

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Surimi merupakan konsentrat miofibril yang sifatnya elastis dan terbuat dari daging giling sebagai bahan utama. Surimi dalam pembuatannya telah melalui beberapa proses produksi seperti penghilangan kepala, tulang, ekor dan sisik serta melalui proses pencucian dan penghilangan air sehingga didapatkan konsentrat miofibril yang selanjutnya dibekukan ataupun tanpa pembekuan (Park, 2005). Surimi merupakan produk antara yang akan diolah lebih lanjut menjadi produk akhir dengan aneka ragam bentuk dan rasa seperti kamaboko, pempek, dan bakso ikan. Atribut mutu yang penting dari produk surimi adalah teksturnya yang elastis yang ditinjau dari kekuatan gel surimi. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sifat elastis surimi diantaranya adalah jenis ikan dan bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatan. Pembuatan surimi dapat memanfaatkan ikan dengan nilai ekonomi rendah sebagai bahan baku. Produk olahan seperti surimi mengandung protein yang tinggi dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang panjang pada keadaan beku (Santoso, 2011).

Guna meningkatkan kekuatan gel surimi yang dihasilkan, pencucian menggunakan air dingin dalam tahapan pembuatan surimi dapat dilakukan dan memberikan bahan tambahan lain yang mempunyai kemampuan membentuk gel. Bahan pengikat menurut Widodo (2008) dalam Latifa (2014) merupakan bahan bukan daging yang dapat ditambahkan ke adonan surimi dengan tujuan meningkatkan kestabilan emulsi, mengurangi penyusutan selama pemasakan dan memperbaiki sifat irisan.

Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan surimi dengan bahan dasar ikan tiga waja (*Nibea soldado*) dan penambahan bahan pengikat yaitu tepung putih telur, karagenan, dan alginat untuk mengetahui karakteristik mutu surimi yang dihasilkan dengan menggunakan bahan-bahan tersebut. Ikan tiga waja digunakan karena memiliki protein tinggi dan memiliki daging berwarna putih. Ikan tiga waja (*Nibea soldado*) merupakan hasil tangkapan samping dari ikan demersal. Ikan tiga waja dapat ditangkap hampir di seluruh perairan Indonesia dan dapat dijumpai dengan harga jual yang relatif murah.

Kandungan protein ikan tiga waja mencapai 18% dan lemak total mencapai 0,03%. Kandungan protein yang tinggi menyebabkan ikan tiga waja memiliki kemampuan membentuk gel yang lebih baik dibandingkan dengan ikan berdaging merah. Kemampuan membentuk gel dipengaruhi oleh kandungan aktomiosin yang terdapat dalam protein miofibril ikan. Latifa *et al* (2014), menyatakan kandungan protein miofibril pada daging ikan berkisar antara 66-77% dari total protein.

Penggunaan tepung alginat atau natrium alginat sebagai bahan pengikat dalam pembuatan surimi karena beberapa kelebihan yang dimiliki oleh natrium alginat yaitu penggunaan pada produk pangan berada dalam kisaran konsentrasi yang relatif kecil. Natrium alginat mengandung serat pangan yang tinggi, mengandung mineral dan tidak berbau serta berwarna kecoklatan. Pengaplikasian alginat dalam bidang pangan yaitu sebagai bahan jelly dan pengental es krim dan yoghurt. Penggunaan alginat dapat memperbaiki tekstur daging lumat karena kestabilan alginat terhadap suhu. Mateos dan Montero (2000) dalam Agustin (2012) pada penelitiannya mengenai penambahan hidrokoloid terhadap karakteristik gel daging ikan *blue whiting*, alginat dapat meningkatkan elastisitas, kecerahan dan kemampuan mengikat air dari gel tersebut. Susilo (2011) dalam penelitiannya penggunaan natrium alginat dengan konsentrasi 0,5% menghasilkan kualitas *meat block* terbaik.

