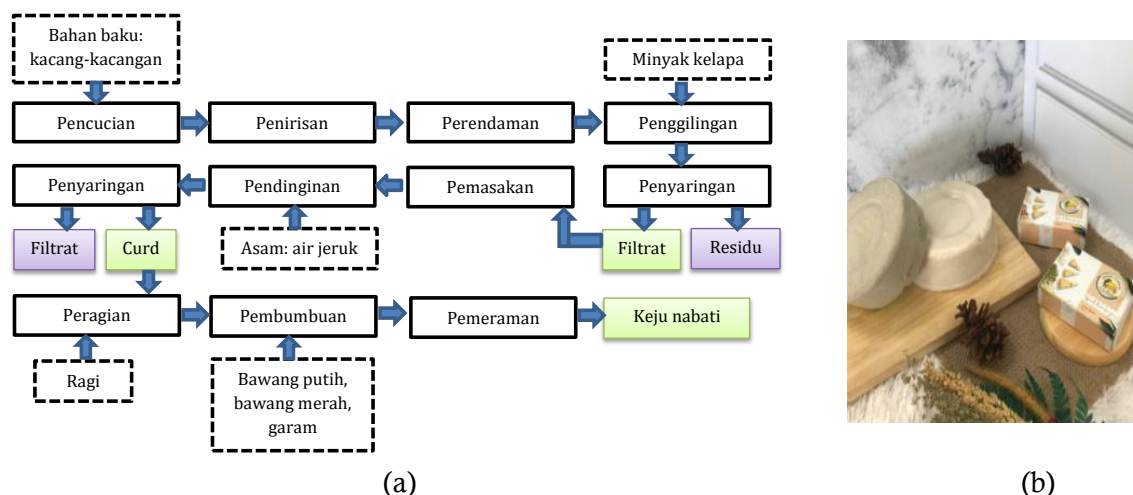


**Gambar 2.** Persentase jawaban benar mitra terhadap pertanyaan terkait pengetahuan dasar mengenai titik kritis halal

Berdasarkan hasil wawancara, didapati bahwa mitra belum memiliki pengetahuan dasar mengenai identifikasi titik kritis pada proses produksi pangan (Gambar 2). Gambar 2 memperlihatkan hanya 25% mitra yang menjawab dengan benar terhadap pertanyaan untuk mengukur pemahaman mitra mengenai titik kritis pada proses produksi pangan.

### Identifikasi alur proses produksi keju nabati

Kegiatan dilanjutkan dengan identifikasi alur proses keju nabati di KWM V-Cheese. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi langsung di lokasi produksi keju nabati di KWM V-Cheese dapat disampaikan bahwa proses produksi keju nabati dilakukan menurut tahapan sebagaimana disajikan pada Gambar 3a.



**Gambar 3.** (a) Alur proses produksi keju nabati di KWM V-Cheese dan (b) produk keju nabati KWM V-Cheese

Proses pencucian bahan baku ditujukan untuk membersihkan bahan baku. Perendaman bahan baku ditujukan untuk memfasilitasi proses pemisahan lapisan epidermis bahan baku (As-syauqi *et al.*, 2024). Setelah bahan digiling dan disaring, filtrate dari hasil penyaringan dimasak dan didinginkan. Penambahan bahan yang bersifat asam dilakukan dengan tujuan untuk mengatur nilai pH, meningkatkan kelarutan protein, meningkatkan rasa serta membantu memperlambat oksidasi dari komponen pangan dan menjaga kualitas dan penampakan dari produk pangan (Kovačević, Bechtold and Pham, 2024).

Penambahan bahan yang bersifat asam juga membantu pengendapan protein sehingga terbentuk curd. Pengendapan protein merupakan dampak dari pengaturan pH mengingat protein mengendap pada pH tertentu. Disebutkan bahwa jika protein berada dibawah titik isoelektrik protein (pH 4-5), maka protein akan berkurang kelarutannya dan mengendap sebagai akibat dari kurangnya tolakan elektrostatis antara molekul-molekul yang bermuatan sejenis (Goldstein and Reifen, 2022). Curd yang terbentuk lantas ditambahkan dengan ragi untuk keju nabati serta ditambahkan bumbu. Proses pemeraman dilakukan selama 16-48 jam pada suhu ruang dan wadah tertutup. Keju nabati yang diproduksi dikemas dengan brand V-Cheese (Gambar 3b) dan dipasarkan ke konsumen.

