

## Prinsip-prinsip bahan tambahan pangan yang memenuhi syarat halal: alternatif penyedap rasa untuk industri makanan halal

**Claudia Gadizza Perdani<sup>a,b</sup>, Ruli Retno Mawarni<sup>a,c</sup>, Liayati Mahmudah<sup>a,d</sup>, Setiyo  
Gunawan<sup>a,e\*</sup>**

<sup>a</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 60111, Indonesia.

<sup>b</sup>Departemen Teknologi Agroindustri, Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia.

<sup>c</sup>Yayasan Halal Corner Indonesia

<sup>d</sup>Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri, Surabaya, Indonesia.

<sup>e</sup>Pusat Kajian Halal, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya 60111, Indonesia.

### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan mayoritas penduduk beragama Islam sekitar 87%, sehingga permintaan produk halal di Indonesia juga cukup besar. Makanan halal merupakan makanan bergizi yang tidak mengandung bahan maupun unsur yang dilarang atau haram untuk dikonsumsi baik bahan baku, bahan tambahan dan bahan penolong, termasuk didalamnya adalah penyedap rasa. Perkembangan industri penyedap rasa makanan di Indonesia terlihat semakin banyak diminati oleh masyarakat. Tujuan dari review ini adalah untuk meringkas prinsip-prinsip dasar memproduksi penyedap rasa serta memahami titik kendali dalam produksi penyedap rasa agar dapat meningkatkan jangkauan produk makanan halal. Dengan adanya informasi ini diharapkan dapat menjadi panduan dalam menentukan penyedap rasa yang sesuai dengan kebutuhan produk dan dapat memenuhi persyaratan kehalalan yang berlaku di Indonesia. Penyedap rasa dapat dibuat melalui berbagai proses baik enzimatis, kimiawi maupun sintesis mikroorganisme, dimana dalam review ini disajikan daftar titik kritis halal penyedap rasa dari setiap proses. Konsumen muslim sebaiknya memperhatikan apakah penyedap rasa tersebut berbasis hewani atau nabati, jika berbasis hewani maka harus memperhatikan sumber hewannya apakah berasal dari hewan yang halal dan proses penyembelihannya sesuai kaidah islam. Sedangkan untuk bahan nabati relatif lebih minim untuk titik kritisnya. Untuk penyedap rasa berbasis proses enzimatis dan hasil sintesis mikroorganisme sebaiknya dipilih yang telah memiliki sertifikat halal, komponen tersebut harus berasal dari sumber yang halal.

**Kata kunci:** *bahan tambahan pangan, halal, mono sodium glutamat, penyedap rasa, zero hunger.*

---

\* Corresponding author. Tel: +62 31 5946240; Fax: + 62 31 5999282.  
Email address: gunawan@chem-eng.its.ac.id

## 1 Pendahuluan

Keyakinan dan kepercayaan terhadap suatu ajaran agama mempengaruhi cara dan gaya hidup masyarakat. Dalam ajaran Islam terdapat beberapa peraturan yang diperbolehkan dan dilarang untuk dilakukan oleh umat muslim, salah satunya adalah aturan dalam memilih makanan yang dikonsumsi. Al Quran dan Hadist merupakan pedoman dasar yang digunakan umat muslim dalam memilih makanan. Dalam Al Quran manusia diperintahkan untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan baik atau istilah umumnya *halalan toyyiban* [1]. Dalam terminology Islam konsumsi daging babi, bangkai, darah dan turunannya, alkohol dan semua bahan berbahaya bagi kesehatan manusia dilarang dan diidentifikasi sebagai haram (tidak diperbolehkan). Dan makanan yang bebas dari unsur-unsur tersebut disebut halal. Evaluasi zat dan metode yang tepat dalam pengolahan makanan didefinisikan sebagai persyaratan halal atau prinsip halal [2,3].

Indonesia merupakan negara dengan mayoritas penduduk beragama Islam sekitar 87% [4], sehingga permintaan produk halal di Indonesia juga cukup besar. Untuk melindungi konsumen muslim dalam mendapatkan jaminan produk halal, pemerintah telah menetapkan pemberlakuan UU No. 33 Tahun 2014 mengenai jaminan produk halal, yang didalamnya terdapat perubahan sifat sertifikasi halal dari sukarela (*voluntary*) menjadi wajib (*mandatory*). Penerapan system jaminan halal sangat penting untuk menjamin kehalalan produk yang akan dikonsumsi oleh masyarakat. Konsep makanan halal (khususnya pangan) mencakup semua aspek mulai dari bahan baku hingga produk yang dihasilkan beserta proses distribusinya. Makanan halal merupakan makanan bergizi yang tidak mengandung bahan maupun unsur yang dilarang atau haram untuk dikonsumsi baik bahan baku, bahan tambahan, dan bahan penolong [5]. Penyedap rasa ditambahkan dalam produk makanan agar dapat bertambah manis, asam, dan sebagainya. Penyedap rasa (*flavor enhancer*) terdiri dari 2 jenis, yaitu penyedap rasa alami dan penyedap rasa sintetis. Penyedap rasa alami didapatkan dari tumbuhan dan hewan secara langsung atau melalui proses fisik, mikrobiologi, atau enzimatis. Penyedap rasa sintetis tidak terdapat di alam, didapatkan dari proses kimiawi dengan bahan baku dari alam maupun hasil tambang. Perkembangan industri penyedap rasa makanan di Indonesia terlihat semakin banyak diminati oleh masyarakat [6].

Memahami titik kendali dalam produksi penyedap rasa dapat meningkatkan jangkauan produk makanan halal. Dengan adanya informasi ini diharapkan dapat menjadi panduan dalam menentukan penyedap rasa yang sesuai dengan kebutuhan produk dan dapat memenuhi persyaratan kehalalan. Pada pembuatan penyedap rasa terdapat beberapa bahan dan proses yang dapat menyebabkan produk tersebut menjadi tidak halal. Asal-usul bahan dari produk penyedap rasa menjadi salah satu kunci yang dikaji serta metode proses enzimatis dan fermentasi baik khamr non khamr perlu digali lebih mendalam berdasarkan system jaminan halal. Beberapa alternatif penyedap rasa yang sudah dipastikan kehalalannya diharapkan dapat mempermudah produsen dalam memilih penyedap rasa yang halal.

