

KANDUNGAN ZAT BESI DAN ASAM GLUTAMAT PADA BUBUK PENYEDAP MADIDIHANG DI KOTA TERNATE

Fadila¹, Sitti Salmiyah A. Bahruddin², Juhartini³, Nurlaila Ekaputri⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Ternate

ABSTRACT

Food flavouring is always needed by people to enhance the taste of food. Excessive use of synthetic flavouring (Monosodium Glutamate) over a long period of time, can cause harm to health in the future. For this reason, natural alternative ingredients are needed to replace the function of MSG as a food flavouring. Madidihang fish (yellowfin tuna) is rich in nutrients such as protein, fatty acids, and minerals, which can be used as a natural flavouring base. This study aims to determine the iron and glutamic acid content in madidihang flavouring, using a pre-experimental research method with an alternative one-shot case study design. The sample in this study was a 250 gram sample of madidihang flavouring. The test method for iron parameters was the 18-13-1/MU/SMM-SIG ICP OES method, and glutamic acid with the 18-5-17/MU/SMM-SIG UPLC method. The tests were conducted in the laboratory of PT Saraswanti Indo Genetech, Bogor Indonesia, with 2 replicate tests, namely simple and duplo tests. The data obtained were processed by calculating the average value, then presented descriptively. The average iron content test result was 4.05 mg/100 g, while the average glutamic acid content was 45,571.63 mg/kg. It is concluded that after going through the processing process, madidihang flavouring contains iron and glutamic acid which is good for consumption and can be used as an alternative to natural flavouring instead of artificial flavouring.

Keyword : iron content, glutamic acid content, natural flavouring, madidihang fish

A. PENDAHULUAN

Penyedap rasa merupakan bahan tambahan pangan (BTP) yang selalu dibutuhkan oleh masyarakat untuk meningkatkan cita rasa makanan. Penyedap rasa yang banyak beredar di pasaran adalah *Monosodium Glutamat* (MSG) yang tergolong jenis penyedap sintesis. Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) telah mengatur penggunaan MSG sintesis dalam peraturan Nomor 23 Tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan penguat rasa. Penggunaan bahan tambahan sintesis secara berlebihan dan dalam jangka waktu yang sering, dapat mengakibatkan kerugian terhadap kesehatan di masa mendatang, yaitu menyebabkan kerusakan otak, memacu peradangan hati, memperlambat perkembangan kecerdasan anak, kerusakan sistem syaraf dan kanker.

Asam glutamat merupakan salah satu jenis asam amino yang terdapat secara alami dalam makanan, sedangkan MSG adalah penambah rasa yang terbuat dari asam glutamat, dengan 3 komposisi gizi yaitu 78% asam glutamat, 12% natrium, 10% air. Konsumsi MSG masih aman dalam takaran yang wajar, tetapi konsumsi yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan kesehatan (BPOM, 2013). Ketika tubuh sudah mendapatkan asam glutamat dari makanan, kemudian ditambahkan dengan MSG buatan maka lama kelamaan berisiko asupan berlebih. Berbeda apabila penyedap yang dikonsumsi hanya berasal dari bahan alami. Kandungan asam glutamat pada bahan alami yang digunakan

untuk membuat penyedap rasa, akan memberikan rasa umami, walaupun tidak sekuat pada penyedap sintetis. Analisis kandungan asam glutamat pada suatu produk penyedap alami perlu dilakukan untuk mengetahui perbandingan asam glutamat antara penyedap alami dan penyedap sintetis. Dengan demikian dapat diketahui standar konsumsi yang aman dari produk alami yang dibuat tersebut.

Pada penyedap sintetis, tidak terdapat kandungan zat besi, kecuali asam glutamat, natrium dan air. Keberadaan zat besi dalam suatu penyedap rasa, akan sedikit memberikan tambahan asupan zat besi bagi tubuh, sehingga produk penyedap alami dengan kandungan gizi besi di dalamnya dapat lebih unggul dari segi kandungan gizi. Zat besi adalah elemen organik yang berperan penting dalam struktur dan fungsional tubuh (Perera, *et al.*, 2023). Zat besi merupakan komponen penting hemoglobin, berperan dalam metabolisme dan fungsional tubuh lainnya. Defisiensi zat besi dapat menyebabkan anemia dan penyakit kardiovaskular, kanker, serta gangguan perkembangan otak dan sistem saraf pusat (Moustarah dan Daley, 2024). Menciptakan suatu produk pangan dengan memperhatikan mutu gizinya, dalam hal ini kandungan zat besi, dapat menjadi upaya pencegahan defisiensi besi.

Ikan tuna sirip kuning atau dikenal dengan ikan madidihang (*Thunnus albacares*) merupakan salah satu jenis ikan tuna dengan kandungan gizi tinggi dan rasa yang lezat, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar produk penyedap rasa alami. Secara global diakui bahwa ikan tuna memiliki nilai ekonomis laut kelas atas (Longlong *et al.*, 2024). Ikan madidihang adalah spesies tuna yang paling serbaguna dalam hal persiapan. Hal ini dikarenakan dagingnya berlemak dan keras, tetapi rasanya lebih lembut dan dagingnya lebih merah muda (STP, 2024). Longlong, *et al* (2024) menemukan bahwa daging madidihang memiliki kandungan asam amino sebanyak 19 jenis, termasuk sembilan asam amino esensial (EAA), dua asam amino semi esensial, dan delapan asam amino nonesensial. Dari 3 ukuran daging ikan madidihang yang berbeda (4,2 kg ± 1,2SD, 22,5 kg ± 2,5 SD, dan 50,8 kg ± 3,9 SD), kandungan asam amino tertinggi adalah asam glutamat sebanyak 3,04~3,25 g/100 g. Ikan madidihang juga memiliki kandungan empat unsur logam berat yang semuanya jauh lebih rendah dari batas maksimum yang diijinkan oleh FAO dan WHO, yang disarankan dalam makanan. Daging ikan dengan berat 50,8 kg ± 3,9 SD memiliki kandungan zat besi sebesar 5.67±1.13 mg/kg (Longlong *et al.*, 2024)

