

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produk pangan yang dikehendaki oleh masyarakat modern tidak hanya mempertimbangkan unsur pemenuhan gizi, tetapi harus praktis, cepat saji, tahan lama dan tidak memerlukan tempat penyimpanan yang banyak (Eritha, 2006; Iswari, 2007). Sebagian besar konsumen beranggapan bahwa makanan yang mereka makan dapat memberikan efek yang baik untuk kesehatan mereka (Mollet dan Rowland, 2002; Young, 2000). Diera modern, makanan tidak hanya digunakan sebagai sumber energi serta gizi, tetapi juga dapat memberikan sistem kekebalan bagi tubuh yang disebabkan oleh deplesi nutrisi dan juga dapat meningkatkan system antibody (Merad, 2003; Roberfroid, 2000). Bumbu penyedap rasa dalam bentuk bubuk adalah salah satu bentuk penyedap rasa yang sering digunakan masyarakat Indonesia secara umum (Eritha, 2006). Bumbu penyedap rasa merupakan salah satu bumbu yang terdapat di berbagai macam makanan. Berdasarkan hasil laporan dari Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB) pada tahun 1995 menyatakan bahwa konsumsi MSG secara jelas mampu menyebabkan MSG complex syndrome dan asthma bagi sekelompok orang yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap MSG (Ardyanto, 2004). Oleh karena itu, penggunaan MSG dibatasi sebanyak 120 mg/kg berat badan yang ditetapkan oleh Food and Drug Administration (FDA) dan WHO (Ardyanto, 2004). Semakin berkembangnya teknologi maka banyaknya produk-produk berbasis asam glutamat alami digunakan sebagai bumbu penyedap rasa. Salah satunya adalah *Spirulina*, mikroalga ini tidak hanya bertindak sebagai sumber protein sel tunggal, tetapi juga memberikan beberapa manfaat lainnya antara lain sumber karotenoid, klorofil, sertassumber mikronutrien.

Spirulina merupakan cyanobakter (alga hijau-biru) yang sudah banyak digunakan sebagai bahan pangan. *Spirulina* kaya akan protein, lemak, karbohidrat, dan elemen penting lainnya selain itu *spirulina* dalam keadaan kering mengandung protein (Alvarenga *et al.* 2011). *Spirulina* memiliki kandungan asam glutamat yang tinggi, yakni 7.30–9.50 g / 100 g *Spirulina* (Habib *et al.* 2008). Pemanfaatan *Spirulina* dalam pembuatan bumbu dapat berpotensi besar karena produksinya tidak memerlukan proses fermentasi. Seiring berjalannya waktu dibuktikan produksi asam glutamat didunia yang mencapai 200 juta ton pertahun (Sukawan, 2008). Asam

glutamat sebagai *flavor enhancer* ditemukan oleh Prof. Kikunae Ikeda pada tahun 1908, sehingga dapat melengkapi 4 rasa lain seperti manis, asin, asam, pahit dan umami.

Dalam pengaplikasiannya maltodekstrin De 10 digunakan sebagai enkapsulan spirulina dalam formulasi bumbu penyedap granul non-monosodium glutamate Angelita (2017) setelah itu dikembangkan lagi oleh Larasati (2018) bumbu penyedap rasa non-monosodium glutamat (non-MSG) dari bahan alami yaitu mikroalga *Spirulina sp.* Pada penelitian ini merupakan penentuan formulasi kualitas bumbu penyedap granul non-monosodium glutamat (non-MSG). Penentuan formulasi dilakukan dengan menganalisa jumlah kadar gula dan kadar garam pada bumbu komersil, kemudian disusun rancangan formulasi bumbu penyedap rasa non-monosodium glutamat (non-MSG) berbahan dasar *Spirulina sp* berdasarkan pada konsentrasi bumbu granul *Spirulina sp.* Bahan yang digunakan untuk membuat bumbu penyedap rasa non-monosodium glutamat (non-MSG) yaitu bubuk *Spirulina* komersial, gula, garam, lada putih dan bahan penyalut maltodekstrin DE 10. Sehingga dari bahan tersebut terbentuk tiga formulasi penyedap berbahan dasar *Spirulina sp* dan diberi nama bumbu penyedap rasa *Spirulina* dengan Masako like-formulation, bumbu penyedap rasa *Spirulina* dengan Royco like-formulation dan bumbu penyedap rasa *Spirulina* dengan Maggi like-formulation. Penelitian ini dilanjutkan dengan memasukan bumbu penyedap berbahan spirulina ke dalam adonan terigu dilanjutkan dengan proses pemasakan. Selama proses pemasakan menggunakan panas, pematangan, fermentasi dan *aging* akan terjadi proses hidrolisis yang membuat molekul asam glutamat menjadi molekul bebas dimana akan mempengaruhi rasa umami (Yoshida, 1998 dalam Jinap dan Hajeb, 2010). Metode yang akan digunakan untuk pemasakan adonan tepung terigu adalah pemanggangan. Pemanggangan merupakan suatu proses pemanasan langsung menggunakan media panas yang bersinggungan langsung dengan bahan pangan. Selama pemanggangan, pati akan mengalami gelatinisasi, gas CO₂ dan komponen aroma dibebaskan (Sugiyono, 2011 dalam Azizah, 2013).