## 2 Sejarah penyedap rasa di industri makanan

Penyedap rasa adalah Bahan Tambahan Pangan (BTP) untuk memperkuat atau memodifikasi rasa dan/atau aroma yang telah ada dalam bahan pangan tanpa memberikan rasa dan/atau aroma baru. Penyedap rasa ditambahkan dalam produk makanan agar dapat bertambah manis, asam, dan sebagainya. Cita rasa dasar kelima selain manis, asam, asin, dan pahit adalah umami. Cita rasa ini berfungsi sebagai indikator potensial protein kandungan dalam makanan, berkontribusi pada kelezatan makanan, dan dengan demikian mempromosikan makanan pilihan dan asupan. Beberapa senyawa yang berbeda, termasuk asam amino, purin nukleotida, asam organik, beberapa peptida, dan komponen lain telah dilaporkan dapat menunjukkan rasa umami [7]. Dunia kuliner adalah yang paling dekat dan berkepentingan dengan rasa umami.

Pada tahun 1866, beberapa media menyebutkan bahwa di Jerman, Ritthausen berhasil mengisolasi asam glutamat dan mengubahnya menjadi Monosodium Glutamat (MSG) namun pada saat itu belum mengetahui bahwa hasil tersebut bisa digunakan sebagai penyedap rasa [8]. Hingga kemudian sejarah yang paling terkenal menyebutkan bahwa pada tahun 1899, Kikunae Ikeda, yang menempuh pendidikan di Jerman dan kembali ke negaranya sebagai seorang professor di Tokyo Imperial University, kemudian mengembangkan substansi rasa umami yang berasal dari ion-ion asam glutamat. Penemuan tersebut lalu dipatenkan pada tahun 1908 dalam karyanya yang berjudul "The Manufacture of A Seasoning Comprised Primarily of Monosodium Glutamate". Dan pada tahun berikutnya 1909, Kikunae dan Saburosuke Suzuki mengkomersialkan penemuan rasa umami sebagai penyedap bernama AJI-NO-MOTO. Sejak saat itu, rasa baru yang disebut "Umami" yang berasal dari kata *umai* yang artinya lezat dalam Bahasa Jepang diperkenalkan secara luas [9]. Walau secara ilmiah sumber umami baru ditemukan seabad yang lalu, namun umami sebenarnya telah diketahui jauh sebelum itu. Hanya saja, deskripsi yang digunakan berbeda-beda. Pengetahuan yang tepat dan mendalam tentang umami, sebagai elemen rasa dasar kelima, akan sangat membantu untuk memasak makanan yang lezat. Sebab, ilmu pengetahuan telah mengidentifikasi rasa umami dapat berperan sebagai *flavor enhancer* dan berkontribusi terhadap rasa asin (*savory flavor*) [10].

Vetsin atau MSG merupakan bahan tambahan pangan yang populer digunakan dalam pengolahan bahan pangan sebagai penyedap rasa dengan cara memperkuat cita rasa makanan dan memberi stimulus dari rasa yang diterima lidah. MSG berasal dari asam glutamate yang merupakan produk mikrobial sehingga aspek titik kritis haram dalam biosintesisnya perlu diperhatikan. Pada tahun 1956, mulai ditemukan cara produksi L-glutamic melalui fermentasi karena saat itu permintaan pasar terus meningkat. L-glutamic itu sendiri adalah ion asam glutamat yang berbentuk butiran menyerupai garam [11]. Dalam Jurnal Chemistry Senses disebutkan bahwa MSG mulai dikenal publik lebih luas sejak tahun 1960-an. Di mana pada tahun 1963, Jepang bersama Korea jadi pelopor untuk produksi masal MSG yang akhirnya berkembang di seluruh dunia termasuk Indonesia [12]. Penyedap rasa adalah BTP untuk memperkuat atau memodifikasi rasa dan/atau aroma yang telah ada dalam

bahan pangan tersebut tanpa memberikan rasa dan/atau aroma tertentu. Berdasarkan Peraturan BPOM No 11 tahun 2009, penyedap rasa dibagi menjadi 4 kelompok yaitu asam L-glutamat dan garamnya, asam guanylate dan garamnya, asam inosinate dan garamnya serta garam-garam dari 5-dinatrium ribonukleotida [13].

### 3 Prinsip dasar produksi bahan tambahan pangan halal

Penambahan penyedap rasa yang terkait dengan rasa umami bisa menjadi alternatif menarik untuk meningkatkan cita rasa produk yang mengurangi natrium karena dapat meningkatkan rasa asin yang dirasakan. Dalam memproduksi bahan tambahan pangan yang sesuai dengan kaidah halal ada beberapa prinsip dasar yang harus diterapkan. Evaluasi zat dan metode yang tepat untuk kaidah halal dalam pengolahan makanan didefinisikan sebagai persyaratan halal atau prinsip halal [14]. Prinsip yang pertama adalah bahan yang digunakan dalam memproduksi bahan tambahan pangan telah memenuhi kriteria dari pangan halal berdasarkan SNI 99004: 2021, yaitu sumber bahan dapat tertelusur, dilakukan verifikasi di lapang serta jika dibutuhkan dapat dilakukan analisis laboratorium. Bahan yang digunakan dalam proses produksi bahan tambahan makanan meliputi bahan baku, bahan tambahan, bahan penolong, kemasan. Seluruh bahan yang digunakan selama proses produksi bahan pangan termasuk bahan penolong dan bahan pengemas harus memenuhi persyaratan halal untuk memproduksi produk yang halal.