Karagenan banyak dimanfaatkan pada bidang pangan maupun farmasi serta industri lainnya. Karagenan biasa dimanfaatkan sebagai bahan pengental, penstabil, pembentuk gel dan pengemulsi. Secara umum karagenan ini biasa digunakan sebagai *gelling agent* dan penstabil pada daging lumat, pasta *seafood* atau surimi (Robinson *et al.*, 2012). Karagenan mudah ditemukan di Indonesia dengan harga yang cukup terjangkau. Hal ini dikarenakan produksi karagenan di Indonesia cukup besar hingga 80% karagenan dapat diekspor ke berbagai daerah (Robinson *et al.*, 2012). Karagenan memiliki ciri-ciri tidak berbau, berwarna putih hingga kuning kecoklatan, tidak berasa dan berupa serbuk. Ramasari *et al* (2012) mengatakan bahwa substitusi karagenan dengan konsentrasi 2,5% dan tepung tapioka 7,5% meningkatkan kestabilan emulsi sosis ikan Tenggiri. Fahrurrozi (2010) dan Winarno (1990) dalam Ramasari *et al* (2012) menjelaskan bahwa

penambahan karagenan biasa dilakukan pada konsentrasi 0,005-3% dan yang terbaik adalah 2,5%.

Perkembangan terbaru dari teknologi surimi yaitu penggunaan *proteinase inhibitor* untuk meningkatkan mutu gel (Agustini dan Swasawati (2003) dalam Latifa, 2014). Proses proteolisis pada komponen protein miofibril dapat terjadi selama proses pemanasan surimi. Protein miofibril ikan yang terurai dapat menghambat proses terbentuknya gel surimi sehingga akan berdampak buruk bagi gel surimi yang dihasilkan. Oleh sebab itu bahan tambahan pangan yang merupakan *proteinase inhibitor* perlu dipertimbangkan untuk mengurangi pelemahan gel yang disebabkan oleh proses proteinase. Tepung putih telur merupakan bahan tambahan yang bersifat *proteinase inhibitor*. Putih telur akan berkontribusi terhadap struktur gel surimi dengan mengisi ruang celah didalam jaringan protein ikan. Tepung putih telur dapat memperbaiki kualitas gel surimi dengan meningkatkan aktifitas protein pada otot ikan. Pada beberapa surimi dengan jenis ikan berbeda (ikan Tunul, Belanak, dan Kurisi) penambahan tepung putih telur sebanyak 3% mampu meningkatkan kemampuan gel surimi (Purwandari, 2014).

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Surimi

Surimi merupakan produk antara yang berbahan baku ikan yang telah melalui beberapa tahap seperti pemotongan kepala, penghilangan tulang dan ekor, pencucian, penghilangan air, penambahan krioprotektan, pengemasan dan pembekuan sehingga memiliki kemampuan membentuk gel dan mengikat air (Matsumoto, 1992 dalam Sihmawati & Mokhamad, 2014). Ikan yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan surimi beku adalah ikan jenis demersal segar yang berwarna putih, tidak berbau lumpur, dan mempunyai kemampuan bentuk gel yang baik. Produk surimi memiliki beberapa keunggulan, yaitu :

- Memanfaatkan ikan sebagai bahan baku utama dan dapat meningkatkan nilai ekonomi produk
- Dapat disimpan dalam jangka waktu lama pada penyimpanan dingin
- Memiliki kandungan protein fungsional tinggi

- Dapat menjadi produk yang memiliki variasi rasa dan bentuk melalui teknologi formulasi.

(Sihmawati & Mokhamad, 2014)

Surimi adalah konsentrat miofibril yang telah distabilisasikan dan diproduksi dengan melalui beberapa tahapan yang akan menghilangkan bagian kepala dan bagian-bagian lain seperti tulang, pencucian dan penghilangan air serta pembekuan (Okada, 1992). Konsentrasi miofibril dapat mempengaruhi elastisitas dan pembentukan gel sehingga perlu dijaga keberadaannya agar tidak terdegradasi (Okada, 1992). Berdasarkan pembuatannya terdapat 3 jenis surimi yaitu tanpa penambahan garam (*mu-en* surimi), dengan penambahan garam (*ka-en* surimi), surimi yang tidak mengalami proses pembekuan (*na-ma* surimi) (Suzuki, 1981). Olahan pangan berbahan dasar surimi (*surimi based - product*) memiliki variasi bentuk dan rasa seperti sosis ikan, bakso ikan, daging kepiting tiruan, kamaboko, tempura dan lain – lain.

