

STUDI ILMIAH HALAL *FOOD ADDITIVE* YANG AMAN DIKONSUMSI DAN BAIK BAGI KESEHATAN

SCIENTIFIC STUDIES OF HALAL *FOOD ADDITIVES* FOR CONSUMPTION AND GOOD FOR HEALTH

Received: 03/06/2020; Revised: 24/11/2020; Accepted:28/11/2020; Published: 30/11/2020

Fermanto^{1*}, Muhammad Athoillah Sholahuddin²

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga

²Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga
Jl. Dharmahasada Permai No.330, Mulyorejo, Kec. Mulyorejo, Kota SBY, Jawa Timur 60115

*Corresponding author: fermanto99@gmail.com

ABSTRAK

Food additive atau bahan tambahan pangan merupakan salah satu bahan yang umumnya sering digunakan oleh manusia untuk meningkatkan cita rasa, tekstur, kenampakan dan warna pada makanan. Penggunaan *food additive* bertujuan untuk meningkat kualitas produk akhir dan meningkatkan masa simpan bahan makanan. *Food additive* dapat berupa bahan sintetis atau alami yang berasal dari tumbuhan atau hewan. Menurut *World Health Organisation (WHO)* dan *Food and Agricultural Organisation (FAO)*, terdapat tiga kategori bahan tambahan yang diklasifikasikan berdasarkan fungsinya. Saat ini mayoritas masyarakat menggunakan bahan tambahan pangan ke dalam makanan secara berlebihan sehingga dapat berdampak pada menurunnya kesehatan manusia. Batas penggunaan *food additive* perlu diperhatikan agar tetap aman dikonsumsi dan tidak mengakibatkan gangguan kesehatan. Mayoritas industri *food additive* menggunakan bahan baku dari bahan sintetis sehingga apabila dikonsumsi secara berlebihan dapat berbahaya bagi kesehatan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah menggunakan bahan tambahan alami yang dapat diperoleh dari alam (*natural food additive*).

Kata kunci: *food additive*, aman, kesehatan, alami

ABSTRACT

Food additives are one of the ingredients commonly used by humans to improve the taste, texture, appearance and color of food. The use of food additives aims to improve the quality of the final product and increase the shelf life of food ingredients. Food additives can be synthetic or natural ingredients derived from plants or animals. According to the World Health Organization (WHO) and the Food and Agricultural Organization (FAO), there are three categories of additives classified based on their function. Currently the majority of people use food additives in their food excessively so that it can have an impact on decreasing human health. The limit for using food additives needs to be considered so that it is safe for consumption and does not cause health problems. The majority of the food additive industry uses raw materials from synthetic materials so that if consumed in excess it can be harmful to health. One solution that can be done is to use natural additives that can be obtained from nature (*natural food additives*).

Keywords: *food additive*, safe, health, natural

How to cite: Fermanto, Sholahuddin MA. 2020. Scientific Studies of Halal Food Additives for Consumption and Good for Health. *Journal of Halal Product and Research*. 3(2), 95-105, <https://dx.doi.org/10.20473/jhpr.vol.3-issue.2.95-105>.

PENDAHULUAN

Sumber bahan yang terkandung didalam suatu produk sangat penting untuk umat islam dan harus teruji kehalalannya. Dalam perspektif persiapan makanan halal, LPPOM Majelis Ulama Indonesia telah mengembangkan standar pedoman halal yang komprehensif mencakup produksi, persiapan, penanganan, dan penyimpanan. Tujuan dari pedoman ini adalah untuk memastikan semua makanan yang diizinkan diproduksi dengan bebas risiko dan higienis yang berkaitan dengan hukum syariah (LPPOM MUI, 2014). Saat ini, perlu adanya pendalaman terkait kesadaran tentang konsep Halalan Toyyiban. Terdapat suatu keharusan bagi semua Muslim untuk memilih makanan yang berstatus Toyyib. Toyyib mengacu pada makanan yang aman, bersih, bergizi, dan berkualitas, atau bahan- bahannya aman untuk dikonsumsi, tidak beracun, tidak memabukkan, atau tidak berbahaya bagi kesehatan manusia. Dengan menekankan pada konsep ini, kualitas makanan yang diproduksi dapat dipastikan dan dapat memuaskan konsumen pada penggunaan produk ini dalam memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen (Elassy, 2012; Halim *et.al.*, 2014). Dengan kemajuan rekayasa makanan, telah memungkinkan industri makanan untuk meningkatkan produksi makanan (Pyke, 2015; Koyratty *et.al.*, 2014). Salah satu rekayasa makanan yang perlu diperhatikan lebih mendalam adalah berkaitan dengan *Food additive* atau bahan tambahan pangan.

Codex Alimentarius (FAO/WHO, 2017) menjelaskan bahwa *food additive* adalah senyawa yang biasanya tidak dikonsumsi sebagai makanan dengan sendirinya dan biasanya tidak digunakan sebagai bahan baku utama dalam makanan tetapi sengaja ditambahkan dalam pembuatan, pengolahan, persiapan, perawatan, pengepakan, pengemasan, dan mengangkut makanan untuk melakukan fungsi teknologi (termasuk organoleptik). Bahan tambahan pangan bukanlah termasuk aditif atau kontaminan yang ditambahkan ke dalam makanan yang bertujuan untuk meningkatkan kandungan nutrisi dalam makanan. Penggunaan *food additive* bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk akhir dan masa simpan bahan makanan secara eceran (Martins *et al.*, 2017). *Food additive* mempengaruhi karakteristik makanan ketika ditambahkan langsung selama pemrosesan makanan untuk tujuan tertentu (Atkins dan Smith, 1989; Turner, 1991). Tanpa bahan pengawet, pertumbuhan bakteri dapat menyebabkan produksi toksin yang dapat menyebabkan keracunan makanan (Saltmarsh dan Insall, 2013; Pandey dan Upadhyay, 2012).