Penentuan halal haram produk makanan dan minuman dapat ditinjau dari dua aspek yaitu yang pertama adalah aspek zatnya yaitu sumber dari bahan pangan itu sendiri. Sedangkan yang kedua adalah aspek diluar zatnya yang bukan merupakan sumber bahan pangan atau faktor eksternal. Berdasarkan aspek zatnya, sumber material produk bahan tambahan makanan dapat dikategorikan menjadi beberapa kelompok yaitu bahan hewani, bahan nabati, hasil fermentasi mikroorganisme maupun enzim, bahan turunan industri alkohol dan lain-lain. Setiap jenis produk penyedap rasa memiliki potensi titik kritis ketidakhalalan yang berbeda ditinjau dari segi bahan dan prosesnya. Beberapa jenis produk penyedap rasa beserta potensi titik kritisnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis penyedap rasa dan potensi titik kritis kehalalannya

No	Kode	Nama BTP	Kategori	Titik kritis kehalalan
1.	E620	Asam glutamat	Bisa berasal dari sumber hewani maupun nabati	Untuk produk yang berasal dari sumber nabati titik kritisnya pada proses pengolahannya, sedangkan untuk bahan yang berasal dari hewani titik kritisnya berasal dari sumber bahan dan prosesnya.
2.	E621	Monosodium glutamat	Berasal dari proses fermentasi bakteri	Titik kritis dari produk fermentasi meliputi mikroba tidak berasal dari rekayasa geneti yang melibatkan gen babi dan manusia, media fermentasi harus halal dan proses fermentasi harus dipastikan dari sumber yang halal.

3.	E622	Monopotasium glutamate	Berasal dari proses fermentasi bakteri	Titik kritis dari produk fermentasi meliputi mikroba tidak berasal dari rekayasa geneti yang melibatkan gen babi dan manusia, media fermentasi harus halal dan proses fermentasi harus dipastikan dari sumber yang halal.
4.	E623	Calcium glutamate	Berasal dari proses fermentasi bakteri	Titik kritis dari produk fermentasi meliputi mikroba tidak berasal dari rekayasa geneti yang melibatkan gen babi dan manusia, media fermentasi harus halal dan proses fermentasi harus dipastikan dari sumber yang halal.
5.	E624	Monoammonium glutamate	mineral	Titik kritis pada proses.
6.	E625	Magnesium diglumate	mineral	Titik kritis pada proses.
7.	E626	Guanylic acid	Nabati dan hewani	Titik kritis pada sumber bahan halal jika berasal dari ikan sarden atau ekstrak ragi roti dan mushbooh jika dibuat dari yeast extract dari industri khamr.
8.	E630	Inosinic acid	Produk samping fermentasi alkohol	Bahan bersifat mushbooh karena berasal dari yeast torula yang tumbuh dalam alkohol untuk menghasilkan nukleotida yang digunakan sebagai oenyedap rasa untuk makanan bayi. Namunjika yeast torula ditumbuhkan pada gula tebu maka inosinic acid yang dihasilkan bersifat halal.
9.	E631	Sodium 5- inosinate	Produk samping fermentasi alkohol	Di beberapa negara dihasilkan dari fermentasi alkohol oleh bakteri pada gula atau fermentasi pada gula tebu.

### 3.1 Penyedap rasa berbasis hewani

Secara alami produk makanan berbasis hewani memiliki cita rasa gurih atau biasa dikenal dengan cita rasa umami. Hal ini disebabkan oleh kandungan asam amino asam L glutamate yang terkandung pada bahan makanan hewani. Berdasarkan hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa tidak hanya asam glutamate yang berperan dalam menciptakan rasa umami melainkan peptida yang diperoleh dari hasil hidrolisis protein, baik protein nabati atau hewani yang mempunyai rasa gurih. Peptida yang mempunyai rasa gurih mengandung asam glutamate dalam sekuennya yaitu H-Lys-Gly-Asp-Glu-Glu-Ser-Leu-Ala-OH [15]. Asam glutamate yang terkandung didalam berbagai macam makanan ada dalam bentuk terikat maupun bebas. Asam glutamate yang terikat, tidak memiliki kemampuan dalam menguatkan rasa seperti asam glutamate bebas. Beberapa makanan secara alami memiliki kandungan

asam glutamate bebas (Free Gultamic Acid , FGA) seperti pada Tabel 2 berikut. Meskipun makanan tersebut memiliki asam glutamat bebas, diperlukan teknologi proses lebih lanjut untuk menaikkan konsentrasinya.

Saat ini penyedap rasa berbasis hewani banyak diproduksi dari ekstrak tulang sapi, ekstrak tulang ayam, daging dan tulang ikan, kulit dan cangkang udang serta kepiting. Persyaratan kehalalan untuk produk hewani adalah harus berasal dari spesies hewan yang halal serta harus melalui proses penyembelihan sesuai dengan syariat Islam. Untuk penyedap rasa yang diproduksi dari hasil laut masuk dalam kategori halal dari segi bahan. Namun penyedap rasa dari hasil laut seperti udang, tiram, dan jenis seafood lain dapat menyebabkan alergi terhadap beberapa orang. Untuk melakukan pengujian apakah kaldu yang digunakan terbuat dari spesies hewan yang diharamkan, dapat dilakukan dengan metode *mutliplek polymerase chain reaction* (PCR) yang dicocokkan dengan strip DNA untuk mendeteksi kontaminasi dengan 5 jenis hewan non-halal (monyet, anjing, tikus, babi dan kucing) [19].

Tabel 2. Daftar Bahan Makanan yang mengandung asam glutamat bebas

<i>Meat, Poultry and seafood</i>	<i>FGA mg/10 Og</i>	<i>Dairy/ eggs</i>	<i>FGA mg/10 Og</i>	<i>Fruits</i>	<i>FGA mg/10 Og</i>	<i>vegetables</i>	<i>FGA mg/10 Og</i>	<i>Misc</i>	<i>FGA mg/10 Og</i>
<i>Beef</i>	10	<i>Emmentha ler</i>	308	<i>Avocado</i>	18	<i>Cabbage</i>	50	Soy sauc e	412-1264
<i>Pork</i>	2.2 – 9	<i>Parmesan</i>	1200-1680	<i>Apple</i>	4	<i>Chinese cabbage (Napa)</i>	100	Fish sauc e	621-1383
<i>Pork fillet</i>	40	<i>Cheddar cheese</i>	182	<i>Grape</i>	5-184	<i>Spinach</i>	48	Oyst er sauc e	900
<i>Cured ham</i>	337	<i>Stilton</i>	820	<i>Grape juice</i>	258	<i>Green asparag us</i>	49	Gree n tea	668
<i>Chicken</i>	1.5 – 22	<i>Roquefort</i>	1280	<i>Kiwi</i>	5	<i>Corn</i>	106		
<i>Chicken bones</i>	40	<i>Gruyere de Comte</i>	1050	<i>Tomato</i>	140-246	<i>Green peas</i>	106		
<i>Scallop</i>	140-159	<i>Saint Paulin</i>	210	<i>Fresh tomato</i>	260	<i>Carrot</i>	33		
<i>Snow crab</i>	19	<i>Camember t</i>	390	<i>Processe d</i>	230	<i>Onion</i>	51		
<i>Blue crab</i>	43	<i>Danish blue</i>	670	<i>Grapefru it</i>	11.5	<i>Potato</i>	10-102		
<i>Alaska king crab</i>	72	<i>Gouda</i>	460	<i>Grapefru it juice</i>	18.6	<i>Sweet potato</i>	60		
<i>White shrimp</i>	20	<i>Cow milk</i>	1	<i>Orange juice</i>	21	<i>Mushroo m</i>	42-180		
<i>Bonito</i>	285	<i>Goat milk</i>	4	<i>Nectarin e</i>	9.6	<i>Shitake (fresh)</i>	71		
<i>Sardines</i>	280	<i>Human breast milk</i>	19	<i>Peach juice</i>	32	<i>Shitake (dried)</i>	150		