Kota Ternate merupakan pusat pendaratan hasil tangkapan dan distribusi ikan penting di Maluku Utara. Produksi perikanan tangkap khususnya ikan tuna mencapai 24,5 juta ton/tahun (KKP, 2018). Secara umum, hasil produksi ikan tangkapan yang didaratkan di kota Ternate mayoritas dibekukan dan dijual segar untuk memenuhi kebutuhan konsumsi lokal serta dikirim ke berbagai kota seperti Bitung, Makassar, Surabaya dan Jakarta. Jumlah industri pengolahan ikan yang sudah terdaftar di Dinas Perindustrian Kota Ternate baru sebanyak 32 unit pengolahan ikan (UPI) yang terdiri dari pengasapan ikan 11 UPI, abon ikan 10 UPI, *nugget* ikan 5 UPI, kecap ikan 1 UPI dan sambal ikan 5 UPI (Armen, dkk., 2017)

Penyedap madidihang atau sebelumnya disebut dengan penyedap rasa bubuk ikan tuna sirip kuning adalah penyedap rasa alami berbahan dasar ikan madidihang atau ikan tuna sirip kuning. Penyedap madidihang merupakan pengembangan olahan pangan lokal Kota Ternate Maluku Utara menjadi bumbu penyedap alami yang sudah dimulai penelitiannya sejak tahun 2018 oleh Fadila, dan masih terus dikembangkan sampai tahun

2021 oleh Fadila dan timnya, yang telah dipublikasi di tahun 2021 dan 2023. Dalam Fadila (2021), ditemukan bahwa penyedap madidihang memiliki kadar natrium sebesar 3.204,79 mg/100 gr (lebih rendah dibandingkan kadar natrium MSG (12.280,0 mg/100 g) dan natrium pada garam dapur (39.340,0 mg/100 gram) (Warner, 2024), kadar air 6,08%, kadar protein 48,76%, dan lemak total 3,28%; dan dari segi organoleptik, rata-rata panelis menyukai warna dan aroma, sedangkan aspek rasa dan tekstur hanya sebagian dari panelis yang menyatakan suka. Fadila dan Juhartini (2021) telah mengkaji mutu organoleptik penyedap madidihang yang ditambahkan pada masakan, dan juga kandungan histamine dan pH dari penyedap madidihang. Pada uji organoleptik, dilakukan penambahan penyedap pada olahan sayuran yang berbeda, dan diperoleh hasil bahwa bubuk ikan tuna sirip kuning lebih enak ditambahkan pada tumis kangkung daripada sup sayuran, dan secara statistik tidak berbeda nyata antara sayuran yang ditambahkan bubuk ikan tuna sirip kuning maupun penyedap rasa lain yang mengandung MSG (penyedap sintetis yang dijual di pasar). Adapun pada uji kimiawi diperoleh hasil bahwa kandungan histamine dan pH penyedap madidihang tergolong aman. Selanjutnya hasil analisis kandungan mikroba pada penyedap madidihang setelah penyimpanan 6 bulan aman dari bahaya mikroba *Salmonella sp* dan Kapang, dengan hasil negatif *Salmonella sp* per 25 gram, dan kandungan kapang juga sangat rendah yaitu < 10 koloni per gram (Fadila *et al.*, 2023).

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan produk pangan, lanjutan dari penelitian sebelumnya (oleh Fadila, dkk., sejak 2018-2021), dengan tujuan untuk mengetahui kandungan zat gizi besi dan asam glutamat pada produk bubuk penyedap madidihang. Analisis kandungan besi dan asam glutamate sangat penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh pengolahan terhadap kedua zat gizi tersebut. Diketahui bahwa zat besi merupakan salah satu jenis zat gizi yang bermanfaat dalam pembentukan hemoglobin, apabila setelah pengolahan menjadi penyedap madidihang, dan kandungan zat besi masih berada dalam jumlah yang cukup, maka penyedap ini dapat dijadikan sebagai penyedap alami yang selain memberikan rasa umami dari kandungan asam glutamatnya, juga memberikan asupan zat besi bagi tubuh. Keberadaan asam glutamat setelah pengolahan juga penting untuk menciptakan produk penyedap yang tidak kalah dari rasa umami yang dihasilkan penyedap sintetis, walaupun mungkin kandungannya tidak sebesar penyedap sintetis. Hal inilah yang menjadikan penelitian lanjutan ini dapat memberikan informasi penting terkait manfaat gizi terutama zat besi dan asam glutamat yang memberi nilai tambah pada produk olahan ini

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan rancangan yang tidak memiliki kelompok kontrol untuk diperbandingkan dengan kelompok eksperimen yang disebut *pre-experimental design* (Sugiyono, 2024). Dalam Penelitian ini peneliti membuat produk penyedap rasa dari ikan madidihang dengan resep atau formula dari penelitian Fadila dan Juhartini (2021) dan kemudian dilakukan uji kandungan zat besi dan asam glutamate, dengan dua kali ulangan pengujian yaitu uji simplo dan duplo, dan hasil uji yang diperoleh akan dihitung nilai rata-ratanya.