Food additive dapat berupa sintesis yang berasal dari tumbuhan atau hewan dan telah dikelompokkan oleh *World Health Organisation* dan *Food and Agricultural Organisation* menjadi tiga kategori luas (*enhancer* rasa, enzim dan lainnya), yang didasarkan pada fungsinya (WHO, 2017). Penguat rasa merupakan mayoritas dari bahan tambahan pangan yang digunakan dalam makanan diantaranya adalah garam dan *monosodium glutamat*. Enzim meliputi bahan tambahan pangan yang mungkin menjadi protein alami atau senyawa sintesis yang membantu memecah molekul menjadi lebih kecil, seperti ragi yang digunakan dalam meningkatkan adonan atau untuk fermentasi alkohol. Bahan tambahan pangan lain termasuk nutrisi (gula) atau non-nutrisi (aspartame dan sakarin) pemanis dan bahan pengawet atau pewarna makanan. Industri makanan saat ini telah menggunakan sekitar 25 kelas bahan tambahan makanan, yang digunakan sesuai dengan undang-undang khusus dari masing-masing negara dan mengikuti kebijakan keamanan pangan, berdasarkan Codex Alimentarius Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa / Organisasi Kesehatan Dunia [FAO/WHO], 2016).

Secara umum, fungsi dasar dari bahan tambahan pangan adalah untuk membuat makanan terlihat lebih bagus, terasa lebih enak, membuat makanan lebih aman, dan mencegah oksidasi atau perubahan kimia lainnya (Saltmarsh dan Insall, 2013; Cole, 1986). Meskipun penggunaan bahan kimia berada di bawah yurisdiksi produsen, tetapi pihak lain seperti konsumen dan pihak berwenang harus secara proaktif memainkan peran mereka untuk memastikan bahan-bahan ini aman atau tidak berbahaya untuk dimakan (Cole, 1986). Hal ini dikarenakan beberapa produsen dapat berpotensi menggunakan bahan kimia yang tidak aman dalam produksi makanan mereka sehingga dapat menyebabkan penyakit. Berbagai jenis makanan yang tersedia saat ini mungkin mengandung beberapa bahan kimia yang dapat mempengaruhi kesehatan. Tidak hanya rasa makanan yang penting, tetapi juga penampilan makanan harus terlihat menarik (Senker, 1990). Penggunaan bahan tambahan pangan tidak hanya untuk memperbaiki penampilan dan rasa makanan tetapi juga daya tahannya (Koyratty *et.al*, 2014; Senker, 1990). Konsumen yang terpapar aditif makanan berbahaya dapat menyebabkan reaksi alergi kronis atau penyakit lainnya (Knowles *et. al.*, 2007). Masalah utama

yang mengarah pada penelitian ini adalah sebagian besar struktur makanan telah dimodifikasi di mana beberapa zat aditif telah digunakan untuk meningkatkan daya tahan atau kesegaran makanan yang dapat menyebabkan implikasi negatif terhadap tubuh manusia. Bahan-bahan ini masih dianggap agen makanan tidak sehat yang dapat mengubah orisinalitas karakteristik makanan (Atkins dan Smith, 1989). Dengan jumlah yang besar dari bahan-bahan kimia ini, secara tidak langsung dapat berkontribusi terhadap implikasi kesehatan seperti penyakit kronis dalam jangka panjang (Knowles *et al.*, 2007). Selain itu, konsumen umumnya tidak tahu mengenai peringkat keamanan bahan tambahan makanan dalam makanan olahan. Selain itu, masing-masing konsumen mungkin memiliki reaksi alergi yang berbeda dan setiap aditif makanan juga dapat memiliki reaksi yang berbeda terhadap tubuh manusia.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi terkait *food additive* yang banyak digunakan pada makanan baik yang berasal dari bahan sintesis maupun bahan alami. Sehingga pada akhirnya konsumen dapat mengetahui jenis bahan kimia berbahaya yang sering ditambahkan pada makanan sehingga lebih waspada dalam memilih produk. Dalam perspektif Islam, tujuan ini dapat dicapai dengan memenuhi kriteria halalan toyyiban yang mencerminkan standar dan kualitas bahan makanan, di mana proses verifikasi dan sertifikasi keselamatan dan kesehatan berdasarkan sumber makanan dapat dilakukan.

FOOD ADDITIVE

The Food and Drug Administration of the United States (FDA) mendefinisikan *food additive* sebagai suatu zat yang ditambahkan pada makanan untuk menghasilkan karakteristik tertentu pada makanan. Sementara *European Food Safety Authority (EFSA)* mendeskripsikan *food additive* sebagai zat tidak dikonsumsi sebagai makanan dan hanya digunakan sebagai tambahan pada makanan pada saat pembuatan, pemrosesan, persiapan, perawatan, pengemasan, pengangkutan atau penyimpanan hasil makanan tersebut (EFSA, 2008; Saltmarsh and Insall, 2013).

Food additive dapat dibagi menjadi 6 kelompok yakni pengawet, zat tambahan nutrisi, zat pewarna, zat penyedap, zat tekstur dan zat agen. Selanjutnya, pengawet dibagi menjadi beberapa yaitu antimikroba, antioksidan, dan zat antibodi; zat pewarna meliputi senyawa azo, turunan *chinophthalon*, senyawa *triarylmethane*, *the xanthenes* dan indigos; agen penyedap meliputi pemanis, alami dan rasa sintesis dan penambah rasa. Sementara agen tekstur dibagi menjadi pengemulsi dan stabilisator (Carocho *et al.*, 2013).