Mackerel	215	Whole chicken egg	15	Plump (yellow fruit)	7.9	Enoki mushroom	21.8
Tuna	188	Chicken egg yolk	46	Prune	14.4	Truffles	8.5
Cod	44	Chicken egg white	0.2	Prune (dry)	18.6	Broccoli	176
Shrimp/prawn	43			Strawberry	44.4	Soy beans	66
Squid	146						
Oyster	137						
Clam	208						
Mussel	105						

Sumber : [16],[17], [18].

### 3.2 Penyedap rasa berbasis nabati

Selain berbasis hewani, penyedap rasa juga ada yang terbuat dari bahan nabati, karena asam glutamate sendiri sebagai unsur pokok dari protein, juga dapat ditemukan secara alami pada bahan nabati sehingga bisa menjadi alternatif pemberi rasa umami selain melalui bahan hewani. Bahan penyedap rasa berbasis nabati bisa didapat melalui banyak jenis nabati seperti berbagai sayur-sayuran, kacang-kacangan, buah-buahan [20] dan jenis jamur seperti jamur tiram [21]. Sumber bahan penyedap rasa yang banyak beredar di masyarakat saat ini, banyak di dominasi oleh penyedap berbahan tetes tebu atau molases. Selain itu yang banyak beredar di masyarakat berbahan jamur, jamur yang diolah adalah dari jamur tiram atau jamur kuping. selain jamur juga ada yang terbuat dari kacang kedelai [22], tepung jagung dan tepung singkong [20]. Proses pengolahan penyedap rasa atau MSG ini adalah dengan metode fermentasi, dimana fermentasi ini menggunakan mikroorganisme yang mampu merubah substrat menjadi asam glutamate. Asam glutamate ini dihasilkan oleh bakteri *Corynebacterium glutamicum* yang tumbuh di media cair. Kemudian asam glutamate ini menjadi monosodium glutamate setelah dicampurkan dengan sodium hidroksida (NaOH), dan menjadi penyedap rasa (micin) yang berbentuk kristal setelah dikeringkan.



Gambar 1. Proses pembuatan MSG [20]

### 3.2.1 Titik kritis halal penyedap rasa MSG

Proses pembuatan MSG ini mempunyai beberapa titik kritis halal antara lain:

1. Pada proses produksi asam glutamate ini menggunakan bahan yang kaya gula, misalnya campuran antara molases dengan enzim. Enzim disini berfungsi untuk penyegaran bakteri yang salah satunya bisa berasal dari babi atau hewan yang tidak disembelih secara syariah.
2. Apabila dalam pembuatan MSG ini menggunakan produk nukleotida seperti *adenosine monophosphate* (AMP), *cytosin monophosphate* (CMP) dan *guanosine monophosphate* (GMP) yang berasal dari fermentasi mikrobial, maka harus dilihat apakah termasuk fermentasi khamr, jika termasuk fermentasi khamr maka menjadi haram.
3. Proses pemurnian dilakukan diakhir untuk memastikan tidak ada residu, umumnya menggunakan resin sebagai pemisah. Sehingga resin ini memiliki titik kritis karena saat saat pembuatannya dibantu oleh gelatin, sehingga harus dipastikan sumber gelatinnya halal atau tidak [23].
4. Penyedap rasa adalah salah satu jenis produk mikrobial, maka titik kritis pada media pertumbuhan mikroba juga perlu diperhatikan. Jika media pertumbuhannya tergolong najis, maka harus disucikan terlebih dahulu secara syar'i baru bisa berstatus halal, dan apabila menggunakan media pertumbuhan yang haram misalnya dari unsur babi maka media tersebut menjadi haram [24].

Berbagai ketentuan yang menjadi titik kritis pembuatan MSG telah di tetapkan dalam beberapa fatwa MUI yang harus dipenuhi syaratnya untuk bisa mendapatkan sertifikasi halal antara lain fatwa tentang produk pangan tahun 2009 [25], fatwa produk pangan yang bercampur bahan haram 1980 [26], fatwa produk penyedap rasa yang menggunakan mameno 2001 [28] dan fatwa tentang produk microbial 2010 [24].

### 3.3 Penyedap rasa hasil fermentasi

Cita rasa umami umumnya secara alami terdapat pada bahan-bahan yang memiliki kandungan asam amino khususnya asam glutamate. Proses produksi penyedap rasa dapat dilakukan melalui beberapa cara diantaranya adalah dengan metode ekstraksi maupun melalui reaksi fermentasi dengan menggunakan enzim atau mikroorganisme. MSG merupakan salah satu produk penyedap rasa yang banyak dijumpai dipasaran. MSG diproduksi melalui proses fermentasi bakteri. Selain MSG penyedap rasa berbasis disodium ribonukleotida atau biasa dikenal dengan IMP plus GMP juga diproduksi melalui proses fermentasi bakteri. Dalam produk fermentasi terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan selama proses untuk menentukan kehalalan produk. Titik kritis pada produk hasil fermentasi adalah (i) sumber mikroorganisme/enzim, (ii) media pertumbuhan, (iii) proses fermentasi, (iv) downstream proses, (v) pengemasan dan (vi) pelabelan [karahil].