Desain, Tempat, dan Waktu

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *one-shot case study*, yakni terdapat suatu kelompok diberi treatment/perlakuan, dan selanjutnya diobservasi hasilnya

(Sugiyono, 2024). Penelitian ini diawali dengan pembuatan bubuk penyedap madidihang di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Ternate pada bulan Maret 2021 dan selanjutnya dilakukan uji kandungan zat besi dan asam glutamat pada bubuk penyedap madidihang di laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor Indonesia pada 15 April sampai 22 April tahun 2021.

Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah bubuk penyedap madidihang sebanyak 250 gram sesuai dengan ketentuan jumlah sampel uji kedua parameter dari laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor. Pengambilan sampel dengan penimbangan menggunakan timbangan analitik.

Pembuatan Bubuk Penyedap Madidihang

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pembuatan penyedap madidihang adalah timbangan makanan, gelas ukur, wajan, blender, saringan, baskom, wadah steril, pisau, kompor, talenan, microwave, spatula kayu, sendok makan, alumunium foil, kemasan plastik, dan sarung tangan. Bahan yang digunakan pada pembuatan penyedap madidihang adalah $\frac{1}{4}$ dari ukuran standar resep penyedap madidihang, yaitu ikan tuna sirip kuning segar (500 g), air mineral (150 ml), garam (100 g), bawang putih (250 g), bawang bombay (32,5 g), daun bawang (37,5 g), biji pala (1 bj), serai (3 btg), seledri (25 g), merica bubuk (6,25 g), wortel (212,5 g). (Fadila dan Juhartini, 2021)

2. Prosedur Kerja

Prosedur pembuatan penyedap madidihang adalah pertama-tama ikan dipisahkan dari kepala, kulit, tulang dan isi perutnya; rendam daging ikan dengan perasan air lemon dan garam (15 menit); dicuci bersih; rebus daging ikan dengan air secukupnya, biji pala dan serai (digepek) (\pm 10 menit); campurkan daging ikan dengan seluruh bahan lainnya dengan blender; sangrai bahan tanpa minyak sampai agak kering (adonan kental) dan berwarna kuning kecoklatan (30-60 menit); Panggang di oven sampai kering (berwarna kuning kecoklatan (60-90 menit); Setelah benar-benar kering, diblender dan diayak sampai mendapatkan bubuk penyedap dengan tekstur yang sangat halus sebanyak 250 gr; kemudian dimasukkan dalam wadah steril yang tertutup rapat. (Fadila dan Juhartini, 2021)

Metode Pengumpulan, Pengolahan, dan Analisis Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang dilakukan untuk memperoleh data terhadap variabel yang diteliti. Metode pengambilan data dalam penelitian ini adalah pengujian objektif, yaitu uji kimiawi terhadap kandungan zat besi dan asam glutamat pada bubuk penyedap madidihang. Dari uji kandungan gizi, kemudian diperoleh data-data hasil uji, diolah secara deskriptif, berupa hasil uji simplo dan duplo, yang kemudian dihitung nilai rata-ratanya.

1. Uji Kandungan Zat Besi

Uji kandungan besi pada sampel penyedap madidihang adalah analisis jumlah zat besi yang terkandung dalam penyedap madidihang yang dianalisis dengan menggunakan metode 18-13-1/MU/SMM-SIG *Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry* (ICP OES). (SIG, 2015)

a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan uji kandungan besi adalah labu takar 50 ml dan 1000 ml, pipet ukur 5 ml, *dispensette*, *erlenmeyer* (uk. 25 ml), *beaker glass* 100 ml, tabung reaksi, pipet tetes, tang/gunting potong, timbangan analitik, pro pipet, parafilm, *waterbath shaker*, membran filter (uk. 0,45 μm), penyaring vakum (*sampling manifold*), pH universal (0-2,5), ICP-OES. Adapun bahan yang digunakan untuk uji kandungan besi adalah sampel uji (sampel penyedap madidihang sebanyak 250 gram), larutan standar, *aquadest grade 3*, asam nitrat pekat.

b. Prosedur Kerja

Berikut ini prosedur uji kandungan zat besi pada bubuk penyedap madidihang dengan metode ICP OES.

- 1) Sebanyak 0,5 gram sampel ditambah 10 ml asam nitrat pekat, didestruksi selama 20 menit 190°C.
- 2) Masukkan kedalam labu ukur 50 ml kemudian dihimpitkan dengan *aquabidest* dan disaring.
- 3) Kemudian diinjeksi ke ICP OES.

2. Uji Kandungan Asam Glutamat

Kandungan asam glutamat dalam penelitian ini adalah jumlah asam glutamat yang terkandung dalam penyedap madidihang yang dianalisis dengan menggunakan metode 18-5-17/MU/SMM-SIG *Ultra Performance Liquid Chromatography* (UPLC). (Gianto, 2017)

a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pelaksanaan uji asam glutamate adalah oven, beaker glass, timbangan digital, dan desikator. Bahan yang digunakan adalah sampel uji (sampel penyedap madidihang 250 gr), Cl 6 N, *Aquabides*, 70 $\mu\text{AccQ flour}$ borat dan *divortex*, 20 μ *reagen flour* dan *divortex*.

b. Prosedur Kerja

Berikut ini prosedur uji kandungan zat besi pada bubuk penyedap madidihang dengan metode 18-5-17/MU/SMM-SIG *Ultra Performance Liquid Chromatography* (UPLC).