BEBERAPA FOOD ADDITIVE BERBAHAYA BAGI KESEHATAN

Secara umum *food additive* digunakan sebagai tambahan pangan bukan sebagai bahan utama atau bahan baku. *Food additive* apabila dikonsumsi secara berlebihan akan membahayakan kesehatan. Salah satu *food additive* yang berbahaya adalah antimikroba yang seringkali digunakan dalam makanan seperti benzoat, sorbat, propionat, nitrit dan paraben. Meski dipelajari selama beberapa dekade, potensi efek berbahaya terhadap kesehatan masih ditemukan. Natrium benzoat merupakan salah satu zat yang memiliki efek berbahaya, meskipun dianggap aman, belum membuktikan bahwa itu tidak berbahaya dalam jangka panjang (Lennerz *et al.*, 2015). Tergantung pada dosis yang digunakan, natrium sorbat terbukti menjadi genotoksik pada limfosit darah *in vitro* (Mamur *et al.*, 2010). Studi ekstensif telah dilakukan selama bertahun-tahun tentang sorbat dan implikasi kesehatannya. Beberapa penelitian menggambarkan senyawa ini sebagai genotoksik dan mutagenik, sementara yang lain menyebut ini tidak relevan. Namun, kontroversi tetap ada, karena undang-undang, di mana natrium sorbat tidak diperbolehkan masuk AS, tetapi legal untuk digunakan dalam makanan di UE (Binstok *et al.*, 1998; Mpountoukas *et al.*, 2008; Mamur *et al.*, 2012). Nitrat (E240- E259) dan nitrit (E249-E250) adalah antimikroba lain yang lazim digunakan dalam bahan makanan. Nitrat baru-baru ini dibatasi di Uni Eropa, dan sekarang hanya dapat ditambahkan ke daging untuk penyembuhan secara lambat. Nitrit digunakan dalam daging untuk pembentukan warna, peningkatan rasa dan aktivitas antimikroba, menjadi satu-satunya makanan aditif untuk menghambat toksin botulinum. Mereka juga diizinkan dalam acar herring, sprat dan keju matang. Penggunaannya di Uni Eropa telah disetujui seminimal mungkin dosisnya. Nitrit dapat ditemukan dalam buah dan sayuran yang tidak diolah, dan dapat membentuk nitrosamin (Gøtterup *et al.*, 2007; Sebranek dan Bacus, 2007; Honikel, 2008; Watson dan Preedy, 2010; EU Reg. 1129/2011; Sindelar dan Milkowski

2012; Iammarino *et al.*, 2013). Nitrit telah terbukti memiliki efek karsinogenik, di antaranya efek buruk lainnya terhadap manusia, yaitu oksidasi oksihemoglobin menjadi ferrihemoglobin (Cammack *et al.*, 1999). Sulfat atau zat sulfat digunakan dalam makanan seperti anggur, buah-buahan kering, biskuit kering, ikan, antara lain, untuk menghindari antimikroba kontaminasi. Mereka dikenal memiliki efek sitotoksik dan karsinogenik terhadap tikus dan manusia (Suh *et al.*, 2007; Iammarino *et al.*, 2012).

Selain antimikroba, *food additive* lain yang berpotensi membahayakan adalah beberapa zat antioksidan. Di antara antioksidan sintetik yang paling umum digunakan adalah *butylated hydroxyanisole*, *butylated hydroxytoluene*, *ethoxyquin*, *tert-butylhydroquinone* dan *propyl gallate*. Banyak studi telah dilakukan mengenai senyawa ini, dan sementara beberapa studi menunjukkan efek berbahaya seperti toksisitas dan efek karsinogenik, dan yang lain menunjukkan sebaliknya, menganggap mereka sebagai tumor supresant (Ikezaki *et al.*, 1996; Botterweck *et al.*, 2000; Bauer *et al.*, 2001; Vandghanooni *et al.*, 2013).

Pewarna makan seperti indigocarmine ditemukan berbahaya dengan memproduksi superoksida dismutase selama metabolisme pada tikus (dosis antara 1 μ M dan 100 μ M) (Kohno *et al.*, 2005). *Safflower yellow* dan *kokum red* telah terbukti memiliki efek klastogenik pada sumsum tulang tikus (Agarwal *et al.*, 1994). Tartrazine, pewarna makanan yang tersebar luas diindikasikan mengalami cepat marah, gelisah dan gangguan tidur pada anak - anak (Rowe dan Rowe, 1994). Pemanis makanan seperti sakarin, aspartam, sukralose, dan asesulfame K adalah yang paling umum dan luas digunakan dalam industri makanan, terutama pada produk makanan rendah kalori. Mereka semua memberikan kekuatan pemanis pada dosis rendah. Sakarin dan sukralose dianggap sebagai aman untuk dikonsumsi dengan level maksimum yang ketat (EU Reg. 1129/2011), aspartam juga diindikasikan menimbulkan beberapa efek kontroversial, yaitu efek buruk pada bayi selama kehamilan, dan dengan menyebabkan stres oksidatif pada tikus wistar albino (Choudhary dan Rathinasamy, 2014; Toigo *et al.*, 2015). Acesulfame K telah terbukti dimiliki efek klastogenik pada tikus dan untuk menginduksi alergi pada manusia (dosis antara 15 dan 50 mg acesulfame Kg / berat badan) (Mukherjee dan Chakrabarti, 1997; Stohs dan Miller, 2014). Banyak lagi laporan tentang bahaya mengonsumsi *food additive* sintesis dapat ditemukan dalam literatur yang tersedia (Carocho *et al.*, 2014). Perhatian terhadap *food additive* sangat penting dan beberapa zat aditif jelas dikonsumsi berlebihan di wilayah Eropa, yaitu, sulfat (E220-228), nitrit (E249-250), polisorbitat (E432-436), sukrosa ester dan sukrogliserida (E473-474), stearyl-2-laktilat (E481-482), sorbitan monolaureate dan sorbitan monooleate (E493-494), aluminium sulfat (E520-523), natrium aluminium fosfat (E541) dan aluminium silikat (E554- 556/559). Anak-anak dilaporkan lebih banyak mengonsumsi bahan aditif ini daripada orang dewasa.