#### 3.3.1 Sumber mikroorganisme/enzim

Sumber enzim ataupun mikroba yang akan digunakan dalam proses fermentasi sangat menentukan kehalalan dari produk, oleh karena itu hal ini menjadi salah satu titik kritis kehalalan pada produk penyedap rasa. Mikroorganisme maupun enzim yang diisolasi dari



sumber yang haram tidak dapat digunakan dalam proses fermentasi produk yang halal. Mikroorganisme yang diisolasi dari sumber darah, feses hewan, bagian tubuh bangkai hewan, berasal dari hewan-hewan yang haram dan turunannya serta berasal dari hewan yang tidak disembelih sesuai syariat Islam. Untuk memproduksi enzim yang digunakan dalam industri penyedap rasa seperti protease, amylase, lipase dapat diisolasi dari berbagai sumber diantaranya bangkai hewan, kotoran hewan, tanaman, mikroorganisme serta dapat juga diisolasi dari kotoran dan bagian tubuh manusia. Selain sumber dari mikroba dan enzim, sumber dari gen mikroorganisme juga merupakan titik kritis kehalalan suatu produk fermentasi. Mikroorganisme dengan rekayasa genetic dapat digunakan dalam fermentasi produk halal dengan syarat sumber gen diketahui dengan jelas dan berasal dari sumber yang halal [20].

### 3.3.2 Media pertumbuhan dan fermentasi

Komposisi media untuk pertumbuhan mikroorganisme harus terbuat dari bahan yang halal. Pertumbuhan mikroorganisme harus didukung dengan nutrisi yang cukup, sumber karbon dan nitrogen merupakan nutrisi yang sangat penting bagi pertumbuhan mikroba. Karbon umumnya didapat dari sumber nabati, seperti molases, jus buah, pati, laktosa, air kelapa serta sumber karbon lainnya. Sedangkan untuk sumber nitrogen didapatkan dari bahan yang kaya akan protein seperti ekstrak daging, yeast ekstrak, pepton, *infusion broth*, susu skin, serta dapat pula ditambahkan dari ammonium sulfat. Terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu seluruh media harus dipastikan berasal dari bahan yang halal dan tidak terkontaminasi dengan bahan yang tidak halal selama proses produksi dan distribusinya. Titik kritis sumber nutrisi nabati terletak pada proses produksinya, dimana terdapat kemungkinan terjadi kontak dengan material yang tidak halal sebagai contoh jus buah atau sirup umumnya diproses dengan menggunakan karbon aktif dimana karbon aktif dapat berasal dari bagian tubuh hewan yang tidak halal [21]. Sedangkan untuk media berbasis hewani, titik kritisnya terletak pada sumber bahan dan prosesnya. Sebagai contoh media yang dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan mikroorganisme *Corynebacterium glutanicum* terdapat beberapa material yang berasal dari sumber non halal yang sering digunakan adalah *brain heart infusion broth* itu dapat berasal dari babi dan turunannya [22].

Pada produksi MSG bakteri *Brevibacterium lactofermentum* sebelum digunakan dalam proses fermentasi harus diperbanyak dalam media *bactosoytone*. *Bactosoytone* merupakan media pertumbuhan bakteri yang dibuat dengan cara hidrolisis enzimatis dari protein kedelai. Enzim yang dipakai pada proses hidrolisis ini berasal dari *porcine* yaitu berasal dari pancreas babi. Hal ini membuat MSG yang diproduksi dengan media ini adalah haram. Alternatif lain yang dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri *Brevibacterium lactofermentum* pada produksi MSG yaitu media mameno yang berasal dari bahan yang halal. Selain MSG yang sudah diproduksi secara masal, masih banyak penyedap rasa yang dapat dihasilkan dari proses fermentasi. Bahan yang memiliki kandungan protein dan karbohidrat berpotensi untuk difermentasi menjadi penyedap rasa alami seperti ikan dan hasil laut lainnya, kacang-kacangan dan sereal serta aneka jamur. Pada prinsipnya proses produksi penyedap rasa melibatkan dua kelompok enzim yaitu enzim karbohidrase (amilase, maltase, pectinase, selulase yang berperan menghidrolisis karbohidrat menjadi gula) dan enzim protease yang

berperan mengubah protein menjadi asam amino serta peptida rantai pendek. Cita rasa umami didapatkan dari peptida rantai pendek dan komponen gula.

### 3.3.3 Proses Fermentasi dan proses downstream

Pada proses fermentasi skala industri terdapat beberapa titik kritis yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan produk yang halal. Seluruh peralatan yang digunakan selama proses fermentasi harus dijaga agar tidak terjadi kontaminasi dengan material yang tidak halal. Setelah proses fermentasi, terdapat residu mikroorganisme, media fermentasi, residu produk akhir dan produk samping serta kontaminasi dapat terjadi. Oleh karena itu perlu prosedur sterilisasi dan pencucian peralatan dengan sabun/deterjen kemudian dilanjutkan dengan mengalir system dengan air panas setelah dan sebelum proses fermentasi. Peralatan yang terkontaminasi najis maka harus dilakukan pencucian dengan cara dibilas dengan air bersih tujuh kali, salah satu di antaranya menggunakan tanah. Namun untuk alat atau mesin yang tidak bisa dibersihkan dengan tanah maka bisa diganti dengan *cleaning agent* atau sabun yang kekuatannya setara dengan tanah. Apabila alat atau mesin tersebut tidak bisa dibersihkan dengan air maka bisa diganti dengan maltodextrin.

Selain kebersihan peralatan penggunaan bahan penolong selama proses fermentasi dapat menjadi titik kritis kehalalan dari produk. Beberapa jenis bahan penolong yang sering digunakan selama proses fermentasi disajikan pada Tabel 3. Bahan penolong pada proses fermentasi penyedap rasa berpotensi menjadi titik kritis kehalalan dari produk, oleh karena itu seluruh bahan penolong yang digunakan pada proses produksi diluar positif list maka disyaratkan untuk memiliki sertifikasi halal.