Surimi dibuat dengan menghilangkan bagian *non edible* ikan seperti kulit, tulang dan isi perut. Tujuan pemotongan kepala dan pemisahan isi perut ikan adalah untuk mencegah penurunan kualitas ikan. Ilyas (1983) mengatakan bahwa pembusukan ikan terjadi pertama kali pada bagian dalam tubuh ikan. Proses pembusukan tersebut dapat menurunkan kualitas daging ikan. Daging ikan akan dicuci menggunakan air bersuhu rendah ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) dengan atau tanpa penambahan garam untuk menjaga kualitas dan kesegaran ikan serta memperlambat pertumbuhan bakteri (Suzuki, 1981). Air digunakan untuk menghilangkan protein sarkoplasma, darah, lemak dan komponen nitrogen lain dari daging lumat ikan sehingga memiliki aroma yang tidak amis dan berwarna putih (Park dan Morrissey dalam Santoso, 2011). Protein sarkoplasma sangat penting untuk dihilangkan selama proses pencucian karena dapat menghambat proses pembentukan gel surimi. Tujuan dilakukan pencucian tersebut adalah untuk mengekstrak protein miofibril sehingga viskositas surimi akan meningkat. Pencucian dapat menghilangkan senyawa penghambat pembentukan gel dan mengekstrak protein aktin dan miosin (Ditjen Perikanan, 1990). Protein miofibril yang terekstrak mengakibatkan protein aktin dan miosin lebih mudah terikat membentuk aktomiosin. Adanya ikatan antar protein

yaitu ikatan sulfida antar aktin dan miosin ataupun miosin dengan miosin, miofibril akan membentuk struktur gel yang kuat (Subagio, 2004).

Keberhasilan produk surimi dapat dilihat dari kemampuan gel yang terbentuk. Tidak hanya bahan baku yang baik, namun proses pengolahan berperan penting dalam meningkatkan kualitas gel surimi serta penambahan beberapa bahan tambahan. Krioprotektan biasa ditambahkan dalam pembuatan surimi. Krioprotektan merupakan bahan tambahan pangan yang dapat melindungi protein khususnya aktomiosin dari kerusakan selama penyimpanan. Penggunaan gula sukrosa dapat menimbulkan rasa manis berlebih sehingga sukrosa sering dikombinasikan penggunaannya dengan sorbitol pada industri pengolahan surimi dengan rasio 1:1. Selain penambahan krioprotektan, kemampuan pembuatan gel surimi ditentukan oleh berbagai faktor seperti kadar air, suhu penyimpanan, dan proses pemanasan maupun pendinginan. Bahan tambahan lain yang sering ditambahkan dalam pembuatan surimi adalah fosfat dengan konsentrasi sebesar 0,2-0,3 % dalam bentuk sodium tripolifosfat atau pirofosfat yang berfungsi untuk memperbaiki sifat ketahanan air (Lee *et al.*, 1992). Fosfat dapat meningkatkan nilai pH dan kelarutan garam dari protein miofibril. Fosfat juga dapat meningkatkan kekenyalan dari surimi.

1.2.2. Bahan Baku Surimi

Dalam pembuatan surimi, kualitas bahan baku sangat mempengaruhi kualitas surimi sehingga dibutuhkan bahan baku dengan kualitas baik. Bahan baku pembuatan surimi pada umumnya adalah ikan, namun surimi juga dapat dibuat dari beberapa daging lainnya dengan nama yang berbeda seperti daging bebek dinamakan *duck-rimi*. Ikan sangat tepat digunakan sebagai bahan pembuatan surimi. Ikan mengandung komponen nutrisi lengkap. Ikan merupakan sumber protein, mineral dan vitamin. Kandungan gizi ikan berbeda-beda tergantung pada beberapa faktor internal dan eksternal. Jenis ikan, umur, habitat, pakan dan kualitas perairan mempengaruhi kandungan kimia di dalam dagingnya.

Kandungan protein dalam bahan baku ikan merupakan komponen utama dalam pembuatan surimi. Ikan memiliki kandungan protein sebesar 15-25% per 100 gram

daging ikan. Protein ikan pada umumnya terbagi menjadi 3 klasifikasi yaitu protein miofibril (65-75%), sarkoplasma (20-30%) dan protein stroma (1-3%). Protein sarkoplasma pada pembuatan surimi akan dibuang selama proses pencucian karena tidak berperan dalam pembentukan gel dan akan menghambat *cross-linking* miosin pada proses pembentukan gel (Haard *et al.*, 1994). Protein miofibril merupakan protein yang dapat membentuk gel. Protein miofibril terdiri dari protein miosin, aktin dan aktomiosin (Shahidi, 1994).

