

4. PEMBAHASAN

Setiap protein memiliki karakteristik fungsional yang masing-masing berbeda dimana karakteristik dari fungsional protein dapat mempengaruhi kualitas produk pangan yang dihasilkan. Pengujian karakteristik fungsional perlu dilakukan agar pengaplikasiannya tepat dalam produk pangan. Dalam penelitian ini pengujian karakteristik fungsional dari protein surimi dan surimi bubuk ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dengan melakukan pengukuran konsentrasi protein, kelarutan protein, dan karakteristik fungsional protein. Karakteristik fungsional yang dianalisa adalah daya ikat air (*Water Holding Capacity*), daya gel, daya emulsi, pembusaan.

4.1. Konsentrasi Protein

Konsentrasi protein dianalisa dengan metode Kjeldahl. Konsentrasi protein dari surimi adalah sebesar 9,69% dan surimi bubuk sebesar 44,87%. Perbedaan konsentrasi protein dapat disebabkan karena berbagai macam faktor. Struktur protein yang kompleks dapat dengan mudah mengalami perubahan bentuk fisis ataupun aktivitas biologisnya. Protein dapat mengalami kerusakan oleh pengaruh-pengaruh panas, reaksi kimia dengan asam atau basa, guncangan dan sebab-sebab yang lainnya. Di samping denaturasi, protein dapat mengalami degradasi yaitu pemecahan molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana oleh pengaruh asam, basa, atau enzim (Zayas, 1997).

4.2. Kelarutan protein

Kelarutan merupakan faktor yang sangat penting karena dapat mempengaruhi sifat fungsional dari protein itu sendiri. Kelarutan protein adalah hasil dari aktivitas lapisan luar dari protein yang berkaitan dengan sifat hidrofobik dan hidrofilik dari protein tersebut (Huda dan Yang, 2012). Kelarutan protein dari surimi sebesar 29,71% dan surimi bubuk 76,63%. Hasil dari kelarutan protein dari surimi dan surimi bubuk yang berbeda dapat disebabkan oleh adanya proses pengeringan dengan metode oven sehingga terjadi perubahan dalam struktur protein dari surimi akibat adanya proses pemanasan di dalam oven. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat dari Zayas (1997) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi dari kelarutan protein adalah berat molekul, komposisi asam amino, dan grup polar dan non polar dari asam amino. Selain dari faktor internal dari struktur protein

itu sendiri, faktor eksternal seperti pH, jenis pelarut, temperatur, dan kondisi saat pemrosesan juga mempengaruhi kelarutan protein tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian surimi bubuk memiliki kelarutan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan surimi sehingga surimi bubuk lebih tepat untuk diaplikasikan dalam produk pangan. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan dari Zayas (1997) yang mengatakan bahwa protein yang memiliki kelarutan yang tinggi memiliki kemampuan untuk menyebar dengan baik sehingga pengaplikasian surimi bubuk lebih baik dibandingkan dengan surimi pada industri pangan khususnya industri minuman dan makanan cair.

4.3. Karakteristik Fungsional Protein

Karakteristik fungsional dari setiap protein yang berbeda-beda menyebabkan kemampuan protein dalam *food system* juga berbeda pula. Karakteristik fungsional protein memberikan pengaruh terhadap kualitas dari produk pangan tersebut. Surimi dan surimi diuji karakteristik fungsionalnya seperti daya gelasi, daya emulsi, pembusaan, dan daya ikat air (*Water Holding Capacity*) sehingga pengaplikasian ke dalam produk pangan tepat sesuai dengan kemampuan yang dimiliki.

4.3.1. Daya Gelasi

Surimi memiliki beberapa sifat fungsional yang penting seperti sifat pembentukan gel dan daya ikat air yang tinggi. Hal ini dikarenakan adanya kandungan protein miofibril yang memiliki peranan penting dalam proses pengolahan produk pangan. Kemampuan protein dalam membentuk gel adalah interaksi dari protein dengan senyawa lain seperti air, lemak, komponen lain dalam produk pangan. Kemampuan membentuk gel berpengaruh terhadap elastisitas dari produk lanjutan yang dihasilkan. Zayas (1997) juga menambahkan bahwa kemampuan pembentukan gel protein merupakan salah satu sifat fungsional yang penting dalam pembuatan produk pangan.