KLASIFIKASI *FOOD ADDITIVE* ALAMI SEBAGAI PENGGANTI BAHAN TAMBAHAN BERBAHAYA

Antioksidan

Antioksidan pada makanan digunakan untuk mencegah rasa tidak enak akibat efek oksidasi lipid. Ada beberapa jenis antioksidan, yakni antioksidan primer yang dikenal sebagai antioksidan pemecah rantai; chelators, yang mengikat logam dan mencegah mereka dari memula formasi radikal; quencher, yang menonaktifkan spesies oksidan berenergi tinggi; *oxygen scavengers*, yang mengeluarkan oksigen dari sistem, menghindari destabilisasi sistem; dan regenerasi antioksidan, yang meregenerasi antioksidan lain saat ini menjadi teradikalisasi (Carocho *et al.*, 2015). Untuk menghindari atau mengurangi kecepatan reaksi ini, industri makanan menambahkan zat antioksidan, yang bertujuan untuk menangkal radikal bebas dan oksigen, Antioksidan dapat mengurangi efek reaksi oksidasi dalam vitamin, pewarna alami dan komponen lipid (Damodaran dan Parkin, 2017). Makanan utama antioksidan adalah daging, minyak, gorengan, *dressing product*, produk susu, makanan yang dipanggang dan makanan ringan yang diekstraksi (Baines and Seal, 2012).

Semua antioksidan sintetik menghadirkan struktur kimia yang mirip dengan fenolik alami. Yakni senyawa, yang berpartisipasi dalam reaksi oksidasi melalui resonansi-distabilkan bentuk radikal bebas. Senyawa sintesis utama adalah butiran hidroksanisol, butylated hydroxytoluene dan butylhydroquinone (Belitz *et al.*, 2009). Namun, antioksidan sintetik semacam itu kurang disukai karena masalah toksikologis. Jadi, meningkatnya minat difokuskan pada identifikasi ekstrak tanaman sebagai sumber antioksidan. Penerapan antioksidan dalam bahan makanan meningkatkan umur

simpan. Namun, penggunaannya harus dinilai dan dipantau dengan cermat, karena menyebabkan toksisitas, menghasilkan pembentukan senyawa beracun dalam makanan yang bisa terakumulasi didalam tubuh dan menyebabkan masalah kesehatan, seperti penyakit degeneratif.

Polifenol adalah beberapa kelompok senyawa alami yang terkandung pada tanaman (Carocho dan Ferreira, 2013). Ekstrak polifenol seperti rosemary dan ekstrak lain dari tanaman telah digunakan sebagai antioksidan dalam makanan dan digunakan sebagai bahan tambahan makanan dengan nomor E 392. Asam karnat, turunan asam hidroksibenzoat, adalah konstituen yang dikenal dari ekstrak rosemary dan diyakini memiliki efek antioksidan paling penting di dalamnya. Zat ini digunakan didalam minyak, lemak hewani, saus, roti, roti daging (antara 22,5 dan 130 ppm untuk roti daging) dan ikan, antara lain (Naveena *et al.*, 2013; Bitrić *et al.*, 2015). Asam ferulic, asam hidroksikinamat, juga digunakan dalam industri makanan sebagai antioksidan dan pelopor bahan pengawet lainnya, serta mengambil bagian dalam gel makanan (Kumar dan Pruthi, 2014; Ou dan Kwon, 2004).

Karoten juga dikenal karena potensi antioksidannya sebagai zat tambahan makanan, meskipun penggunaannya selalu terbatas karena sangat rentan terhadap oksidasi oleh cahaya. Lycopene (E-160d) adalah karotenoid yang paling banyak ditemukan terutama dalam tomat, meskipun tidak banyak digunakan sebagai antioksidan makanan. Di sisi lain, β -karoten digunakan dalam makanan yang dipanggang, telur, dan produk susu, antara lain, sebagai pendingin oksigen singlet (Smith dan HongShum, 2011). Pada banyak bahan makanan yang menggunakan karoten, asam askorbat dan vitamin E (tokoferol) digabungkan dan dicampurkan. Campuran karoten dan β -karoten telah ditinjau oleh panel ilmiah EFSA dan mampu menetralkan toksisitas apa pun, baik dari bahan sintetis atau ekstraksi dari tanaman dan buah-buahan (EFSA, 2012).

Tokoferol, yang merupakan bahan penyusun vitamin E, juga dikenal sangat kuat antioksidannya. Tokoferol dapat bersinergi dengan asam askorbat melalui proses regenerasi. Terlepas dari itu, fungsi antioksidan utama mereka adalah dengan mengakhiri radikal bebas dalam reaksi autoksidasi (Smith dan Hong-Shum, 2011). Dalam beberapa kasus tokoferol digunakan dalam film dan pelapis (Barbosa-Pereira *et al.*, 2013; Lin dan Pascall, 2014; Marcos *et al.*, 2014), meskipun mereka dapat digunakan sebagai aditif juga (E- 306 hingga E-309). Senyawa ini telah digunakan dalam bacon (300 mg / kg), daging, susu produk dan minyak, antara lain (Smith dan Hong-Shum, 2011; Wang *et al.*, 2015).

Antimikroba

Penggunaan bahan pengawet berupa antimikroba dapat digunakan untuk meningkatkan masa simpan pada bahan makanan, tetapi pada konsentrasi tinggi, senyawa ini dapat menyebabkan rasa tidak enak, bau menyengat, perubahan viskositas dan retensi warna, serta penurunan kelarutan. Industri makanan menggunakan bahan pengawet atau antimikroba, yang bisa jadi digunakan untuk menghambat reaksi kecoklatan non-enzimatik dan reaksi katalis, dan reaksi pembelahan reversibel protein (sulfid dan sulfur dioksida). Di industri daging, garam natrium dan kalium dari nitrit dan nitrat sering digunakan untuk mengawetkan. Dalam industri keju dan yoghurt, bahan pengawet benzoat, sorbat, dan natamycin digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur yang tidak diinginkan. Pengawet berfungsi untuk mempertahankan kualitas produk dan meningkatkan kualitas gizi (Damodaran dan Parkin, 2017).