- 1) Sampel ditimbang sebanyak 0,1 gr dihancurkan dan dimasukkan ke tabung reaksi tertutup.
- 2) Larutan sampel ditambah HCl 6 N sebanyak 5-10 mL, dihidrolisis dalam oven pada suhu 110°C selama 22 jam
- 3) Kemudian dinginkan pada suhu kamar dan dipindahkan ke labu takar 500 mL
- 4) Tambahkan *aquabides* sampai pada tanda batas, disaring dengan filter 0,45 μL dan dipipet 10 μL , lalu tambahkan 70 $\mu\text{L AccQ flour borat}$ dan *divortex*
- 5) Setelah itu ditambahkan 20 $\mu\text{L reagen flour}$, *divortex* dan diamkan selama 1 menit, kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu 55°C
- 6) Selanjutnya disuntik pada UPLC sebanyak 1 μL dengan kondisi

kromatografi menggunakan kolom ACCQ-Tag ultra C18, pada temperatur 49° C, fase gerak sistem komposisi gradient detektorm PDA, laju alir 0,7 µL/menit, dan panjang gelombang 260 nm.

C. HASIL PENELITIAN

Ny. Hasil penelitian ini berupa hasil kandungan zat besi dan asam glutamat pada ikan madidihang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Zat Besi dan Asam Glutamat Bubuk Penyedap Madidihang

No.	Parameter	Unit	Hasil		Rata-rata
			Simplo	Duplo	
1	Zat Besi	mg/100 g	4,04	4,06	4,05
2	Asam Glutamat	mg/kg	45.391,56	45.751,70	45.571,63

Berdasarkan Tabel 1 di atas, diperoleh hasil uji simplo rata-rata kandungan zat besi pada penyedap madidihang sebesar 4,04 mg/100 gr dan duplo sebesar 4,06 mg/100 gr, dengan nilai rata-ratanya adalah 4,05 mg/100 g, jika dibandingkan dengan kadar besi pada penyedap rasa sintetik atau MSG, maka tidak ada kandungan besi pada MSG. Untuk hasil uji kandungan asam glutamat pada bubuk penyedap madidihang diperoleh hasil uji simplo sebesar 45.391,56 mg/kg dan duplo sebesar 45.751,70 mg/kg, dengan nilai rata-rata adalah 45.571,63 mg/kg yang jika dikonversi ke persentase maka menjadi 4,557163%, jumlah ini lebih rendah dari asam glutamat pada MSG (78%) (BPOM., 2019).

D. PEMBAHASAN

1. Kandungan Zat Besi

Zat besi (Fe) adalah salah satu mineral zat gizi mikro esensial yang ada dalam kehidupan manusia, yang dapat diperoleh dari makanan. Kandungan zat besi dalam makanan berbentuk besi heme yang terdapat dalam makanan hewani. Ikan madidihang merupakan salah satu jenis ikan yang mengandung zat gizi tinggi, di antaranya adalah zat besi yang sangat penting untuk fungsional tubuh. Dalam penelitian ini, metode pengolahan penyedap madidihang adalah metode pemanasan, yang sudah dibuktikan dapat berpengaruh terhadap mutu zat gizi, termasuk mineral besi. Pengolahan bahan pangan dengan metode pemanasan umumnya mengakibatkan penurunan komposisi kimia dan zat gizi bahan pangan tersebut seperti kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Akan tetapi, tinggi atau rendahnya penurunan kandungan gizi akibat pemanasan tergantung dari jenis bahan pangan dan suhu yang digunakan (Sundari, 2015). Penelitian Prasetyo (2022), membuktikan bahwa penurunan kadar zat besi sebesar 11,93–19,09% terjadi pada proses mengukus, kemudian 22,43–34,61% pada proses merebus, dan 42,24–49,64% pada proses merebus dan pengadukan. Terjadinya penurunan kadar zat besi lebih tinggi berdasarkan lama waktu pemasakan selama 15 menit dibandingkan pemasakan selama 10 menit. Metode dan lama waktu pengolahan secara signifikan berhubungan dengan kadar zat besi pada tempe dan hati sapi, dimana mengukus selama 10 menit menghasilkan kadar zat besi paling tinggi.

Palupi (2010) menyampaikan, zat besi tidak rusak oleh proses pemanasan (kecuali *heme iron*), radisasi cahaya, maupun keasaman. Tetapi dapat hilang oleh pemisahan fisik misalnya pada proses penggilingan sereal. Zat besi dalam bentuk *non heme iron* adalah senyawa zat besi dalam bentuk *ferri*, yang secara alami terdapat dalam daging, kacang-kacangan, sayur, dan buah-buahan. Bioavailabilitas *non-heme iron* dipengaruhi oleh keberadaan senyawa inhibitor seperti fitat, *tannin*, dan polifenol. Sebaliknya, kandungan *heme iron* dapat terdenaturasi oleh proses pemanasan pada suhu tinggi dan waktu yang lama, sehingga berpengaruh terhadap bioavailabilitas *heme iron*.