### Identifikasi bahan baku proses produksi keju nabati

Bahan baku dan bahan tambahan pada proses produksi keju nabati pada KWM V-Cheese (Tabel 1) diidentifikasi bersamaan dengan identifikasi alur proses produksi. Komposisi utama keju nabati pada dasarnya terdiri dari sumber karbohidrat, sumber protein, minyak nabati, garam, texturizer dan acidulant (Kovačević, Bechtold and Pham, 2024). Sumber karbohidrat dapat bersumber dari pati singkong, pati kentang, maupun pati jagung. KWM V-Cheese tidak secara khusus menambahkan sumber karbohidrat. Namun demikian, filtrat penggilingan kacang-kacangan yang digunakan sebagai bahan baku keju nabati memiliki kandungan karbohidrat. Literatur menyebutkan jika susu kedelai mengandung karbohidrat sebesar 11,56 mg/ml (Latifah, 2021), dan susu kacang tanah mengandung karbohidrat sebesar 2,56% (Paput, Sugitha and Wiadnyani, 2022). Sumber sumber protein nabati dapat bersumber dari sereal, kacang kacang, biji-bijian, oil seed, dan umbi-umbian (Kovačević, Bechtold and Pham, 2024). Mitra yakni KWM V-Cheese menggunakan kacang kedelai dan kacang tanah sebagai sumber protein. Susu kacang kedelai dinyatakan mengandung protein sebesar 2,62% (Nurbaya and Supartiningsih, 2020), sementara susu kacang tanah dinyatakan mengandung protein sebesar 3,68% (Yadav *et al.*, 2018).

**Tabel 1.** Bahan baku dan bahan tambahan pada proses produksi keju nabati di V-Cheese

Komponen	Sumber
Sumber protein	Kacang kacangan: kacang tanah, kacang kedelai
Sumber karbohidrat	Kacang kacangan: kacang tanah, kacang kedelai
Acidulant	Jeruk nipis
Garam	Garam dapur
Minyak nabati	Minyak kelapa
Bumbu	Bawang merah dan bawang putih
Ragi	Ragi keju nabati

Minyak kelapa dan minyak sawit merupakan bahan yang umum digunakan pada proses produksi keju nabati. Dalam proses produksi keju nabatinya, KWM V-Cheese menambahkan minyak kelapa sementara salting agent yang digunakan adalah garam dapur (NaCl). Salting agent lain dapat berupa sodium sitrat, sodium phosphate ataupun sodium klorida. Xanthan gum, agar dan asam alginate merupakan texturizer yang dapat ditambahkan pada proses produksi keju nabati. Namun demikian dalam proses produksi keju nabati oleh KWM V-Cheese, tidak ada penambahan texturizer.

**Gambar 4.** Identifikasi titik kritis halal bahan baku keju nabati

Asam asetat, asam sitrat dan asam laktat dapat ditambahkan sebagai acidulant yang berfungsi sebagai pengatur pH. KWM V-Cheese menggunakan air jeruk nipis untuk mengatur pH dan membantu proses koagulasi protein susu kacang kacangan. Lebih lanjut, sebagaimana dalam proses pembuatan keju dari susu hewani terdapat penambahan rennet yang berisi enzyme yang membantu proses penggumpalan protein pada pembentukan keju, dalam proses produksi keju nabati juga ditambahkan ragi. KWM V-Cheese menambahkan ragi untuk keju nabati yang dibeli dari e-market.

### Identifikasi titik kritis halal pada bahan baku proses produksi keju nabati

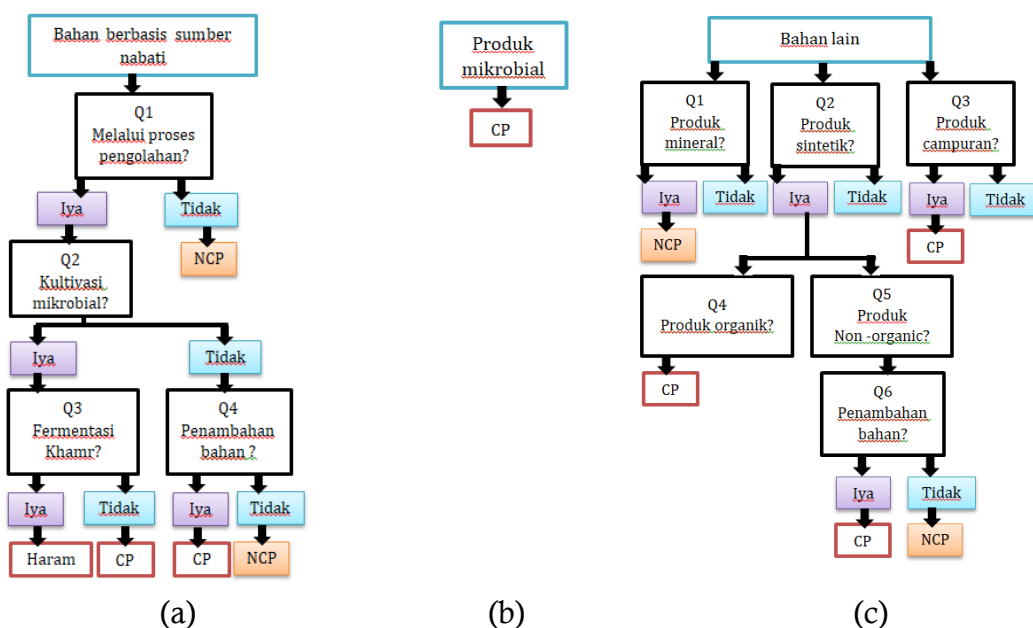
Proses identifikasi titik kritis halal bahan baku keju nabati yang diproduksi oleh KWM V-Cheese dilakukan dengan menggunakan Daftar bahan positif list dari LPPOM MUI No SK12/Dir/LPPOM MUI/VI/20 dan Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia No.1360, tahun 2021 mengenai bahan yang dikecualikan dari kewajiban sertifikasi halal serta menggunakan pohon keputusan untuk menentukan kekritisannya dari bahan baku.