Sweetener

Pemanis adalah senyawa kimia yang digunakan untuk menambah rasa manis. Pemanis buatan atau pemanis non-gizi sering digunakan sebagai alternatif gula. Dalam beberapa dekade terakhir, ada pertanyaan mengenai kesehatan implikasi diet yang tinggi gula, terutama gula rafinasi. Meski secara dampak kesehatan tidak terlalu signifikan, penggunaan gula yang berlebihan telah dikaitkan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular (Brown *et al.*, 2008; Stanley *et al.*, 2009), diabetes mellitus (Apovian, 2004; Gross *et al.*, 2004), obesitas, kognitif menurun (Lakhan dan Kirchgessner, 2013; Chiavaroli *et al.*, 2014) dan kerusakan gigi (Zero *et al.*, 2009; Jacob *et al.*, 2016). Diet yang tinggi gula dapat menyebabkan meningkatkan lemak dalam tubuh dan menyebabkan obesitas.

Pemanis steviol glikosida (E 960) adalah contoh senyawa alami dengan penyebaran tinggi di seluruh dunia (EFSA, 2014). Salah satu jenis glikosida adalah *steviosides* dan *rebaudiosides* yang juga sering dikenal sebagai stevia, stevioside atau steviol. Karena memiliki berbagai senyawa dalam formulanya, steviol glikosida memiliki potensi yang berbeda, dengan paling rendah 30 kali lebih manis daripada sukrosa (dulcoside A, rebaudioside C) dan yang lain sekitar 300 kali lebih kuat (rebaudioside A). Steviol glikosida telah disetujui sebagai pemanis di banyak negara, termasuk UE dan AS, dengan hasil yang luar biasa mengenai toksisitas, kariogenisitas, karsinogenisitas, dan alergi reaksi. Di industri makanan, glikosida steviol digunakan dalam minuman, susu produk, es krim, makanan penutup beku, gula-gula, permen, makanan laut kering dan saus. Pada 2014, glikosida steviol diteliti oleh EFSA dan menetapkan bahwa konsumsi bahan ini tidak menimbulkan ancaman toksikologis sebagai aditif makanan (Brandle *et al.*, 1998; O'Brien-Nabors, 2001; Brusick, 2008; Baines and Seal, 2012; EFSA, 2014; Urban *et al.*, 2015).

Pemanis berpotensi tinggi lainnya adalah glycyrrhizin (E 958) (Barclay *et al.*, 2014), triterpen glikosida diekstraksi dari tanaman *Glycyrrhiza glabra* L. (Licorice). Senyawa ini, juga dikenal sebagai asam glycyrrhizic yang dapat digunakan sebagai pemanis dengan potensi 50 kali lebih manis daripada sukrosa, tetapi juga sebagai pengantar dan penambah busa pada minuman atau makanan. Senyawa ini secara legal digunakan di AS dan UE dalam bentuk monoammonium glycyrrhizinate dan glycyrrhizin yang teramoniasi. Senyawa ini digunakan pada makanan panggang, produk susu beku, minuman, gula-gula dan permen karet (O'Brien-Nabors, 2001; Spillane, 2006; Baines and Seal, 2012).

Pemanis potensi tinggi lainnya adalah Thaumatin. Thaumatin ini diekstrak dari buah *Thaumatococcus daniellii*, tanaman asli Afrika. Tidak ada nilai konklusif dari potensinya; beberapa penulis menganggapnya sekitar 1600 kali lebih kuat dari sukrosa, sementara yang lain menunjukkan nilai di atas 3000. Karena terlalu manis, thaumatin tidak direkomendasikan digunakan dengan jumlah yang banyak, meskipun sangat berguna untuk dicampur dengan pemanis lain untuk memberi rasa umami dan untuk mengurangi rasa pahit pada bahan makanan. Makanan utama yang sering ditambahkan thaumatin sebagai pemanis atau penambah rasa adalah saus, sup, jus buah, produk unggas, produk telur, permen karet, dan sayuran olahan (O'Brien-Nabors, 2001; Baines and Seal, 2012). Neohesperidin dihydrochalcone, pemanis yang banyak digunakan di Uni Eropa (E959) dan AS (GRAS), yang disintesis dari neohesperidin atau naringin adalah dianggap sebagai senyawa sintetis, meskipun asalnya dari senyawa buah jeruk. Senyawa ini 1500 kali lebih kuat daripada sukrosa dan digunakan dalam jus, selai, permen karet, gula-gula dan susu (O'Brien-Nabors, 2001; Spillane, 2006; Baines and Seal, 2012; El-Samragy, 2012). Ada beberapa pemanis alami lain yang bisa digunakan di masa depan, tetapi tidak memiliki aplikasi dalam bahan makanan pada saat ini. Contoh dari senyawa tersebut adalah monatin dan brazzein. Hal ini dikarenakan kelangkaan bahan baku dan hasil panen yang buruk ketika diisolasi dari matriks tanaman.

Pewarna Alami

Pewarna digunakan dalam makanan untuk meningkatkan kenampakan makanan agar terlihat lebih menarik dan menggugah selera. Pewarna digunakan untuk meningkatkan warna pada makanan dan secara kenampakan mudah dihilangkan selama masa simpan. Pewarna makanan dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok; pewarna makanan alami, yang merujuk pada pewarna yang disintesis secara alami; identik dengan alam pewarna, yang meskipun disintesis dalam industri, yang alami dan akhirnya pewarna buatan (Msagati, 2013).

Ada banyak pewarna makanan dari alam yang digunakan di industri makanan. Misalnya paprika yang memiliki campuran dari dua karotenoid, capsanthin dan capsorubin. Baan ini disetujui di UE (E160c) dan menampilkan warna oranye ke merah (Hendry dan Houghton, 1996). Ada banyak karoten lain yang digunakan dalam makanan yaitu β -karoten, lutein, violaxanthin, neoxanthin, β -cryptoxanthin, fucoxanthin, lycopene dan astaxanthin. Mereka diekstraksi dari tanaman, ganggang dan bahkan serangga dan mewakili luas spektrum warna dalam industri makanan. Aplikasi utama karoten dalam makanan terkait dengan saus, bumbu-bumbu, campuran rempah-rempah, pelapis, minuman, susu (Baines and Seal, 2012). Antosianin (E 163) bertanggung jawab atas pigmen di alam, yaitu merah, ungu, ungu dan biru dan ini dapat dialihkan ke makanan ketika digunakan sebagai pewarna. Antosianin utama di alam adalah sianida, delphinidin, malvinidin, pelargonidin, peonidin, petunidin, menjadi aplikasi utama mereka dalam bentuk minuman, produk manisan dan olahan buah

(Hendry dan Houghton, 1996; Baines and Seal, 2012). Pada 2013, EFSA mensyaratkan pendapat ilmiah tentang keamanan konsumsi mereka sebagai aditif makanan, yang menyimpulkan bahwa penelitian lebih lanjut harus dilakukan karena kurangnya data toksikologis (EFSA, 2013).