Pemanggangan akan menghasilkan reaksi *maillard* yang menyebabkan adanya perubahan warna dari adonan. Adonan tepung terigu yang telah dicampurkan bumbu penyedap rasa non-monosodium glutamat (non-MSG) akan mengalami proses pemanasan secara langsung. Suhu optimal permukaan adonan dapat mencapai 150°C pada awal pemanggangan dan dapat mencapai 240°C pada akhir pemanggangan. Jika lama pemanggangan melebihi batas optimal maka asam glutamat akan menjadi rusak. Perubahan yang terjadi akibat pemanggangan adalah pengembangan volume, pembentukan kulit (*crust*), inaktivasi mikroba dan enzim, koagulasi

protein, dan gelatinisasi sebagian pati. Sehingga akan dilakukan uji ketahanan kandungan asam glutamat dengan metode pemanggang dengan bumbu penyedap rasa berbahan dasar *Spirulina*. Pengujian tersebut dapat diketahui perubahan kandungan asam glutamat pada suhu dan waktu pemanggangan yang berbeda, untuk mengetahui suhu dan waktu yang tepat untuk mempertahankan kualitas asam glutamat dari bumbu penyedap rasa tersebut.

1.2. Tinjauan Pustaka

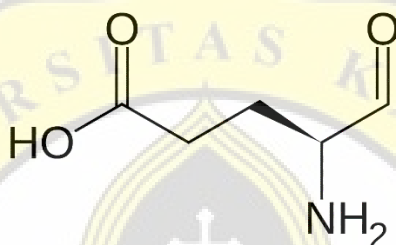
1.2.1. *Spirulina* digunakan sebagai bahan dasar bumbu penyedap rasa

Spirulina merupakan mikroalga yang mengandung protein tinggi sekitar 55-70% dan sumber mikronutrien (Phang, *et al.*, 2000). Pada tahun 1976, *Spirulina platensis* sengaja dipilih sebagai sumber makanan masa depan oleh International Association of Applied Microbiology. Beberapa sumber bahan pangan seperti jamur dan bakteri mikroorganisme mempunyai kadar protein yang sangat tinggi sehingga disebut sebagai protein sel tunggal (PST). Sebagai bahan pangan yang memiliki tingkat protein dan mikronutrien yang tinggi. *Spirulina* tidak hanya bisa bertindak sebagai protein sel tunggal saja, tetapi juga bisa digunakan sebagai makanan fungsional. FAO mencatat bahwa *Spirulina* dapat digunakan sebagai makanan sehat bagi manusia (Becker, 1994). *Spirulina* juga bisa berfungsi sebagai sumber makanan untuk kekebalan tubuh dan Super Oxyde Dismutase (SOD). Beberapa rumah sakit di negara modern menggunakan *Spirulina* untuk mendapatkan Immunoglobulin A (LGA) dan immunoglobulin B (IgM) yang lebih tinggi. Sementara kandungan fikosianin dalam *Spirulina* berpotensi untuk menghambat pertumbuhan sel leukemia pada manusia (Liu, *et al.*, 2000). *Spirulina* kering dapat digunakan sebagai sumber pasta campuran, saus, sup, minuman instan, dan makanan suplemen. *Spirulina* bisa dicampur dalam mie, roti, biskuit. Hal ini digunakan untuk tujuan menambahkan gizi yang lebih tinggi untuk makanan. Hal ini menunjukkan bahwa *Spirulina* dapat dikonsumsi 10 g/hari untuk menjaga kesehatan tubuh, tidak hanya untuk anak tetapi juga untuk orang-orang dewasa (Henrikson, 2009).

1.2.2. Asam Glutamat

Asam glutamat biasa ditemukan pada permukaan protein dan memiliki peran sentral dalam reaksi transaminasi. Asam glutamat yang bereaksi dengan α -keto acid akan menghasilkan α -ketoglutarate dan aspartate. Selain itu, asam glutamat juga dibutuhkan dalam pembentukan asam amino glutamine (Kulkarni *et al.*, 2004). Asam glutamat dalam bentuk bebas diketahui dapat meningkatkan rasa dalam bahan pangan. Asam glutamat merupakan asam amino yang

umum dan banyak ditemukan berlimpah di alam. Asam glutamat merupakan komponen penting dalam menentukan flavor makanan sehingga dikembangkan menjadi bumbu penyedap makanan. Asam glutamat yang masih terikat dengan asam amino lain sebagai protein tidak memiliki rasa, tetapi dalam bentuk bebas memiliki rasa gurih. Semakin tinggi kandungan asam glutamat bebas dalam suatu makanan, semakin kuat rasa gurihnya. Asam glutamat bebas dalam makanan sehari-hari umumnya rendah, sehingga untuk memperkuat cita rasa perlu adanya tambahan bumbu-bumbu yang kaya kandungan asam glutamat bebas. Food and Drug Administration (FDA) mengkategorikan glutamat sebagai bahan Generally Recognized as Safe (GRAS) (Jinap & Hajeb, 2010). Struktur kimia asam glutamat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Kimia Asam Glutamat