Tabel 3. Jenis-jenis bahan penolong pada proses fermentasi

No.	Jenis bahan penolong	Sumber	Fungsi bahan penolong	Referensi
1	Gelatin	Berasal dari hewan (sapi, kambing, ikan, babi, dll)	Melindungi mikroorganisme dari kerusakan mekanis selama fermentasi	[23]
2	Enzim	Bisa berasal dari sumber nabati, hewani dan mikroorganisme	Mengurangi potensi terbentuknya kompleks pada substrat yang digunakan selama fermentasi	[24]
3	Antifoaming agent	Sintetik atau berasal dari hewan seperti serum darah ataupun turunan lemak	Mencegah terbentuknya foam selama fermentasi	[25]

4	Matrix immobilisasi	Polimer protein seperti gelatin, casein atau whey dari susu, dan inorganic absorben seperti arang aktif dan arang yang berasal dari tulang	Menjaga agar sel yang digunakan selama fermentasi dapat digunakan Kembali diproses selanjutnya serta melindungi sel dari pengaruh perubahan kondisi lingkungan seperti pH dan suhu.	[26]
5	Filter dan flokulan	Flokulan kimia dapat digunakan dengan syarat tidak membahayakan Kesehatan, karbon aktif banyak digunakan sebagai filter. Karbon aktif umumnya berasal dari tanaman dan tulang hewan.	Berperan dalam proses downstream yaitu dengan mengeliminasi impurities serta untuk memisahkan produk dengan media fermentasi	[27]

### 3.4 Penyedap rasa berasal dari turunan industri alkohol

Khamr (minuman beralkohol), buah-buahan yang difermentasi dijelaskan dalam Quran 6 kali; Alkhamr mengacu pada solusi, yaitu diproduksi dari buah-buahan atau sumber gula alami apa pun secara anaerobik fermentasi dan berpotensi dapat digunakan atau menyebabkan keracunan. Bahan utama Alkhamer adalah etanol, yang merupakan bahan kimia zat yang bertanggung jawab untuk keracunan, keadaan fisiologis disebabkan oleh konsumsi etanol di mana seseorang biasanya menjadi santai yang menyenangkan, dengan meredakan ketegangan dan kecemasan [28]. Khamr hukumnya najiz dan haram bagi umat muslim. Namun khamr bukan merupakan produk tunggal, terdapat produk samping yang banyak digunakan dalam proses produksi pangan salah satunya adalah penyedap rasa.

Produk samping dari industry khamr dapat diproses lebih lanjut melalui metode pemisahan fisik seperti distilasi serta dengan proses kimia untuk menghasilkan senyawa baru. Salah satu penyedap rasa yang dihasilkan dari industry khamr adalah yeast ekstrak. Ragi sisa dari pengolahan Khamr dapat dipisahkan dari khamr dengan cara penyaringan dan sentrifugasi. Yeast ekstrak jika masih memiliki sifat khamr meliputi warna, bau dan rasa menyerupai khamr maka hukumnya haram untuk dikonsumsi walaupun kandungan alkoholnya kurang dari 1%. Oleh karena itu yeast ekstrak dapat digunakan apabila telah dilakukan pencucian secara syar'i dengan cara mengucurinya dengan air hingga hilang rasa, bau dan warna birnya serta mencucinya di dalam air yang banyak hingga hilang rasa, bau dan warna birnya. Hal ini sesuai

dengan FATWA MUI nomor 01 tahun 2010 tentang penggunaan mikroba dan produk mikrobial dalam produk pangan: (i) Mikroba pada dasarnya halal selama tidak membahayakan dan tidak terkena barang najis. (ii) Mikroba yang tumbuh pada media pertumbuhan yang suci hukumnya halal. (iii) Mikroba yang tumbuh pada media pertumbuhan yang najis, apabila dapat dipisahkan antara mikroba dan medianya maka hukumnya halal setelah disucikan. (iv) Mikroba dan produk mikrobial dari mikroba yang memanfaatkan unsur babi sebagai? media pertumbuhan hukumnya haram. (v) Mikroba dan produk mikrobial dari mikroba yang tumbuh pada media pertumbuhan yang terkena najis kemudian disucikan secara syari (tathhir syar'an) yakni melalui produksi dengan komponen air mutlak minimal dua qullah (setara dengan 270 liter) hukumnya halal.

### 3.5 Penyedap rasa berasal dari bahan yang lain

Selain dari yang telah dipaparkan mengenai penyedap nabati dan hewani, terdapat pula penyedap rasa berbahan lain, yaitu: (a) Penyedap rasa identik alami, yaitu penyedap rasa yang didapat melalui proses isolasi secara proses kimia dan memiliki komposisi, struktur dan sifat yang mirip dengan penyedap rasa alami baik secara struktur kimianya ataupun secara organoleptik. (b) Penyedap rasa sintetis, yaitu penyedap rasa yang tidak terdapat di alam, yang didapat melalui proses kimiawi namun berbahan baku dari alam atau merupakan hasil tambang. Persyaratan mutu penyedap rasa berdasarkan SNI disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat mutu penyedap rasa telah diatur dalam SNI [32]

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan standar
1	Air	%	Max. 4
2	Protein	%	Min.7
3	NaCl	%	Max. 65
4	Angka lempeng total	Kol/g	Max 10 <sup>4</sup>
5	Coliform	APM/g	Max. <3
6	Kapang dan khamir	Kol/g	Max. 10 <sup>3</sup>

Sumber: SNI 01-4273-1996.

## 4 Alternatif penyedap rasa halal

### 4.1 Alternatif yang sudah ada/banyak digunakan

Saat ini masyarakat banyak menggunakan kaldu jamur sebagai alternatif pengganti MSG atau penyedap rasa berbasis hewani. Awalnya kaldu jamur banyak digunakan oleh kaum vegetarian sebagai pengganti kaldu daging, namun saat ini hampir semua masyarakat banyak yang menggunakan kaldu jamur sebagai bahan alternatif pengganti penyedap rasa karena terbuat dari bahan baku halal. Jamur merupakan sumber penyedap rasa yang memiliki nilai tinggi. Hampir semua jenis jamur memiliki kandungan penyedap rasa. Semakin gelap warna jamurnya, semakin tinggi kandungan penyedap rasanya. Jenis jamur yang banyak digunakan sebagai penyedap rasa adalah jamur shitake, karena memiliki aroma yang sangat kuat dan kandungan FGA yang cukup tinggi. Selain kaldu jamur, penyedap rasa berasal dari rumput laut juga menjadi favorit masyarakat.