KESIMPULAN

Food additive dapat berasal dari bahan sintetis dari tumbuhan atau hewan dan diklasifikasikan menjadi beberapa macam. Penguat rasa seperti garam dan *monosodium glutamat* merupakan bahan tambahan yang digunakan dalam makanan. Enzim merupakan bahan tambahan pangan yang membantu memecah molekul menjadi lebih kecil, seperti ragi yang digunakan dalam adonan atau untuk fermentasi alkohol. Selain itu terdapat juga bahan tambahan pangan lain seperti pemanis, bahan pengawet, dan pewarna makanan. Mayoritas industri menggunakan bahan tambahan pada pangan dari bahan sintetis yang berpotensi berbahaya bagi kesehatan apabila dikonsumsi secara berlebihan. Salah satu solusi untuk mengurangi konsumsi bahan tambahan sintetis adalah dengan menggunakan bahan tambahan alami yang lebih aman dikonsumsi dan tidak memiliki efek buruk pada kesehatan dalam jangka waktu panjang. Bahan tambahan alami yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan sintesis diantaranya antioksidan, antimikroba, pemanis, dan pewarna alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal K, Mukherjee A, Chkrabarti J. 1994. In vivo cytogenetic studies on mice exposed to natural food colourings. *Food and Chemical Toxicology*, 32: 837- 838.
- Apovian CM. 2004. Sugar-sweetened soft drinks, obesity, and type 2 diabetes. *JAMA: The J.Am. Med. Association*. 292: 978.
- Atkins DP, Smith SM. 1989. Chemical Safety of Food: MAFF's Role. *British Food Journal* 91: 15-23.
- Baines D, Seal R. 2012. *Natural food additives, ingredients and flavourings*. Woodhead Publishing, Cambridge, UK.
- Barbosa-Pereira L, Cruz JM, Sendón R, Quirós ARB, Ares A, Castro-López M, Abad M, Maroto J, Paseiro-Losada P. 2013. Development of antioxidante active films containing tocopherols to extend the shelf life of fish. *Food Control*, 31: 236-243.
- Barclay, A., Sandall, P., Shwide-Slavin, C. 2014. *The ultimate guide to sugars and sweeteners: Discover the taste, use, nutrition, science, and lore of everything from agave nectar to xylitol*. The Experiment, LLC, New York, USA.
- Bauer, A.K., Dwyer-Nield, L.D., Hankin, J.A., Murphy, R.C., & Malkinson, A.M. 2001. The lung tumor promoter, butylated hydroxytoluene (BHT), causes chronic inflammation in promotion-sensitive BALB/cByJ mice but not in promotion resistant CXB4 mice. *Toxicology*, 169: 1-15.
- Belitz, H.-D., Groch, W., & Schieberle, P. 2009. *Food Chemistry* (4th ed.). Berlin: Springer.
- Binstok, G., Campos, C., Varela, O., & Gerschenson, L.N. 1998. Sorbate-nitrite reactions in meat products. *Food Research International*, 31: 581-585.
- Bitrić, S., Dussort, P., Pierre, F., Bily, A.C., & Roller, M. 2015. Carnosic acid. *Phytochemistry*, (in press).
- Botterweck, A.A.M., Verhagen, H., Goldbohm, R.A., Kleinjans, J. & Brandt, P.A. 2000. Intake of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene and stomach cancer risk: Results from analyses in the Netherlands cohort study. *Food and Chemical Toxicology*, 38: 599-605.
- Brandle, J.E., Starratt, A.N., & Gijzen, M. 1998. Stevia rebaudiana: Its agricultural, biological, and chemical properties. *Canadian Journal of Plant Science*, 78: 527-536.
- Brown CM, Dulloo A G, Montani J-P 2008. Sugary drinks in the pathogenesis of obesity and cardiovascular diseases. *Int. J. Obesity*. 32: S28.
- Brusick, D.J. 2008. A critical review of the genetic toxicity of steviol and steviol glycosides. *Food and Chemical Toxicology*, 46; 583-591.
- Cammack, R., Joannou, C.L., Cui, X., Martinez, C.T., Maraj, S.R., & Hughes, M.N. 1999. Nitrite and nitrosyl compounds on food preservation. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1411: 475-488.
- Carocho, M., & Ferreira, I.C.F.R. 2013. The role of phenolic compounds in the fight against cancer – A review. *Anti-cancer agents in Medicinal Chemistry*, 13: 1236- 1258.
- Carocho, M., & Ferreira, I.C.F.R. 2013. A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. *Food and Chemical Toxicology* 51: 15-25.