Ikan madidihang yang sudah diolah menjadi penyedap madidihang dengan tambahan bahan lokal lainnya, ternyata menghasilkan produk penyedap alami dengan kandungan zat besi yang baik untuk kesehatan. Jumlah zat besi dalam penyedap madidihang dapat dikatakan cukup tinggi untuk ukuran 100gram yang sebesar 4,05 mg/100 g. Kandungan zat besi penyedap madidihang ternyata lebih tinggi dari ikan madidihang mentah (0,77 mg/100 g) (USDA, 2019). Hal ini tampak berbeda dengan teori pengaruh proses pengolahan panas terhadap kandungan mineral bahan pangan, karena kandungan zat besi penyedap madidihang terlihat meningkat setelah pengolahan. Namun, terjadinya peningkatan jumlah zat besi dalam produk akhir penyedap madidihang ini bukan hanya disebabkan oleh bahan baku ikan madidihang, tetapi juga dapat berasal penambahan bahan lain, yaitu bawang putih, bawang bombay, daun bawang, biji pala, serai, seledri, merica bubuk, dan wortel. Zat besi pada penyedap madidihang ini jika dibandingkan dengan penyedap alami lainnya, maka jumlah zat besinya juga lebih tinggi dari zat besi pada kaldu ayam instan yang disubstitusi tepung hati ayam dari penelitian Malichati dan Adi (2018) (20,42 ppm atau 2,042 mg/100 g). Menurut Malichati dan Adi (2018), kandungan zat besi dalam penelitiannya lebih rendah dari harapan mereka jika dibandingkan dengan kandungan zat besi pada hati ayam mentah, yang diperkirakan dipengaruhi dari pemanasan berulang selama pembuatan produk tersebut.

Zat besi merupakan *trace* elemen paling penting bagi tubuh, berperan dalam mobilisasi oksigen, sebagai unsur utama pembawa oksigen; hemoglobin dan mioglobin, enzim yang mengandung heme, dan protein non-heme. Zat besi juga terlibat dalam fungsi-fungsi penting seperti penginderaan oksigen, detoksifikasi *xenobiotik*, dan fosforilasi oksidatif. Zat besi dapat diperoleh dari makanan dalam dua bentuk, yaitu zat besi heme atau zat besi non-heme. Penyerapan zat besi heme lebih efisien daripada non-heme. Berbagai unsur dalam makanan seperti kandungan polifenol, kandungan serat, kalsium, fitat, asam askorbat, protein hewani, dan senyawa alami lainnya diketahui dapat mempengaruhi penyerapan zat besi. Kekurangan zat besi menyebabkan anemia dan dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular, kanker, serta gangguan perkembangan otak dan sistem saraf pusat. (Perera, *et al.*, 2023)

Zat besi berperan penting dalam mencegah terjadinya anemia gizi besi terutama pada wanita dan anak-anak. Anemia merupakan ancaman global di kalangan wanita usia subur, atau wanita berusia 15–49 tahun, baik di negara maju maupun berkembang (Alem, *et al.*, 2023). Kelompok berisiko terkena anemia adalah anak-anak di bawah 5 tahun, remaja putri, Ibu hamil dan pasca persalinan. Prevalensi

anemia defisiensi besi lebih tinggi terjadi pada wanita daripada laki-laki berhubungan dengan siklus menstruasi dan kehamilan. Anemia juga tinggi pada anak balita karena pada usia tersebut terjadi peningkatan kebutuhan zat besi sebagai penunjang pesatnya pertumbuhan dan perkembangan anak. (WHO., 2021; Kemenkes. RI., 2022; Sun, 2021)

Kebutuhan harian zat besi tubuh harus dipenuhi dari makanan berdasarkan standar angka kecukupan gizi (AKG) yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan pada tahun 2019. Dalam standar AKG, kebutuhan zat besi anak di atas satu tahun sebanyak 7-10 mg/hari, remaja berusia di atas 12 sebanyak 11-15 mg/hr (kebutuhan remaja putri lebih banyak), perempuan dewasa di atas 18 tahun sebanyak 18 mg/hari, ibu hamil membutuhkan lebih banyak lagi zat besi (+ 9 mg/hari pada trimester II-III). Rendahnya asupan zat besi dari makanan berpengaruh terhadap lebih dari 1,6 miliar orang di seluruh dunia. Defisiensi zat besi berkembang secara bertahap, dari kekurangan zat besi tanpa gejala hingga anemia defisiensi besi (Moustarah *and* Daley, 2024).

Kandungan besi yang tinggi pada penyedap madidihang dapat menjadi alternatif penyedap dengan nilai gizi penting untuk pencegahan anemia. Ikan madidihang termasuk golongan hewani dengan kandungan zat besi dalam bentuk heme. Selain itu, bahan lain pada penyedap madidihang yang mengandung zat besi umumnya dalam bentuk non heme karena merupakan bahan pangan nabati. Dalam penelitian ini, tidak dilakukan analisis terkait persentasi besi heme dan non heme, sehingga belum diketahui tingkat penyerapan dari zat besi tersebut. Diketahui bahwa besi heme memiliki daya serap yang lebih tinggi dalam tubuh dibandingkan besi non heme, namun pengolahan dengan pemanasan bias jadi menurunkan mutu gizi besi dalam bentuk heme (Perera, *et al.*, 2023). Oleh karena itu, disarankan agar dalam mengkonsumsi makanan sumber zat gizi besi dibarengi dengan asupan vitamin C dari makanan pula, karena dalam hal metabolisme zat gizi besi, vitamin C merupakan enhancer zat besi non heme, yang akan diubah menjadi besi heme untuk memudahkan proses penyerapan zat besi (Moustarah *and* Daley, 2024).