Ikan yang digunakan dalam pembuatan surimi umumnya memiliki kandungan protein tinggi dan lemak yang rendah. Daging berdaging gelap cenderung dikaitkan dengan banyaknya lemak dan mioglobin yang tinggi yang dapat mempengaruhi terbentuknya surimi dengan kualitas baik. Berdasarkan kandungan lemak, ikan dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu tidak berlemak (kandungan lemak kurang dari 4%), lemak sedang (kandungan lemak antara 4-8%), berlemak (kandungan lemak diatas 8%) (Zaitsev *et al.*, 1969 dalam Pratiwi (2015)).

Ikan tiga waja memiliki nama latin *Nibeasoldado* dan termasuk dalam keluarga *Scianidae*. Ikan tiga waja juga memiliki nama internasional *Soldier croacker*. Pada umumnya ikan tiga waja ini memiliki ukuran 30-60 cm. Ikan ini ditemukan pada laut dengan kedalaman 40 m (Fischer & Whitehead, 1974). Widodo (1980) menyatakan ikan tiga waja tersebar hampir diseluruh perairan Indonesia yaitu Sumatera, Jawa dan Nusa Tenggara, Kalimantan dan Sulawesi kecuali daerah laut dalam sekitar Masalembo dan Banda, serta Irian Jaya dan Malurim ku. Kandungan protein ikan tiga waja mencapai 18% dan lemak total mencapai 0,03%. Selain kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah, ikan ini memiliki vitamin A sebesar 47,4 IU; kalsium sebesar 11-14 mg; 44 mg sodium dan 0,28 mg besi (Bhattacharya *et al.*, 2012). Ikan tiga waja termasuk ikan non ekonomi. Ikan tiga waja merupakan salah satu hasil tangkapan ikan damersal kecil yang dijual dengan harga murah. Rasa dari ikan tiga waja kurang sedap sehingga pengolahan makanan dari ikan tiga waja ini kurang beragam. Marzuki dan Yunus (1991) menyatakan potensi lestari ikan tiga waja mencapai 47.000 ton/tahun dan hanya dimanfaatkan sekitar 44%. Pembuatan surimi berbahan dasar ikan tiga waja di rasa tepat untuk meningkatkan daya terima konsumen.

Foto ikan tiga waja dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 1. Ikan Tiga Waja (Dokumen Pribadi, 2017)

1.2.3. *Gelling Agent*

Mutu surimi beku pada umumnya dinilai berdasarkan kekuatan gelnnya dan warna yang terbentuk. Kedua hal tersebut sangat tergantung pada beberapa faktor seperti jenis ikan, kesegaran ikan, proses pengolahan, dan penyimpanan bahan baku. Mekanisme pembentukan gel dibagi menjadi 2 tahap. Tahap pertama yaitu denaturasi protein dan tahap kedua adalah agregasi protein yang akan membentuk struktur tiga dimensi. Proses gelasi sangat tergantung pada kemampuan protein unntuk membentuk jaringan tiga dimensi akibat adanya interaksi antar protein-protein dan protein-air (Zayas, 1997). Dalam proses pembentukan gel, terdapat empat tipe ikatan yang berkontribusi yaitu ikatan garam, ikatan hidrogen, ikatan disulfida dan ikatan hidrofobik (Niwa, 1992). Interaksi hidrofobik berfungsi melepaskan energi bebas yang dapat menstabilkan protein (Park dan Morrissey, 2000 dalam Santoso 2011). Interaksi hidrofobik terjadi akibat adanya poliol dan asam amino seperti gliserin, sukrosa, sorbitol, dan lisin.

Dalam persiapan gel surimi dapat dilakukan pemanasan dalam prosesnnya. Pemanasan ini mengakibatkan terjadinya interaksi hidrofobik. Pada saat suhu meningkat maka ikatan hidrogen menjadi tidak stabil dan interaksi hidrofobik berlangsung lebih kuat. Selanjutnya akan terjadi oksidasi sulfhidril yang membuat adonan surimi mengeras akibat terjadinya ikatan intermolekul disulfida (S-S). Pendinginan langsung setelah pemanasan dapat meningkatkan elastisitas gel. Peningkatan elastisitas gel tersebut terjadi akibat terbentuknya kembali ikatan hidrogen yang menyebabkan peningkatan

kekerasan gel (Hudson, 1992). Suhu pemanasan adonan surimi yang berbeda-beda akan mempengaruhi gel yang terbentuk. Pada suhu 20°C sampai dengan 50°C, adonan surimi akan membentuk rantai silang yang biasa disebut dengan “Suwari”. Namun, kecepatan pembentukan gel “Suwari” berbeda-beda tergantung dari jenis ikan yang melibatkan protein miosin yang terkandung dalam ikan tersebut. Pada suhu pemanasan mencapai 69°C maka sebagian gel yang sudah terbentuk akan mengalami pelunakan dan rusak, yang disebut dengan “Madori”. Gel yang sebenarnya akan terbentuk pada suhu 70-90°C karena serat protein miofibril membentuk struktur jala yang kuat (Shimizu dan Yukada, 1985).

