

4. PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap adonan yang diberi bumbu *spirulina* dengan tiga macam perlakuan yaitu Masako *like-formulation*, Royco *like-formulation*, dan Maggi *like-formulation*. Kemudian adonan yang dicampur bumbu akan dipanggang menggunakan suhu dan waktu yang berbeda yaitu : 240⁰C selama 10 menit, 210⁰C, 15 menit dan 190⁰C, 20 menit. Tujuan dari penelitian ini adalah 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.* Dalam penelitian ini dilakukan 2 analisa yaitu analisa kandungan asam L- glutamat pada adonan berbumbu sebelum dan setelah pemanggangan, serta analisa persentase penurunan kandungan L-Glutamat setelah pemanggangan.

Proses pembuatan adonan bahan yang digunakan meliputi tepung terigu, bumbu *spirulina* dan air, bumbu *spirulina* yang dilarutkan dengan air dan campurkan kedalam tepung terigu diuleni hingga kalis, setelah kalis didiamkan selama 10 menit. Kemudian adonan di timbang dan dibagi menjadi 9 adonan, masing-masing adonan dicetak berbentuk kotak dan dimasukkan kedalam oven. Tiga adonan pertama dipanggang dengan suhu 240⁰C selama 10 menit, adonan kedua dipanggang dengan suhu 210⁰C selama 15 menit dan adonan ketiga 190⁰C selama 20 menit. Pemilihan suhu dan waktu pemanggangan berdasarkan suhu optimum pemanggangan pizza yang dilakukan pada suhu 200⁰C selama 20 menit (Ananto Diah Surjani,2009). Hal ini didukung oleh Anni Faridah (2008), dalam proses pemanggangan suhu adalah faktor yang sangat penting, pada 15 menit pertama dengan suhu 220⁰C akan dihasilkan uap, kemudian ketika suhu diturunkan menjadi 190⁰C proses pemanggangan akan membentuk struktur pada adonan.

4.1. Kandungan Asam L-Glutamat Adonan Berbumbu Penyedap Rasa *Spirulina* Sebelum dan Sesudah Pemanggangan

Pada penelitian ini terdapat tiga formulasi adonan yang terdiri dari tepung terigu, air dan tiga macam formulasi bumbu penyedap rasa *Spirulina*. Ketiga formulasi tersebut sebagai berikut bumbu formulasi masako-*like formation* (5 g granula *spirulina* enkapsulan + 5 g granula garam enkapsulan), bumbu formulasi royco-*like formation* (8,33 g granula *spirulina* enkapsulan + 1,67 g granula garam enkapsulan) dan bumbu formulasi maggi- *like formation*

(5,45 g granula garam enkapsulan + 4,54 g granula garam enkapsulan) yang kemudian di implementasikan ke dalam adonan dan diberi perlakuan pemanggangan dengan suhu 240°C selama 10 menit, 210°C selama 15 menit dan 190°C selama 20 menit. Hasil penelitian sebelum pemanggangan adonan berbumbu *Spirulina* dengan *Royco like-formulation* memiliki asam glutamat tertinggi yaitu sebesar 9,80g/100g sedangkan adonan berbumbu *Spirulina* dengan *Masako like-formulation* memiliki nilai asam glutamat terendah yaitu sebesar 7,35g/100g. Hal ini disebabkan komposisi granul *Spirulina sp.* enkapsulan dalam bumbu penyedap rasa *Spirulina sp.* dengan *Royco-like formulation* lebih besar yaitu sebanyak 8,33 gram sedangkan komposisi bumbu granul *Spirulina sp.* enkapsulan dalam bumbu penyedap rasa dengan *Masako-like formulation* yaitu sebanyak 5 gram. Kandungan asam glutamat berbanding lurus dengan jumlah komposisi granul *Spirulina sp* karena semakin tinggi granul *Spirulina sp* maka semakin tinggi kandungan asam glutamat pada bumbu.

Pada hasil penelitian, adonan setelah dipanggang mengalami penurunan kandungan asam glutamat yang sangat drastis pada suhu 240°C dengan waktu pemanggangan 20 menit sedangkan pada suhu 210°C dan waktu pemanggangan 15 menit adonan mengalami kenaikan kandungan asam glutamat. Hal ini terjadi karena suhu yang terlalu tinggi dengan waktu pemanggangan yang terlalu lama sehingga memicu terjadinya reaksi *maillard* lebih tinggi dibandingkan kondisi pemanggangan kedua. Selain itu pada suhu 210°C dan waktu pemanggangan selama 15 menit mengalami kenaikan asam glutamat karena adanya kesalahan teknik dalam pembuatan adonan, dalam satu adonan yang seharusnya dibagi menjadi 3 perlakuan namun hal ini hanyadi bagi menjadi 1 suhu dan waktu yang sama. Kesalahan teknik dalam pembuatan adonan dapat terjadi penyimpangan data sehingga pada suhu 210°C dengan waktu 15 menit asam glutamat mengalami kenaikan hal ini tidak di mungkinkan karna asam glutamat akan mengalami penurunan pada suhu yang tinggi hal ini di perkuat menurut Ghong *et al* (2014) suhu proses yang sesuai untuk asam glutamat adalah pada rentan suhu 70-90°C dan akan memungkinkan mengalami denaturasi.