Dalam penambahan penyedap madidihang dalam olahan makanan, agar tidak dalam proses pemasakan atau pemanasan makanan. Hal ini perlu menjadi perhatian untuk menghindari penurunan zat besi dari penyedap setelah pengolahan makanan, mengingat proses pengolahan penyedap sendiri sudah melalui proses pemanasan, sehingga perlu dihindari pemanasan berulang. Untuk itu, penyedap madidihang dapat ditambahkan pada masakan yang sudah selesai dimasak atau sudah dimatikan api, dan lebih baik ketika makanan sudah dalam keadaan hangat (suhu sudah menurun).

2. Kandungan Asam Glutamat

Asam glutamat (asam amino non-esensial) merupakan asam amino yang terdapat secara alami yang dapat disintesis dalam tubuh sebagai penyusun utama protein. Asam glutamat juga terdapat secara alami dalam bahan pangan yaitu unggas, daging, *seafood*, dan sayuran yang biasa ditambahkan sebagai *flavor enhancer*. Peningkatan nilai mutu sensori produk pangan hanya terdapat pada produk pangan dengan kandungan asam amino atau protein terhidrolisa yang tinggi (Jinap *and* Hajeb, 2010).

Pada MSG, asam glutamat ini berbentuk garam sodium (natrium) yang terbuat dari pati, gula jagung atau *molase* suatu produk sampingan tebu dalam pembuatan

gula pasir. Pada bahan pangan hewani seperti ikan, asam glutamat terikat dengan molekul protein (Jinap and Hajep, 2010). Pada bubuk penyedap madidihang, glutamat hanya sedikit memberikan rasa gurih (umami) pada makanan, karena proses hidrolisis protein selama fermentasi, pematangan dan proses pemanasan yang dapat membebaskan asam glutamat bebas. Proses pematangan dan pemanasan yang dilakukan diantaranya pada saat perebusan bahan baku ikan madidihang, menyangrai adonan bubuk sampai setengah kering, pemanggangan sampai pada proses penghalusan bubuk dengan menggunakan blender. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian kandungan asam glutamat pada bubuk penyedap madidihang dengan nilai rata-rata 45.571,63 mg/kg. Dari hasil uji tersebut, jika dikonversikan ke 100 gr maka diperoleh hasil sebesar 4.557,2 mg/100 gr, atau 4,557163%, lebih rendah dari asam glutamat pada MSG (78%). Walau demikian, perbandingan mutu organoleptik rasa penyedap madidihang yang ditambahkan pada masakan memiliki mutu organoleptik yang secara statistik tidak berbeda nyata dengan masakan yang diberi MSG (Fadila dan Juhartini, 2021). Hasil ini membuktikan kelebihan dari penyedap madidihang, yang mana tetap menyediakan asam glutamat yang walaupun dalam jumlah yang rendah tetap memberikan mutu organoleptik yang baik pada masakan, sehingga aman dikonsumsi dan memberikan cita rasa yang memuaskan.

Berdasarkan hasil analisis kandungan asam glutamat tersebut, maka diperkirakan dalam 2 gram bubuk penyedap madidihang yang ditambahkan pada makanan mengandung dapat mengandung 0,44 mg asam glutamat. Namun, berdasarkan pengalaman yang dilakukan oleh peneliti dalam menambahkan penyedap madidihang terhadap pengolahan makanan seperti nasi goreng dan ikan kuah bahwa ternyata 1 sdt bubuk penyedap belum begitu berasa sehingga perlu penambahan 5-10 gram atau setara dengan 1-2 sdt tergantung jumlah porsi makanan yang disajikan dengan total kandungan asam glutamat 1,10-2,20 mg untuk menghasilkan rasa pada makanan. Jika dibandingkan dengan batas konsumsi asam glutamat perhari, konsumsi penyedap ikan madidihang sangat aman dikonsumsi sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif penyedap alami pengganti penyedap buatan yang beredar di pasaran serta dapat menambah nilai gizi pada makanan.

Asam glutamat merupakan salah satu jenis di antara 20 asam amino yang menyusun protein dalam tubuh, sedangkan MSG merupakan bentuk garam natrium dari asam glutamat alami. Asam glutamat merupakan asam amino yang tidak berbeda dengan MSG, hanya saja salah satu gugus hidrogennya (H) diganti dengan natrium (sodium), dengan tujuan untuk meningkatkan kelarutannya di dalam air, karena glutamat dalam bentuk garam lebih larut di air dibandingkan glutamat dalam bentuk asam. Demikian juga dalam hal metabolisme, MSG tidak berbeda dengan asam glutamat. Tubuh telah mengenali glutamat, karena tubuh juga memproduksi glutamat bebas sebesar 50 gram sebagai salah satu asam amino untuk kebutuhan metabolisme. (Fadilah, 2016)

Kandungan MSG pada penyedap buatan yang beredar di pasaran dapat dikatakan tergolong tinggi, berdasarkan hasil observasi Peneliti di Pasar, kandungan MSG pada salah satu penyedap buatan yang sudah lama dikonsumsi masyarakat, dengan takaran saji 2 gr/sajian makanan adalah sebesar 660 mg. Berdasarkan aturan dari BPOM (2013), batas konsumsi MSG dari penyedap buatan yaitu 4-6 mg/hari. Penggunaan MSG yang melebihi angka tersebut dapat menimbulkan gejala berupa rasa pusing dan mual. Gejala itu disebut *Chinese Restaurant Syndrome*. Konsumsi

MSG pada makanan yang sering dapat mengganggu kesehatan karena MSG akan terurai menjadi sodium dan glutamat. Sodium atau garam dalam MSG dapat memenuhi 20-30% kebutuhan garam, sehingga kelebihan konsumsi MSG dapat meningkatkan kadar garam dalam darah (Yonata dan Iswara, 2016). Hal ini dapat meningkatkan risiko penyakit hipertensi.