Proses pencucian dan proses pemanasan juga dapat menurunkan kemampuan terbentuknya gel surimi (Jafarpour, 2012). Selama proses pemanasan terjadi proteolisis pada komponen protein miofibril yang sangat penting perannya dalam pembentukan gel. Protein miofibril yang terurai akan menghambat proses pembentukan gel surimi. Bahan tambahan pangan dapat digunakan sebagai upaya mengurangi pelemahan gel surimi dan sebagai penghambat proses proteinase. *Egg white powder* merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang dapat menghambat proses proteinase. Putih telur akan berkontribusi terhadap struktur gel surimi dengan mengisi ruang celah didalam jaringan protein ikan. Jumlah putih telur yang ditambahkan tergantung pada bahan baku ikan yang digunakan. Tepung putih telur menjadi sumber protein yang tinggi dan dihasilkan dari albumin telur segar yang dikeringkan dengan metode *spray drying*. Tepung putih telur dapat memperbaiki kualitas gel surimi dengan meningkatkan aktifitas protein pada otot ikan. Pada beberapa surimi dengan jenis ikan berbeda penambahan tepung putih telur sebanyak 3% mampu meningkatkan kemampuan gel namun lebih dari 3% maka akan menurunkan nilai kekuatan gel (Purwandari, 2014). Meskipun tepung putih telur sangat baik manfaatnya, tepung putih telur merupakan agen penyebab alergi sehingga memiliki efek negatif bagi konsumen. Hal itu membuat pemasaran produk harus mencantumkan penggunaan telur pada kemasan untuk keamanan konsumen. Selain itu tepung putih telur juga sering dikaitkan pada *off-flavor* dan dapat bereaksi dengan komponen flavor lain seperti aldehid (Nopianti *et al.*, 2010).

Bahan tambahan pangan sebagai *gelling agent* lainnya yaitu karagenan dan alginat. Karagenan merupakan hidrokoloid yang diperoleh dari hasil ekstraksi rumput laut dari kelas Rhodophyceae atau alga merah. Terdapat tiga jenis karagenan komersial yaitu kappa, iota, dan lamda. Karagenan kappa dapat diperoleh dari ekstraksi alga jenis *euchema cotonii*, jenis iota diekstraksi dari alga jenis *Euchema denticulatum* sedangkan jenis lamda dapat diekstrak dari alga jenis *Chondrus* dan *Gigartina* (Van de Velde *et al.*, 2002). Karagenan memiliki ciri-ciri tidak berbau, berwarna putih hingga kuning kecoklatan, tidak berasa dan berupa serbuk. Berat molekul karagenan sekitar 400-600 kDa yang ditentukan dari berbagai faktor seperti usia panen, musim panen, cara ekstraksi, dan durasi pemanasan (Wulandari, 2012).

Penggunaan karagenan banyak dimanfaatkan pada bidang pangan maupun farmasi serta industri lainnya. Karagenan biasa dimanfaatkan sebagai bahan pengental, penstabil, pembentuk gel dan pengemulsi. Secara umum karagenan ini biasa digunakan sebagai *gelling agent* dan penstabil pada daging lumat, pasta seafood atau surimi (Robinson *et al.*, 2012). Karagenan mudah ditemukan di Indonesia dengan harga yang cukup terjangkau. Hal ini dikarenakan produksi karagenan di Indonesia cukup besar hingga 80% karagenan dapat diekspor ke berbagai daerah (Robinson *et al.*, 2012). Keberadaan kation akan mempengaruhi terbentuknya gel oleh karagenan. Ion K dan Ca akan membantu meningkatkan kekuatan gel karagenan namun keberadaan ion Na dapat menghalangi terbentuknya pilinan ganda pada karagenan sehingga gel yang dihasilkan rapuh (Agustin, 2012). Proses pembentukan gel karagenan dapat dilihat pada Gambar 2.