- Carocho, M., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. 2015. *Natural food additives: Quo vadis? Trends in Food Science & Technology*, 45(2), 284–295. doi:10.1016/j.tifs.2015.06.007
- Chiavaroli, L, HaV, de Souza, RJM, Kendall, CWC, Sievenpiper, JL. 2014. Fructose in obesity and cognitive decline: is it the fructose or the excess energy?. *Nutrition Journal*: 13: 27.
- Choudhary, A.K., & Rathinasamy, S.D. 2014. Effect of long intake of aspartame on ionic imbalance in immune organs of immunized wistar albino rats. *Biomedicine & Aging Pathology*, 4: 243-249.
- ole, J. 1986. The additives issue. *Nutrition & Food Science* 86: 26-27 diakses di <https://doi.org/10.1108/eb059117> pada 18 April 2020
- Damodaran, S., & Parkin, K. L. 2017. *Fennema's Food Chemistry* (5th ed.). New York: CRC Press.
- de Ruyter JC, Katan MB, Kuijper LD *et al.* 2013. The effect of sugar-free versus sugarsweetened beverages on satiety, liking and wanting: an 18 month randomized doubleblind trial in children. *PLoS ONE*8: e78039.
- EFSA Regulation. European Food Safety Authority, Regulation No. 1333/2008. <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008R1333&from=EN> pada 18 April 2020
- EFSA, Scientific Opinion. 2009. Scientific opinion on the use of natamycin (E235) as a food additive. *ESFA Journal*, 7, 1412.
- EFSA, Scientific Opinion. 2012. Scientific opinion on the re-evaluation of mixed carotenes (E160a(i)) and beta-carotene (E160a(ii)) as a food additive. *EFSA Journal*, 10, 2593.
- EFSA Scientific Opinion. 2014. Scientific opinion on the revised exposure assessment of Steviol glycosides (E 960) for the proposed uses as a food additive. *EFSA Journal*, 12, 36-39.
- Elassy. 2012. The concepts of quality, quality assurance and quality enhancement. *Quality Assurance in Education* 23 (3): 250-261.
- Ei-Samragy, Y. 2012. *Food additive*. Intech Publishing, Rijeka, Croatia.
- EU Reg. 1129/2011 Comission Regulation No 1129/2011 amending Annex II to Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union list of food additives. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:295:0001:0177:EN:PDF>.
- [FAO/WHO] Food and Agriculture Organization of the United Nations World Health Organization.. 2017. Food additive functional classes. Diakses di <http://www.fao.org/gsfaonline/reference/techfuncs.html>. Pada 19 April 2020.
- [FAO/WHO] Food and Agriculture Organization of the United Nations World Health Organization. 2016. *Codex Alimentarius. General Standard for Food Additives (Codex Stan 192-1995)*. http://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS_192e.pdf. Pada 18 April 2020
- [FDA] Food and Drug Administration of the United States of America. <http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/ucm094211.htm#foodadd> pada 18 April 2020.
- Gøtterup J, Olsen K, Knöchel S, Tjener K, Stahnke LH, Møller JKS. 2007. Relationship between nitrate/nitrite reductase activities in meat associated staphylococci and nitrosylmyoglobin formation in a cured meat model system. *International Journal of Food Microbiology*, 120: 303-310.
- Gross LS, Li L., Earl SF, Simin L. 2004. Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: an ecologic assessment. *American J. Clinical Nutr.* 79:774–779.
- [HIDC] Halal Industry Development Corporation. 2013. Diakses di http://www.hdcglobal.com/publisher/cdh_Halalan_Toyyiban pada 19 April 2020
- Halim Ab MA, Mohd KW, Salleh MMM, Yalawaed A, Omare TSMNS, Ahmad A, Ahmad AA, Kashim MIAM. 2014. Consumer Protection of Halal Products In Malaysia: A Literature. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 121: 68 – 78.
- Hendry GAF, Houghton JD. 1996. *Natural food colorants*. Springer Science & Business Media, London, UK.
- Honikel K. 2008. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. *Meat Science*, 78: 68-76.
- Iammarino M, Taranto AD, Muscarella M. 2012. Investigation on the presence of sulphites in fresh meat preparations: Estimation of an allowable maximum limit. *Meat Science*, 90: 304-308.

- Iammarino M., Taranto AD, Cristino M. 2013. Endogenous levels of nitrites and nitrates in wide consumption foodstuffs: Results of five years of official controls and monitoring. *Food Chemistry*, 140: 763-771.
- Ikezaki S, Nishikawa A, Enami T, Furukawa F, Imazawa T, Uneyama C, Fukushima S, Takahashi M. 1996. Inhibitory effects of the dietary antioxidants butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene on bronchioalveolar cell proliferation during the bleomycin-induced pulmonary fibrosing process in hamsters. *Food and Chemical Toxicology*, 34: 327-335.
- Jacob M, Tripathi AM, Yadav G, Saha, S. 2016. Nutritive and Non-Nutritive Sweeteners: A Review. *Int J Oral Health Med Res*. 2:149-153.
- Knowles T, Moody R, McEachern MG. 2007. European food scares and their impact on EU food policy. *British Food Journal*. 109: 43-67 diakses di <https://doi.org/10.1108/00070700710718507> pada 19 April 2020.
- Kohno Y, Kitamura S, Yamada T, Sugihara K, Ohta S. 2005. Production of superoxide radical in reductive metabolism of a synthetic Food-coloring agent, indigocarmine, and related compounds. *Life Sciences*, 77: 601-614.
- Koyratty BN, Shaheen, Aumjaud B, Neeliah SA. 2014. Food additive control: a survey among selected consumers and manufacturers. *British Food Journal* 116 353-372.
- Kumar N, Pruthi V. 2014. Potential applications of ferulic acid from natural sources. *Biotechnology Reports*, 4: 86-93.
- Lakhan SE, Kirchgessner A. 2013. The emerging role of dietary fructose in obesity and cognitive decline. *Nutr J*. 12:114. doi: 10.1186/1475-2891-12-114.
- Lennerz BS, Vafai SB, Delaney NF, Clish CB, Deik AA., Pierce KA., Ludwig DS, Mootha VK. 2015. Effects of sodium benzoate, a widely used food preservative, on glucose homeostasis and metabolic profiles in humans. *Molecular Genetics and Metabolism*, 114: 73-79.
- Lin S, Pascall MA. 2014. Incorporation of vitamin E into chitosan and its effect on the film forming solution (viscosity and drying rate) and the solubility and thermal properties of the dried film. *Food Hydrocolloids*, 35: 78-84.
- [LPPOM MUI] Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika MUI. 2014. Pendoman penilaian system jaminan halal industry pengolahan Diakses di <http://www.halalmui.org/images/stories/pdf/kebijakan/6.%20SK24%20Pedoman%20Penilaian%20SJH%20di%20Industri%20Pengolahan.pdf> pada 18 April 2020.
- Mamur S, Yüzbaşıoğlu D, Ünal F, Yılmaz S. 2010. Does potassium sorbate induce genotoxic or mutagenic effects in lymphocytes? *Toxicology In Vitro*, 24: 790-794.
- Mamur S, Yüzbaşıoğlu D, Ünal F, Aksoy H. 2012. Genotoxicity of food preservative sodium sorbate in lymphocytes in vitro. *Cytotechnology*, 64: 553-562.
- Marcos B, Sárraga C, Castellari M, Kappen F, Schennik G, Arnau J. 2014. Development of biodegradable films with antioxidant properties based on polyesters containing α -tocopherol and olive leaf extract for food packaging applications. *Food Packaging and Shelf-Life*, 1: 140-150.
- Martins FCOL, Franco DL, Muñoz RAA, De Souza D. 2017. Organic and inorganic composts containing selenium: Review of analytical methods and perspectives for chemical analyzes. *Química Nova* 40: 1204-1214. Diakses di <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170150> pada 19 April 2020.
- Motarjemi Y, Moy G, Todd E. 2014. *Encyclopedia of food safety*. 1st Edition. Elsevier, Missouri, USA.
- Mpountoukas P, Vantarakis A, Sivridis E, Lialiaris T. 2008. Cytogenetic study in cultured human lymphocytes treated with three commonly used preservatives. *Food and Chemical Toxicology*, 4: 2390-2393.
- Msagati TAM. 2013. *Chemistry of food additives and preservatives*. John Wiley & Sons, West Sussex, UK.
- Mukherjee A, Chakrabarti J. 1997. In vivo cytogenetic studies on mice exposed to acesulfame K – A non-nutritive sweetener. *Food and Chemical Toxicology*, 35: 1177-1179.
- Naveena BM, Vaithyanathan S, Muthukumar M, Sen AR, Kumar YP., Kiran, M., Shaju, V.A., & Chandran, KR. 2013. Relationship between the solubility, dosage and antioxidant capacity of carnosic acid in raw and cooked ground buffalo meat patties and chicken patties. *Meat Science*, 96: 195-202.
- O'Brien-Nabors L. 2001. *Alternative sweeteners*. Marcel Dekker, New York, USA.