Berdasarkan Tabel 3 dapat kita lihat bahwa daya gelasi surimi dan surimi bubuk dengan berbagai konsentrasi memiliki nilai yang tidak berbeda jauh, namun jika dilihat dari hasil analisa dengan anova terdapat perbedaan. Hasil daya gel dari surimi dan surimi bubuk

mengalami perbedaan yang tidak terlalu signifikan. Dari Tabel 3 juga dapat kita lihat bahwa Surimi bubuk memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan surimi pada setiap konsentrasinya. Semakin tinggi konsentrasinya maka hasil yang daya gelasi yang didapatkan juga semakin tinggi. Perbedaan pembentukan gel yang dihasilkan oleh surimi dan surimi bubuk dapat disebabkan oleh faktor-faktor berikut ini (Park dan Lin,2005):

1. Denaturasi yang berkelanjutan dari protein miofibril sebelum proses pembuatan.
2. Jenis dan habitat bahan baku yang menentukan stabilitas protein miofibril terhadap panas.
3. Aktivitas enzim-enzim proteolitik yang akan membuka struktur protein dan merusak gel.
4. Aktivitas oksidan protein.
5. Enzim baik *indigenus* maupun yang ditambahkan seperti enzim ikatan silang yang berkontribusi terhadap struktur ikatan silang protein.

Kapasitas pembentukan gel merupakan standar yang sering digunakan untuk mengevaluasi protein bahan pangan. Daya gel dari protein akan berpengaruh terhadap tekstur dan elastisitas dari produk pangan. Kemampuan protein dalam membentuk gel diperlukan dalam industri pangan berbasis daging dan ikan serta produk jelly (Huda dan Yang, 2012).

4.3.2. Water Holding Capacity (WHC)

WHC atau daya ikat air merupakan salah satu karakteristik fungsional dari protein. Daya ikat air adalah kemampuan daging untuk mengikat air yang ada dalam bahan maupun yang ditambahkan selama proses pengolahan, atau kemampuan struktur bahan untuk menahan air bebas dari struktur tiga dimensi protein (Zayas, 1997).

Berdasarkan data dari Tabel 2 dapat kita lihat bahwa daya ikat air dari surimi bubuk lebih baik dibandingkan dengan surimi. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kemampuan daya ikat air fraksi-fraksi protein didalamnya. Perbedaan konsentrasi protein dari surimi bubuk yang lebih tinggi dibandingkan dengan surimi juga mempengaruhi kemampuan daya ikat airnya. Perbedaan suhu selama proses pembuatan juga mempengaruhi daya ikat air. Surimi bubuk mengalami proses pemanasan akibat dikeringkan didalam oven sehingga

berpengaruh juga terhadap daya ikat airnya. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Zayas (1997) yang mengatakan bahwa ada beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi daya ikat air adalah konsentrasi protein, pH, kekuatan ionik, suhu, keberadaan komponen pangan lainnya, lemak, garam, laju dan lama perlakuan panas.

Daya ikat air sangat diperlukan untuk produk seperti roti, sosis, dan produk olahan yang berbasis daging (Huda dan Yang, 2012). Dengan demikian surimi bubuk lebih baik dibandingkan surimi untuk dapat dimanfaatkan untuk produk pangan seperti roti, sosis, dan produk olahan berbasis daging.

4.3.3. Aktivitas Emulsi

Sifat fungsional yang diuji selain daya gel dan WHC adalah aktivitas emulsi. Emulsi adalah koloid yang terbentuk dari tersuspensinya partikel kecil cairan dalam cairan lain (Daintith, 1999). Emulsi terbentuk karena protein yang memiliki hidrofobisitas yang tinggi masuk terdispersi kedalam permukaan air atau minyak kemudian protein tersebut menurunkan tegangan permukaan sehingga terbentuk emulsi. Kemampuan dari suatu protein untuk membentuk emulsi sangat dipengaruhi oleh komponen hidrofobik yang ada dalam protein tersebut (Zayas, 1997).

Analisa aktivitas emulsi yang menggunakan 3 konsentrasi yang berbeda yaitu konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2%, surimi mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan surimi bubuk. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan nilai emulsi yang didapatkan juga semakin tinggi. Menurut Katao & Nakai (1980) protein yang memiliki asam amino non polar lebih dari 30% memiliki kemampuan untuk membentuk emulsi yang baik. Berdasarkan hasil pengamatan surimi maupun surimi bubuk, nilai aktivitas emulsi yang didapatkan tidak mencapai 30%. Nilai emulsi tertinggi terdapat pada surimi dengan konsentrasi 2% sebesar 9,06%. Berdasarkan Tabel 3 juga dapat kita lihat bahwa aktivitas emulsi surimi dan surimi bubuk dengan berbagai konsentrasi memiliki nilai yang tidak berbeda jauh, namun jika dilihat dari hasil analisa dengan anova terdapat perbedaan. Hasil daya gel dari surimi dan surimi bubuk mengalami perbedaan yang tidak signifikan.