Asam glutamat terdiri dari 5 atom karbon dengan 2 gugus karboksilat (dikarboksilat) dimana pada salah satu karbonnya berkaitan dengan NH_2 yang menjadi ciri pada asam amino. Asam glutamat memiliki isomer optik L dan D. *L-Asam glutamat* dapat mengalami ionisasi dengan natrium dan membentuk garam sodium *L-Asam glutamat* yang dikenal dengan monosodium glutamat (MSG). Struktur kimia MSG tidak jauh berbeda dengan asam glutamat, hanya pada salah satu gugus karboksil yang mengandung hidrogen diganti dengan natrium seperti pada Gambar 1. Gugus karboksil yang telah terionisasi dapat mengaktifkan stimulasi rasa pada alat pengecap. Asam glutamat yang terikat maupun yang memiliki isomer D, tidak memiliki kemampuan dalam menguatkan rasa seperti asam glutamat bebas dengan *isomer*.

1.2.3. Pemanggangan

Pemanggangan dapat menghancurkan mikroorganisme serta menurunkan aktivitas air (aw) sehingga dapat mengawetkan makanan (Fellows, 2000). Selama proses pemasakan menggunakan panas, pematangan, fermentasi, dan *aging* akan terjadi proses hidrolisis yang membuat molekul asam, glutamat menjadi molekul bebas dimana akan mempengaruhi rasa umami (Yoshida, 1998 dalam Jinap dan Hajeb, 2010). Pemanggangan merupakan proses pematangan bahan menjadi bahan yang diinginkan, dan menimbulkan aroma yang khas.

Pemanggangan merupakan suatu proses pemanasan bahan pangan tanpa menggunakan medium sebagai penghantar panas. Selama pemanggangan, pati akan mengalami gelatinisasi, gas CO₂ dan komponen aroma dibebaskan (Sugiyono, 2011 dalam Azizah, 2013). Proses pemanggangan akan menghasilkan reaksi *maillard* yang menyebabkan adanya perubahan warna dari adonan. Reaksi *maillard* yang berlebihan dapat menyebabkan perubahan komponen nutrisi yang tidak diinginkan. Selain itu pemanggangan terlalu lama dapat menyebabkan bahan pangan menjadi keras. Tujuan dari proses pemanggangan yaitu untuk meningkatkan sifat sensori dan memperbaiki cita rasa dari bahan pangan. Ketebalan bahan pangan saat pemanggangan sangat mempengaruhi tingkat kematangan produk yang dihasilkan. Semakin tebal produk yang dipanggang maka penguapan airnya sedikit sedangkan bila bahan yang dipanggang tipis maka penguapan airnya banyak dan bahan pangan menjadi cepat matang. Suhu pemanggangan juga mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sesuai yang diinginkan (Rahmi, 2004).

1.2.4. Reaksi Maillard

Reaksi *maillard* adalah reaksi terjadi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat. Reaksi *maillard* selain menyebabkan pencoklatan juga mempengaruhi flavor, tekstur, dan rasa dari makanan melalui protein cross linking, dan degradasi Strecker (Ames, 1998; Bastos et al., 2012; Kerler et al., 2010; Martins dan van Boekel, 2001; Nursten, 2005) Reaksi *maillard* terjadi antara gugus amino (asam amino) dan gula pereduksi (gugus keton atau aldehidnya). Pada akhir reaksi terbentuk pigmen coklat melanoidin yang memiliki bobot molekul besar. Reaksi yang diawali dengan reaksi antara gugus aldehid atau keton pada gula dengan asam amino pada protein ini membentuk glukosilamin. Selain gugus aldehid/keton dan gugus amino, faktor yang memengaruhi reaksi Maillard, adalah suhu, konsentrasi gula, konsentrasi amino, pH, dan tipe gula.

Reaksi *maillard* memberikan perubahan besar pada industri makanan, sebab reaksi ini berpengaruh pada aroma, rasa dan warna, diantaranya: industri pemanggangan kopi dan biji kakao, proses pengembangan roti dan kue dan pembakaran sereal dan pemasakan daging. Lebih jauh lagi, produk dari reaksi *maillard* ini dapat menyebabkan penurunan nilai gizi secara signifikan. Penurunan kandungan gizi yang penting ini terjadi akibat pembentukan senyawa baru dan mutagenik. Polimer akhir yang dihasilkan telah diketahui sifat-sifat fisik dan kimianya, antara lain: berwarna coklat, memiliki berat molekul besar, mengandung cincin

furan dan polimer nitrogen (karbonil, karboksil amina, amida, pirol, indol, azometih, ester, anhidrida, eter, metil dan atau grup hidroksil). Reaksi ini dapat terjadi misalnya saat memanaskan makanan seperti produk roti yang biasanya mengandung 10% total lisin yang akan berubah menjadi pyralin.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama waktu pemanggangan yang berbeda terhadap kandungan asam glutamat pada adonan tepung terigu yang diberi bumbu penyedap rasa non-MSG berbahan dasar *Spirulina sp*