**Tabel 1.** Bahan baku positif list pada proses produksi keju nabati di V-Cheese

Bahan	Positif list	Bahan dengan pengolahan (perlu pengkajian)
Kacang tanah	X	
Kacang kedelai	X	
Jeruk nipis	X	

Air	X	
Garam dapur		X
Minyak kelapa		X
Bawang merah	X	
Bawang putih	X	
Ragi keju nabati		X

Kacang tanah dan kacang kedelai masuk kedalam kategori kacang-kacangan segar atau kering; sementara jeruk nipis, bawang merah dan bawang putih dapat masuk ke kategori sayuran segar/kering. Didalam Daftar positif list -SK12/Dir/LPPOM MUI/VI/20 dan Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia No.1360, tahun 2021; bahan-bahan tersebut beserta air masuk ke kategori positif list dan bahan yang dikeluarkan dari kewajiban sertifikasi halal. Oleh karenanya kedua bahan tersebut tidak termasuk bahan yang kritis (Tabel 1). Minyak kelapa, garam dan ragi merupakan bahan dengan pengolahan. Oleh karenanya ketiga bahan tersebut perlu dikaji kekritisannya.



**Gambar 5.** Pohon keputusan untuk penentuan titik kritis halal pada material yang berasal dari: (a) bahan nabati, (b) microbial, dan (c) bahan lain.

Minyak kelapa secara komersial diproduksi dari daging buah kelapa dan melalui proses pengolahan. Merujuk pada pohon keputusan (Gambar 5), maka identifikasi kekritisannya dilanjutkan ke pertanyaan ke-2 yakni apakah proses pengolahan melibatkan proses kultivasi mikrobial. Minyak kelapa pada dasarnya dibedakan atas Virgin Coconut Oil dan Refined, Bleached and Deodorized (RBD) Coconut Oil. Kedua tipe tersebut merujuk kepada minyak kelapa murni dan perbedaannya adalah di proses produksi dan di proses pemurniannya. Proses produksi RBD biasanya tidak melibatkan proses mikrobial. Namun demikian dalam proses produksi dan pemurniannya melibatkan proses ekstraksi serta penambahan bahan kimia seperti asam fosfor, asam sitrat dan penambahan antioksidan seperti  $\gamma$ -tocopherol. Oleh karenanya merujuk pada pohon keputusan (Gambar 5a) maka minyak kelapa masuk kedalam kategori bahan yang kritis. Bahan yang juga memerlukan pengkajian adalah ragi yang ditambahkan dalam proses produksi keju nabati. Penambahan ragi pada dasarnya ditujukan untuk mensuplai enzim protease yang dapat berfungsi untuk mengkoagulasi protein. Pada dasarnya semua produk mikrobial masuk ke kategori

bahan kritis (Gambar 5b). Oleh karenanya bahan ragi atau sumber protease lainnya menjadi salah satu bahan yang masuk ke kategori kritis (Critical Point/CP).

Lebih lanjut, identifikasi titik kritis bahan baku keju nabati dilanjutkan untuk garam. Penambahan garam pada proses produksi keju nabati ditujukan untuk meningkatkan koagulasi protein (Kovačević, Bechtold and Pham, 2024). Garam merupakan bahan yang diproduksi melalui proses penguapan dan kristalisasi air laut. Dalam proses lanjutannya proses pengolahan garam melibatkan penambahan bahan kimia seperti penambahan iodium. Oleh karenanya garam juga termasuk bahan yang jika digunakan dalam proses produksi produk pangan menjadi bahan yang memiliki kekritisian (Gambar 5c).