4.2.Pengaruh Persentase Penurunan Pemanggangan Terhadap Kandungan Asam Glutamat Bumbu Penyedap *Spirulina*

Pada proses pemanggangan adonan di letakkan diatas loyang, sehingga panas yang diperoleh adalah panas secara langsung. Pada Tabel 4, ketiga formulasi adonan terjadi penurunan

kandungan asam glutamat setelah produk dipanggang, penggunaan suhu dan waktu pemanggangan dapat mempengaruhi karakteristik dan tingkat kematangan produk yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahmi (2004), menjelaskan bahwa pemanggangan terlalu lama dapat menyebabkan bahan pangan menjadi keras, suhu dan waktu pemanggangan dapat mempengaruhi adonan menjadi produk yang diinginkan. Pemanggangan memiliki keuntungan dan kerugian masing-masing, keuntungannya adalah dapat meningkatkan daya cerna makanan sedangkan kerugiannya dapat mendegradasi zat gizi. Salah satu kerugiannya pada penelitian ini, jika tidak dapat menggunakan suhu dan waktu yang tepat maka adonan berbumbu *spirulina* yang dipanggang akan mengurangi jumlah asam glutamat. Menurut penelitian Kasim R, *et all* (2018), semakin tinggi suhu dan lama pemanggangan kadar protein makin berkurang. Penurunan kadar protein yang terjadi diduga akan semakin besar sejalan dengan bertambahnya waktu pemanggangan. Hal ini sesuai dengan penelitian Jacobek dkk, (2008), semakin lama pemanggangan maka semakin menurun kadar protein kasarnya. Protein terkandung didalam tepung terigu selain protein karbohidrat juga terdapat pada tepung terigu, pemanasan adonan dapat menyebabkan karbohidrat kompleks menjadi sederhana yang berperan sebagai reaksi *maillard*. Pemanasan adonan dapat menyebabkan karbohidrat kompleks menjadi sederhana yang berperan dalam reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* terjadi karena adanya asam amino dan gula reduksi, asam amino berasal dari tepung terigu yang digunakan pada adonan dan *spirulina*. Hal ini diperkuat oleh Catrien et al. (2008), yang menerangkan bahwa reaksi *maillard* terjadi akibat kondensasi gula pereduksi seperti fruktosa dan glukosa yang mengandung gugus karbonil (aldehid atau keton) dengan grup amin bebas dari asam amino, peptida, atau protein. Gula pereduksi berasal dari tepung terigu yang digunakan dalam penelitian ini, tepung terigu mengandung protein dan sumber karbohidrat hal ini di sesuai dengan riset Mahmud et al., (2009) yang mengatakan jika jumlah karbohidrat pada tepung terigu adalah sebesar 77,3%. Hal ini di dukung Dedin, dkk (2006) menyatakan bahwa reaksi Maillard adalah reaksi yang terjadi antara gugus amino dari suatu asam amino bebas, residu rantai peptida atau protein dengan gugus karbonil dari suatu karbohidrat apabila keduanya dipanaskan atau tersimpan dalam waktu relatif lama. Penurunan asam glutamat bisa terjadi karena terbentuknya *flavor and taste compound* selama pemanggangan.

Penurunan asam glutamat lainnya bisa terjadi karena adanya granula garam yang dapat menghambat pemecahan asam glutamat, dapat dilihat pada hasil penelitian penurunan asam glutamat paling rendah terletak pada formulasi royco. Formulasi royco memiliki nilai angka paling rendah karena granula yang digunakan sangat rendah dibandingkan formulasi masako

dan Maggi. Garam dapat meningkatkan tekanan osmotik substrat yang dapat mengakibatkan penarikan air keluar. Hasil pada penelitian ini sesuai dengan penelitian Puspita et al. (2019), bahwa penurunan kadar asam glutamat pada bekasam ikan lele disebabkan tingginya konsentrasi garam yang digunakan. Tingginya konsentrasi garam mampu menurunkan aktivitas bakteri proteolitik dalam memecah protein menjadi asam-asam amino terutama asam glutamat, sehingga kandungan asam glutamat menurun seiring dengan meningkatnya penambahan konsentrasi garam. Hal ini diperkuat dengan penelitian Murti *et al* (2021) tingginya kadar garam pada terasi berpengaruh terhadap kandungan nutrisi terasi terutama pada produksi asam glutamat. Kristianawati et al. (2014) menyatakan bahwa konsentrasi garam berpengaruh terhadap aktivitas proteolitik. Secara umum, aktivitas enzim akan menurun dengan naiknya kadar garam yang menyebabkan salting out. Diduga proses salting out tersebut menyebabkan enzim mengalami denaturasi akibat molekul air hilang dari molekul proteinase sehingga menyebabkan agregasi pada enzim tersebut. Hal ini menyebabkan rendahnya kandungan asam glutamat pada terasi yang dihasilkan.

Asam glutamat bebas memiliki sifat yang cenderung tidak stabil terutama terhadap suhu tinggi. Hal ini memungkinkan adonan yang punya granula garam tinggi (masako, maggi), asam glutamatnya lebih rendah dibanding adonan royco. Asam glutamat bersifat polar dan bisa larut dan keluar bersama air selama pemanggangan. Selain itu menurut penelitian Puspita *et.al* (2019), bahwa penurunan kadar asam glutamat terjadi akibat adanya proses pemanasan yang berulang-ulang selama proses pembuatan hal ini diperkuat dengan Lestari *et. all* (2018), asam glutamat bebas yang berasal dari bahan makanan memiliki sifat yang cenderung tidak stabil terutama pada suhu tinggi selama proses pemasakan. Sebagian asam glutamate akan terurai dan mengalami perubahan bentuk menjadi piroglutamat. Reaksi perubahan asam glutamate menjadi piroglutamat berawal dari lepasnya gugus OH^- pada rantai samping gugus karboksil asam glutamate. Gugus OH^- kemudian akan bergabung dengan proton dari gugus amin dan sehingga membentuk H_2O sehingga akan menyisakan gugus amida pada piroglutamat.