Pada Industri pangan, aktivitas emulsi protein pangan biasanya digunakan untuk industri sosis dan dressing (Damodaran dan Paraf, 1997). Hasil dari aktivitas surimi yang tidak mencapai 30% menunjukkan bahwa surimi atau surimi bubuk tidak cocok untuk diaplikasikan ke dalam industri pangan yang membutuhkan aktivitas emulsi dalam produknya. Nilai aktivitas emulsi yang rendah dari surimi dan surimi bubuk dapat disebabkan oleh beberapa faktor berikut (DalGLISH, 1990) :

1. Keseragaman ukuran emulsi

Ukuran emulsi yang tidak seragam menyebabkan emulsi tidak stabil dan mudah memisah.

2. Suhu

Makin tinggi suhu, maka emulsi cenderung memisah.

3. Adanya pengadukan dapat menyebabkan emulsi cenderung memisah.

4. Penambahan zat penstabil (stabilizer) dapat meningkatkan kestabilan emulsi

5. Konsentrasi protein yang cukup

6. Protein terdenaturasi atau tidak

4.3.4. Kestabilan Daya Pembusaan

Protein merupakan agensia pembentuk buih. Hal ini berkaitan dengan adanya denaturasi permukaan selama proses pembuihan. Sifat-sifat pembuihan protein sangat dipengaruhi oleh pH, suhu, dan terdapatnya komponen lain.

Pengukuran pembuihan dengan cara mengukur jumlah buih yang dihasilkan dari menit ke-0 hingga menit ke-60 sesuai dengan teori dari Lewis (1987) yang mengatakan bahwa Kemampuan pembentukan buih suatu larutan dapat diukur dengan berbagai cara, yaitu (Lewis, 1987) :

- a) Dengan mengukur isi buih yang terbentuk di bawah suatu aerasi yang tetap atau kondisi pengadukan yang konstan.
- b) Dengan mengukur tegangan permukaan cairan gas atau kelenturan buih dengan viskosimeter.
- c) Dengan mengukur jumlah buih yang leleh dalam kurun waktu tertentu

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 5 dapat kita lihat bahwa pada menit ke-0, nilai pembusaan paling tinggi. Namun nilai pembusaan pada surimi maupun surimi bubuk semakin turun seiring bertambah lamanya waktu pengujian. Penurunan nilai pembusaan tersebut terjadi karena buih memiliki efek marangoni, yaitu kemampuan membran interfase dalam buih untuk kembali ke bentuk semula jika tekanannya berubah dari kecil ke besar atau sebaliknya (Potter, 1987). Berdasarkan Tabel 4 juga dapat kita lihat bahwa aktivitas emulsi surimi dan surimi bubuk dengan berbagai konsentrasi memiliki nilai yang tidak berbeda jauh, namun jika dilihat dari hasil analisa dengan anova terdapat perbedaan. Hasil daya gel dari surimi dan surimi bubuk mengalami perbedaan nyata walaupun tidak signifikan perbedaannya.

Berdasarkan Gambar 4 juga dapat kita lihat bahwa surimi dan surimi bubuk mendapatkan hasil yang berbeda. Surimi memiliki nilai pembusaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan surimi bubuk. Menurut Zayas (1997) faktor utama yang paling menentukan dalam pembusaan adalah kemampuan protein untuk menurunkan tegangan permukaan dari fase cairan. Proses pemanasan saat pengeringan pada pembuatan surimi bubuk menjadi salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan nilai buih dengan surimi. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan dari Potter dan Hotchkiss, (1994) bahwa sifat-sifat pembuihan protein sangat dipengaruhi oleh pH, suhu, metode pencampuran, kecepatan pencampuran yang digunakan dan terdapatnya komponen lain.

Adanya kemampuan pembusaan dalam surimi dan surimi bubuk maka kedua produk dapat dimanfaatkan dalam industri pangan seperti pembuatan *whipped cream*, *mayonaise*, dan *cake* (Damodaran dan Paraf, 1997).

Dari keseluruhan sifat fungsional protein yang diuji pada surimi dan surimi bubuk, dapat dikatakan bahwa surimi bubuk memiliki keunggulan dalam daya gel dan daya ikat air sehingga cocok untuk industri pangan yang berbasis daging dan *jelly*. Sedangkan pada produk surimi memiliki keunggulan dalam emulsi dan pembusaan cocok untuk industri pangan yang membuat *whipped cream*, *mayonaise*, dan *cake*. Keduanya baik surimi maupun surimi bubuk memiliki kekurangan dalam aktivitas emulsi karena nilai aktivitas emulsi yang didapatkan rendah sehingga tidak cocok dengan Industri pangan yang membutuhkan nilai aktivitas emulsi yang tinggi. Penggunaan surimi maupun surimi bubuk ke dalam produk pangan tidaklah mutlak tunggal namun dapat dikombinasikan

dengan sumber protein lainnya yang juga memiliki sifat fungsional yang diharapkan dapat tercapai secara maksimal.