- Ou S, Kwon K. 2004. Ferulic acid: Pharmaceutical functions, preparation and applications in foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84: 1261- 1269.
- Pyke M. 2015. The future of food engineering. *Nutrition & Food Science* 77: 5-7. Pandey R.M. and Upadhyay S.K. 2012. *Food Additive, Food Additive*. Prof. Yehia El-Samragy (Ed.). ISBN:978-95351-0067-6. Available from: <http://www.intechopen.com/books/food-additive/food-additive>.
- Rowe KS, Rowe KJ. 1994. Synthetic food coloring and behavior: A dose response effect in a double-blind, placebo-controlled, repeated-measures study. *Journal of Pediatrics*, 125: 691-698.
- Saltmarsh M. Insall L. 2013. *Essential Guide to Food Additives*. The Royal Society of Chemistry 4: 1-13, Retrieved from www.rsc.org.
- Saltmarsh M. 2013. *Essential guide to food additives*. 4th Edition. RSC Publishing, Cambridge, UK
- Sebranek JG, Bacus JN. 2007. Meat products without direct addition of nitrate or nitrite: What are the issues? *Meat Science*, 77: 136-147.
- Senker J. 1990. Food Ingredients: Retailers' Response to Consumer Concern. *British Food Journal* 92: 11-14 diakses di <https://doi.org/10.1108/00070709010139319> pada 19 April 2020.
- Sindelar JJ, Milkowski AL. 2012. Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet. *Nitric Oxide*, 26: 259-266.
- Smith J, Hong-Shum L. 2011. *Food additives databook*. Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- Spillane WJ. 2006. *Optimising sweet taste in foods*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, UK.
- Stanley WC, Shah KB, Essop MF. 2009. Does Junk Food Lead to Heart Failure? Importance of Dietary Macronutrient Composition in Hypertension" *Hypertension*. 54: 1209–10.
- Stohs SJ, Miller MJS. 2014. A case study involving allergic reactions to sulfurcontaining compounds including, sulfite, taurine, acesulfame potassium and sulfonamides. *Food and Chemical Toxicology*, 63: 240-243.
- Suh H, Cho Y, Chung M, Kim B. 2007. Preliminary data on sulphite intake from the Korean diet. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20: 212-219.
- Turner A. 1991. *Food Standards, Food Manufacturers and 1992*. *British Food Journal* 93: 3-11.
- Toigo EP, Huffell AP, Mota CS, Bertolini D, Petteuzzo LF, Dalmaz C. 2015. Metabolic and feeding behaviour alterations provoked by prenatal exposure to aspartame. *Appetite*, 87: 168-174.
- Urban JD, Carakostas MC, Taylor SL. 2015. Steviol glycoside safety: Are highly purified steviol glycoside sweeteners food allergens? *Food and Chemical Toxicology*, 75: 71-78.
- Vandghanooni S, Forouharmehr A, Eskandani M, Barzegari A, Kafil V, Kashanian S, Dalatabadi N. 2013. Cytotoxicity and DNA fragmentation properties of butylated hydroxyanisole. *DNA and Cell Biology*, 32: 98-103.
- Watson RR, Preedy VR. 2010. *Bioactive foods in promoting health: Fruits and vegetables*. Chapter 21. Academic Press, London, UK.
- Wang Y, Li F, Zhuang H, Chen X, Li L, Qiao W, Zhang J. 2015. Effects of plant polyphenols and α -tocopherol on lipid oxidation, residual nitrites, biogenic amines, and N-nitrosamines formation during ripening and storage of dry-cured bacon. *LWT-Food Science and Technology*, 60: 199-206.
- Zero DT, Fontana M, Martínez-Mier EA, Ferreira-Zandoná A, Ando M, GonzálezCabezas C, Bayne S. 2009. "The Biology, Prevention, Diagnosis and Treatment of Dental Caries: Scientific Advances in the United States" *Journal of the American Dental Association* 140: 25S–34S.