Yonata dan Iswara (2016) melaporkan bahwa terdapat reaksi berbeda yang ditimbulkan pada 2 kelompok tertentu setelah konsumsi MSG. Kelompok pertama adalah orang yang sensitif terhadap MSG yang menimbulkan keluhan seperti rasa panas di leher, dada dan lengan, diikuti kekakuan pada otot dari daerah tersebut yang menyebar sampai ke punggung; dan kelompok kedua adalah orang yang menderita asma dengan keluhan meningkatnya serangan setelah mengkonsumsi MSG. Efek toksik MSG menunjukkan hasil yang bervariasi. Sebagian menunjukkan efek negatif MSG seperti pada hewan, tetapi sebagian juga tidak berhasil membuktikannya. Pengontrolan dalam pengonsumsi MSG dan mengenali jenis MSG yang aman untuk dikonsumsi adalah hal yang terpenting dalam meminimalisir kemungkinan efek toksik MSG.

Shosha, *et al.*, (2023) melaporkan bahwa pemberian MSG selama kehamilan berdampak buruk pada pertumbuhan fetus dan perkembangan kerangka serta menyebabkan beberapa perubahan biokimia dan histologis pada jaringan hati dan ginjal ibu dan janin yang memastikan efek toksik dan teratogenik dari MSG. Penelitian lain menunjukkan bahwa ada kaitan erat antara asam glutamate dengan kejadian autism pada anak. Kadar plasma glutamat menjadi salah satu biomarker autisme dengan kejadian autisme pada anak, sebagian besar anak autisme mengalami kelainan metabolisme asam amino dan banyak penelitian telah membuktikan tingginya kadar plasma glutamat pada pasien autisme (Nadeem, *et al.*, 2020). Rochmah dan Utami (2022), juga melaporkan bahwa konsumsi MSG berlebih dapat berdampak negatif mengganggu serta menghambat kerja otak pada anak. Dari berbagai hasil penelitian tersebut, membuktikan bahwa, walaupun MSG dikatakan aman dikonsumsi untuk dikonsumsi oleh lembaga internasional tanpa adanya batasan, namun terdapat berbagai penelitian yang menggunakan MSG dosis tinggi dengan pemberian secara sistemik pada tikus, kelinci dan monyet menunjukkan adanya kerusakan otak pada daerah yang tidak dilindungi oleh sawar darah otak (*blood- brain barrier*) (Nareza, 2020 dalam Rochmah dan Utami, 2022).

Dampak negatif kelebihan asam glutamat bisa menyerang siapa saja, termasuk pada laki-laki. Menurut Oluwole, *et al.* (2024) konsumsi MSG berlebih berhubungan dengan kejadian patofisiologis yang nyata di berbagai jaringan dan organ tubuh. MSG dilaporkan sebagai bahan tambahan makanan yang memiliki efek multi-sistem. Konsumsi berlebih dapat merusak organ reproduksi laki-laki seperti kelenjar prostat dan epididimis, mengurangi konsentrasi serum testosteron, hormon pelepas gonadotropin, dan hormon luteinisasi, serta mengubah indeks sperma dan perilaku seksual pria. Berbagai dampak negatif tersebut yang dapat menyerang siapa saja yang mengkonsumsi MSG berlebih, diharapkan asupan MSG menjadi perhatian penting bagi masyarakat untuk tidak berlebihan dalam mengkonsumsinya, dengan memilih penyedap alami yang lebih aman bagi kesehatan.

E. PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini adalah diperoleh rata-rata kandungan zat besi pada bubuk penyedap madidihang sebesar 4.05 mg/100 gr, dan asam glutamat rata-rata sebesar 45.571,63 mg/kg, yang menunjukkan bahwa setelah melalui proses pengolahan, penyedap madidihang mengandung zat besi yang baik untuk mencegah anemia dan asam glutamat dalam jumlah yang aman untuk dikonsumsi dan dapat digunakan sebagai alternatif penyedap rasa alami pengganti penyedap buatan yang beredar di pasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alem, A.Z. *et al.* 2023. Prevalence and Factors Associated with Anemia in Women of Reproductive Age Across Low and Middle Income Countries Based on National Data, *Scientific Reports*, 20:13(1)20335. <https://doi.org/10.1038/s41598-002346739-z>.
- Armen, Z., Subaryono and Thomas, M.R. 2017. *Rekomendasi Pengembangan Perikanan Tangkap di Ternate dan Sekitarnya*. 1st edn. Jakarta: Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan.
- BPOM, RI. 2013. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2013 Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet*. Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan.
- Fadila. 2021. The Quality of Yellow Fin Tuna Powder (*Thunnus Albacores*) as a Natural Flavoring Alternative, *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, 09(12). <https://doi.org/10.18535/ijssrm/v9i12.nd4>.
- Fadila dan Juhartini. 2021. Mutu Organoleptik dan Kandungan Histamin Penyedap Rasa Bubuk Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus Albacares*), *Hospital Majapahit*, 13(1) 21–34. <https://doi.org/10.55316/hm.v13i1.669>.
- Fadila dan Juhartini, 2021. Resep Penyedap Madidihang. Hak Cipta. EC00202125113.
- Fadila *et al.* 2023. Kandungan Mikroba Pada Penyedap Madidihang, *Hospital Majapahit*, 15(2). <https://doi.org/10.55316/hm.v15.i2.942>.
- Fadila dan R. 2016. *Cerdas dalam Mengonsumsi MSG. Rubrik Kesehatan Majalah 1000 Guru*. May 2016.
- Hadinoto, S. dan Idrus, S. 2018. Proporsi dan Kadar Proksimat Bagian Tubuh Ikan Tuna Ekor Kuning (*Thunnus Albacares*) dari Perairan Maluku, *Majalah BIAM*, 14(2) 51–57. <https://doi.org/10.29360/mb.v14i2.4212>.
- Kemendes, RI. 2019. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 956.
- Kemendes, RI. 2022. *Remaja Bebas Anemia: Konsentrasi Belajar Meningkat, Bebas Prestasi*. <https://ayosehat.kemkes.go.id/remaja-bebas-anemia-konsentrasi-belajar-meningkat-bebas-prestasi>.
- Kemendes, RI. 2019. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 956.