### **Edukasi titik kritis halal pada bahan baku produksi keju nabati**

Proses identifikasi titik kritis halal pada bahan baku produksi keju nabati menghasilkan informasi dan data bahwa setidaknya ada tiga bahan yang memiliki titik kritis. Ketiga bahan tersebut terdiri dari minyak nabati (dalam hal ini minyak kelapa), garam dan ragi yang ditambahkan untuk memfasilitasi proses koagulasi protein. Hasil identifikasi ini disampaikan kepada mitra yakni KWM V-Cheese (Gambar 6).



**Gambar 6.** Edukasi penentuan titik kritis halal di KWM V-Cheese

Pada kesempatan tersebut disampaikan bahwa upaya untuk menghilangkan kekritisian bahan dapat dilakukan melalui beberapa opsi, diantaranya adalah: (i) menggunakan bahan bahan yang sudah memiliki sertifikat halal yang valid, atau (b) menggunakan bahan bahan yang memiliki dokumen pendukung kehalalan yang mencukupi. Namun demikian, langkah penggunaan bahan yang sudah memiliki sertifikat halal yang valid merupakan langkah yang lebih disarankan kepada mitra. Selain kedua opsi tersebut, khususnya untuk penggunaan ragi/enzim protease, mitra juga disarankan untuk menggunakan enzim protease yang berasal dari sumber sumber nabati. Enzim papain dari pepaya, enzim bromelain dari nanas, enzim protease dari daun kelor merupakan contoh contoh enzim protease dari sumber nabati yang potensial untuk digunakan dalam proses produksi keju nabati (Daris, Rahmatika and Fitri, 2024)

### **Kesimpulan**

Kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan pengetahuan mitra mengenai titik kritis halal pada bahan baku proses produksi keju nabati. Identifikasi titik kritis halal pada bahan baku keju nabati menunjukkan bahwa minyak nabati, salting agent, dan bahan pengkoagulasi merupakan bahan yang menjadi titik kritis pada produksi keju nabati. Edukasi mengenai identifikasi titik kritis halal pada bahan baku produksi keju nabati juga berhasil memberikan informasi mengenai langkah langkah untuk menghilangkan kekritisian bahan berupa penggunaan bahan bersertifikat halal yang valid serta penggunaan sumber nabati.

**Daftar Pustaka**

- As-syauqi, S.M. *et al.* (2024) 'Peanut Milk Vegan Cheese Using Pineapple Bromelain as a Coagulant and Carrot Extract for Antioxidant Enrichment', pp. 25–32.
- Daris, U.S., Rahmatika, U.H. and Fitri, A.K. (2024) 'The potential of plant protease enzymes as rennet alternatives for developing halal cheese product: A review', *Journal of Halal Science and Research*, 5(1), pp. 60–70.
- Fadhilurrohmah, I., Setyawardani, T. and Sumarmono, J. (2023) 'Development of Cheese as an Antioxidant Functional Food with the Addition of Orthodox Black Tea', *Tropical Animal Science Journal*, 46(3), pp. 367–374.
- Goldstein, N. and Reifen, R. (2022) 'The potential of legume-derived proteins in the food industry', *Grain and Oil Science and Technology*, 5(4), pp. 167–178.
- Halim, J.K. *et al.* (2023) 'Chemical Characteristics of Non-Dairy Cheese from Coconut Milk as an Alternative Ingredient for Lactose Intolerance', *Journal of Agri-Food Science and Technology*, 4(1), pp. 17–22.
- Kovačević, J., Bechtold, T. and Pham, T. (2024) 'Plant-Based Proteins and Their Modification and Processing for Vegan Cheese Production', *Macromol*, 4(1), pp. 23–41.
- Latifah, R.N. (2021) 'Analisis Pembuatan Susu Kedelai dengan Pemanis Gula Kulit Singkong Terhadap Kadar Nutrisi dan Uji Aktivitas Anti Bakteri Coliform', *Journal Chempublish*, 6(2), pp. 90–102.
- Nurbaya, S. and Supartiningsih, S. (2020) 'PENENTUAN KADAR PROTEIN PADA SUSU KEDELAI (*Glycinemax* L. Merril) DENGAN MENGGUNAKAN METODE Kjeldahl', *Jurnal Farmanesia*, 7(2), pp. 45–49.
- Paput, F.A., Sugitha, I.M. and Wiadnyani, A.A.I.S. (2022) 'Pengaruh Perbandingan Susu Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) dan Susu Skim Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Susu Modifikasi', *Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11(4), pp. 712–721.
- Revilla, I. *et al.* (2016) 'Antioxidant capacity of different cheeses: Affecting factors and prediction by near infrared spectroscopy', *Journal of Dairy Science*, 99(7), pp. 5074–5082.
- Yadav, P.B. *et al.* (2018) 'Proximate Composition of Peanut Milk Prepared by Different Methods', *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(10), pp. 2388–2391.