#### 4.2 Alternatif yang sedang dikembangkan

Saat ini banyak dilakukan penelitian terkait pengembangan penyedap rasa halal. Peneliti berupaya membuat penyedap rasa yang dibuat dari bahan baku nabati, diharapkan mampu memiliki citarasa seperti penyedap rasa berbasis hewani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari data hasil uji hedonik kategori rasa dan aroma penyedap rasa dari kedelai kurang dapat diterima oleh para responden karena rasanya kurang gurih dan tidak memiliki aroma seperti pada penyedap rasa dari daging ayam. Sedangkan secara tekstur dan warna menyerupai penyedap rasa daging ayam [33].

Selain itu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Tamaya dengan memanfaatkan limbah cair air rebusan dari pengolahan produk perikanan. Pada penelitian ini dilakukan karakterisasi penyedap rasa dari air rebusan pada jenis ikan Lukas, ikan bawal dan ikan kurisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air rebusan ikan dapat mempengaruhi nilai kadar air, kadar protein, dan asam amino, namun tidak mempengaruhi nilai kelarutan. Hasil uji terbaik yaitu pada kadar air  $5,69 \pm 0,64\%$ ; kadar protein sebesar  $16,54 \pm 0,1\%$ ; dan asam amino  $125.624,26$  mg/kg pada perlakuan dengan Ikan Lukas. Hasil uji kelarutan dan hedonik terbaik yaitu pada penyedap rasa dengan perlakuan Ikan Bawal sebesar  $76,16 \pm 3,28\%$  dan  $7,28 < \mu$  [34].

### 5 Pelabelan dan kemasan

Penggunaan bahan pengemas yang tidak diperoleh dari sumber yang halal dapat menyebabkan kekhawatiran tentang status halal produk karena bahan yang bersentuhan langsung dengan makanan dapat bermigrasi ke produk. Beberapa bahan label seperti kertas dan yang berbahan dasar plastik, yang digunakan langsung pada makanan kemasan dapat bermigrasi ke bahan makanan dalam jumlah kecil dan ini harus dipertimbangkan oleh lembaga sertifikasi halal dalam proses sertifikasi. Selain itu, penggunaan pernyataan "halal" pada label tanpa menerima sertifikat dari organisasi halal, merupakan masalah penting bagi konsumen muslim yang ingin mendapatkan produk halal yang nyata. Tidak memungkinkan bagi konsumen untuk mempelajari terkait zat seperti alat bantu pemrosesan yang tidak diperlukan dicantumkan pada label yang digunakan atau untuk mengetahui status kehalalan produk tersebut termasuk peralatan yang digunakan. Oleh karena itu, cara yang paling aman adalah memastikan bahwa produk telah tersertifikasi halal dari organisasi halal yang kredibel.

### 6 Tren dan tantangan mendatang terkait penyedap rasa pada industri makanan halal

Saat ini penggunaan penyedap rasa pada produk makanan tidak bisa dihindari pada perkembangan industri makanan. Aplikasi penyedap rasa memiliki banyak keuntungan dan dapat berkontribusi pada industri makanan halal selama menggunakan bahan baku, bahan penolong, bahan tambahan dan metode pengolahan yang tidak melanggar prinsip jaminan halal. Penyedap rasa dapat dibuat melalui berbagai proses baik enzimatik, kimiawi maupun sintesis mikroorganisme yang memungkinkan terdapat beberapa titik kritis ketidakhahalannya. Konsumen muslim sebaiknya memperhatikan penyedap rasa tersebut berbasis hewani atau nabati, jika berbasis hewani maka harus memperhatikan sumber hewannya berasal dari hewan yang halal dan proses penyembelihannya sesuai kaidah islam. Sedangkan untuk bahan nabati relatif lebih minim untuk titik kritisnya. Untuk penyedap rasa berbasis proses enzimatik dan hasil sintesis mikroorganisme sebaiknya dipilih yang telah

memiliki sertifikat halal serta komponen tersebut harus berasal dari sumber yang halal. Pada akhirnya, penelitian yang komprehensif harus dilakukan untuk menghasilkan berbagai alternatif penyedap rasa *food grade* yang halal dan produk tersebut harus dikomersialkan secara luas.

### Kesimpulan

Dari tinjauan ini bisa disimpulkan bahwa penyedap rasa dapat diperoleh dari sumber nabati, hewani, hasil fermentasi, turunan industri alkohol dan bahan mineral dimana semuanya memiliki titik kritis kehalalan yang harus diperhatikan. Saat ini sudah banyak beredar penyedap rasa bersertifikat halal serta berbagai alternatif penyedap rasa pengganti seperti penyedap berbahan jamur. Titik kritis dalam memproduksi penyedap rasa di dominasi oleh sumber bahan baku dan proses pembuatannya. Saat ini sedang dikembangkan alternatif penyedap rasa lainnya, seperti kedelai dan limbah perebusan ikan. Syarat mutu penyedap rasa yang beredar di Indonesia telah diatur melalui SNI 01-4273-1996 dan regulasi halal produk pangan (SNI 99004: 2021). Trend dan tantangan mendatang menuntut para muslim untuk selalu mengutamakan penyedap rasa yang memiliki sertifikat halal.