Kappa

- Menghasilkan gel yang kuat dan kaku, berikatan dengan K^+ dan Ca^{2+} . Sineresis dapat terjadi akibat terbentuknya agregat dan sistem gel menjadi lemah.
- Warna gel sedikit buram. Penambahan gula mengakibatkan warna lebih cerah.

Iota

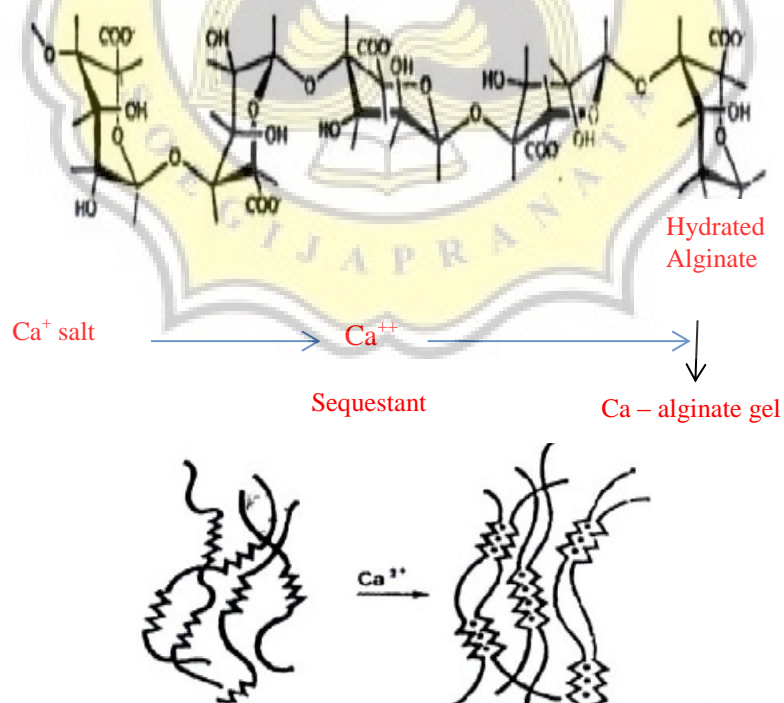
- Gel yang elastis terbentuk dengan berikatan dengan Ca^{2+} . Agregat yang terbentuk terbatas sehingga sineresis
- Warna gel yang dihasilkan cerah
- Stabil dalam pemanasan

Lambda

- Tidak terbentuk gel dalam rantai polimer
- Viskositas tinggi

Gambar 2. Pembentukan Gel Oleh Karagenan (Susilo *et al.*, 2011)

Alginat merupakan hidrokoloid yang diekstraksi dari rumput laut coklat yaitu *Sargassum* sp. dan *Turbinaria* sp. Alginat tersusun atas asam manuronat dan guluronat dengan komposisi yang berbeda tergantung pada jenis rumput laut yang digunakan. Alginat memiliki berat molekul sebesar 32-200 kDa, larut pada air dalam bentuk garam alkali, magnesium, amonia, atau amin dan tidak larut pada air dalam bentuk garam kalsium alginat atau asam alginat. Penggunaan alginat dapat meningkatkan viskositas larutan, dapat membentuk gel tanpa perlakuan pemanasan, pembentuk bodi, *stabilizer*, dan pengemulsi. Penggunaan alginat dapat mengikat serpihan daging yang akan dibentuk kembali menjadi suatu produk (restrukturisasi). Pengaplikasian alginat dalam pembentukan gel mula-mula gel akan dibentuk dengan adanya ion kalsium, kapasitas pembentukan gel diperoleh dari dekatnya jumlah ikatan *G-block* dan panjangnya kerusakan *G-block* (Susilo *et al.*, 2011). Proses pembentukan gel alginat dapat dilihat pada gambar 3. Kelemahan dari alginat yaitu mudah mengendap pada pH larutan dibawah 4. Kelemahan lain yaitu mudah terjadi sineresis atau keluarnya air dari gel selama penyimpanan. Penggunaan natrium alginat sebanyak 0,5% mampu meningkatkan tekstur *meat block* yang ditinjau dari nilai *gel strength* dan *water holding capacity* (Subaryono, 2010).



Gambar 3. Proses Pembentukan Gel Oleh Alginat (Susilo *et al.*, 2011)

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung putih telur, alginat dan karagenan terhadap sifat fisik dan kimia surimi ikan tiga waja (*Nibea soldado*).