- KKP. 2018. *Buku Laporan Tahunan Statistik Perikanan Tangkap 2017*. Ternate: Pelabuhan Perikanan Nusantara Ternate Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- Li, Y. *et al.* 2020. Regulation of Iron Homeostasis and Related Diseases, *Wiley Online Library*, (1) 6062094. <https://doi.org/10.1155/2020/6062094>.
- Longlong, L. *et al.* 2024. Analysis and Evaluation of the Muscle Nutrition of Different Sizes of Wild Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacares*), *Advances in Fisheries Science*, 45(3) 258–267. <https://doi.org/10.19663/j.issn2095-9896.20230314001>.
- Malichati, A.R. dan Adi, A.C. 2018. Kaldu Ayam Instan dengan Substitusi Tepung Hati Ayam sebagai Alternatif Bumbu Untuk Mencegah Anemia, *Amerta Nutrition*, 74–82. <https://doi.org/10.20473/amnt.v2i1.2018.74-82>.
- Moustarah, F. and Daley, S.F. 2024. *Dietary Iron*. StatPearls [Internet]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/>.
- Nadeem, A. *et al.* 2020. Differential Regulation of Nrf2 is Linked to Elevated Inflammation and Nitrate Stress in Monocytes of Children With Autism, *Psychoneuroendocrinology*, 113:104554. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2019.104554>.
- Nurjanah, Tarman, K. dan Abdullah, A. 2011. *Pengetahuan dan Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan*. IPB Press.
- Oluwole, D.T. *et al.* 2024. Disruptive Consequences of Monosodium Glutamate on Male Reproductive Function : A Review, *Current Research in Toxicology*, 6:100148.
- Palupi, N.S. 2024. Fortifikasi Zat Besi, *Food Review Indonesia*, 5(9):49–52. <https://foodreview.co.id/blog-56100-Fortifikasi-Zat-Besi.html>.
- Perera, D.N. *et al.* 2023. Significance of Iron as a Micronutrient in Human and the Importance of Iron-Rich Food and Iron Supplementation Iron as Macronutrient and Iron Supplementation. <https://doi.org/10.22541/au.167595292.29077365/v1>.
- Prasetyo, A.F., Farapti dan Isaura, E.R. 2022. Perbedaan Kadar Zat Besi Berdasarkan Waktu Pemasakan dan Metode yang Di Terapkan pada Tempe dan Hati Sapi : Sebuah Studi Eksperimental, *Media Gizi Indonesia (National Nutrition Journal)*, 17(2)159–167. <https://doi.org/10.204736/mgi.v17i2.159-167>.
- Rochmah, D.L. dan Utami, E.T. 2022. Dampak Mengonsumsi Monosodium Glutamat (MSG) Dalam Perkembangan Otak Anak, *Kesehatan Masyarakat*, 10(2) 163–166. <https://doi.org/10.14710/jkmv10i2.32473>.
- Shosha, H.M. *et al.* 2023. Effect of Monosodium Glutamate on Fetal Development and Progesterone Level in Pregnant Wistar Albino Rats, *Environ Sci Pollut Res Int*, 30, pp. 49779–49797.
- SIG. 2015. *Uji Logam dan Mineral dengan ICP OES (18-13-1/MU/SMM-SIG)*. Bogor: Saraswanti Group.
- STP. 2024. Tuna Species: Yellowfin Tuna, Seafood. Sourcing Transparency Platform (STP), International Pole and Line Foundation (IPNLF). <https://sourcingtransparencyplatform.org/species/yellowfin-tuna>
- Sugiyono. 2024. *Metode Penelitian Eksperimen Pendekatan : Kuantitatif, Kombinasi, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sun, H. and Weaver, C.M. 2021. Decreased Iron Intake Parallels Rising Iron Deficiency Anemia and Related Mortality Rates in the US Population, *The Journal of Nutrition*, 151(7), <https://doi.org/10.1093/jn/nxab064>.
- USDA. 2019. *Food Data Central*. U.S: Department of Agriculture. https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/.
- Warner, L. 2024. *Monosodium Glutamate (MSG) : What it is, and Why You Might Consider Avoiding Foods That Contain it*. Harvard Health Publishing Harvard Media School.
- WHO. 2014. *WHO Fact and Figures on Childhood Obesity*, World Health Organization. <http://www.who.int/endchildhood-obesity/facts/en/> .
- WHO. 2021. *Perkiraan Anemia Global Edisi 2021*. https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/anaemia_in_women_and_children.
- Yonata, A. dan Iswara, I. 2016. Efek Toksik Konsumsi Monosodium Glutamat, *Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung*, 5(3):100–104. Available at: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:103863220>.