### Referensi

- [1] F. Armanios, & B.A. Ergene, Halal food: A history. New York, NY, USA: Oxford University Press, 2018.
- [2] J. Fischer. Religion, science and markets: Modern halal production, trade and consumption, *EMBO Reports*, 9, 828–831, 2008.
- [3] D.Y. Kwon dan J.P. Tamang, “Religious ethnic foods,” *Journal of Ethnic Foods*, 45–46, 2015
- [4] Badan Pusat Statistik, Penduduk Menurut Kelompok Umur, Jenis Kelamin, dan Agama yang Dianut, 2010.  
<https://sp2010.bps.go.id/index.php/site/tabel?tid=321&wid=0> (diakses tanggal 21 Maret 2022).
- [5] N.A. BakarK. Peszynski, N. Azizan, K. Sundram, V. Pandiyan, “Abridgment of Traditional Procurement and E-Procurement: Definitions, Tools and Benefits,” *Journal of Emerging Economies & Islamic Research*, vol. 4, no. 1, 2016.
- [6] T.D. Ardyanto, “MSG dan Kesehatan: Sejarah, Efek dan kontroversinya”, INOVASI, Agustus 2004, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- [7] The International Glutamate Information Service (IGIS), “Ambition, the story of Kikunae Ikeda, Chemist,” <http://www.glutamate.org> (diakses 21 Maret 2022).
- [8] B.P. Halpern, “What’s in a name? Are MSG and Umami the same?”, *Chem. Sense*, vol. 27, pp. 845-846, 2002 (diakses 20 Maret 2009).
- [9] W. Wang, X. Zhou, dan Y Liu, “Characterization and evaluation of umami taste: A review. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, vol. 127, Article 115876, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2020.115876>.
- [10] J.A. Maga, Umami Flavor of Meat, In F. Shahidi (ed.) “Flavor of Meat, Meat Products and Seafoods”, Blackie Academic & Professional, London, pp. 197-215, 1998.
- [11] D.Y. Kwon dan J.P. Tamang, “Religious ethnic foods,” *Journal of Ethnic Foods*, pp. 45–46, 2015.

- [12] J. Mojet, J. Heidema, dan E. Christ-Hazelhof, "Effect of concentration on taste-taste interactions in foods for elderly and young subjects," *Chemical Senses*, vol. 29, no. 8, pp. 671–681, 2004. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjh070>
- [13] P.A. Temussi. "The good taste of peptides," *Journal of Peptide Science*, vol. 18, no. 2, pp. 73-82, 2011.
- [14] J. Fischer, "Religion, science and markets: Modern halal production, trade and consumption," *EMBO Reports*, vol. 9, pp. 828–831, 2008.
- [15] M. Dermiki, N. Phanphensophon, D.S. Mottram, dan L. Methven, "Contributions of non-volatile and volatile compounds to the umami taste and overall flavour of shiitake mushroom extracts and their application as flavour enhancers in cooked minced meat," *Food Chemistry*, vol. 141, pp. 77–83, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.03.018>.
- [16] T. Giacometti, "Free and Bound Glutamate in Natural Products," In *Glutamic acid: Advances in biochemistry and physiology*, L.J. Filer, S. Garattini, M.R. Kare, W.A. Reynolds, R.J. Wurtman, Eds. New York: Raven Press, pp. 25-34, 1979.
- [17] Umami Information Center, "Umami Rich Foods," 2012 (diakses dari <http://www.umamiinfo.com/>)
- [18] S. Yamaguchi dan K. Ninomiya, "Umami and Food Palatability," *The Journal of Nutrition*, vol. 130, no. 4, pp. 921S-926S, April 2000.
- [19] A. Denyinghot, "Modern on-site tool for monitoring contamination of halal meat with products from five non-halal animals using a multiplex polymerase chain reaction coupled with DNA strip," *Journal of Food Control*, vol. 132, 2022.
- [20] K. Dien, M.F. Daeng, dan Hidayat, N, Review Monosodium Glutamate How to Understand it Properly, Fourth Edition, vol. 53, Primer Koperasi Ikatan Dokter Indonesia, 2018.
- [21] H. Nurul, "Kualitas penyedap rasa alternatif kombinasi jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan jamur kuping (*Auricularia polytricha*) dengan variasi suhu dan lama pengeringan," Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2019.
- [22] M. Alifatqul dan F.A. Hilkia. "Pemanfaatan Kacang Kedelai Sebagai Pengganti Ayam Dalam Pembuatan Penyedap Rasa," *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v13i1.1845.kodeartikel>
- [23] LPPOM MUI, Micin, Halalkah dikonsumsi?, 2018. <https://halalmui.org>, Jakarta (diakses 22 Mei 2022).
- [24] M.M.A.B. Abdullah, A.H., Ma'Radzi, N.A.M. Saleh, A. Kamal, dan N.D. Yaacob. "Production of effective microorganism using halal based sources: A review," *African Journal of Biotechnology*, vol. 10, pp. 18649–18652, 2011.
- [25] S. Alonso, "Novel preservation techniques for microbial cultures. Novel food fermentation technologies" Cham, Switzerland: Springer, pp. 7–33, 2016.
- [26] S.Y. Kim, J. Lee, dan S.Y. Lee, "Metabolic engineering of *Corynebacterium glutamicum* for the production of L-ornithine," *Biotechnology and Bioengineering*, vol. 112, pp. 416–421, 2015.
- [27] M.H.A. Rahim, H. Hasan, H.H. Harith, dan A. Abbas, "The effect of viscosity, friction, and sonication on the morphology and metabolite production from *Aspergillus terreus* ATCC 20542," *Bioprocess and Biosystems Engineering*, vol. 40, 1753, 2017.

- [28] I. Turhan, K.L., Bialka, A. Demirci, dan M. Karhan, "Enhanced lactic acid production from carob extract by *Lactobacillus casei* using invertase pretreatment," *Food Biotechnology*, vol. 24, pp. 364–374, 2010.
- [29] E. Karahil, "Principles of halal-compliant fermentations: Microbial alternatives for The halal food industry," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 98, pp. 1–9, 2020.
- [30] Y. Wibisono, S. Sucipto, C.G. Perdani, R. Astuti, dan M. Dahlan, "Halal compliance on drinking water industries: A future perspective," Proceedings of the 3rd international halal conference (INHAC 2016), pp. 555–564, 2018.
- [31] J. Alzeer, K.A. Hadeed, "Review: Ethanol and its Halal status in food industries," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 58, pp. 14-20, 2016.
- [32] BSN. 1996. SNI 01-4273. Bumbu Rasa Sapi. Indonesia.
- [33] A. Maulana, H. Artahsasta, "Pemanfaatan Kacang Kedelai sebagai Pengganti Ayam dalam Pembuatan Penyedap Rasa," *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, vol. 15, no. 1, pp. 1-4, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v13i1.1845.kodeartikel>
- [34] C.T. Aryana, S.D. Yudhomenggolo, D.A. Apri, "Karakteristik Penyedap Rasa Dari Air Rebusan Pada Jenis Ikan Yang Berbeda Dengan Penambahan Tepung Maizena," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, vol. 2, no. 2, 2020.