

3. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian penambahan *gelling agent* pada surimi ikan tiga waja meliputi analisis fisik dan kimia dapat dilihat pada tabel berikut:

3.1. Karakteristik Fisik Surimi dengan berbagai Konsentrasi dan Jenis *Gelling Agent*

3.1.1. Kekuatan Gel

Kekuatan gel merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas surimi. Kekuatan gel dapat diketahui dari uji tekstur menggunakan alat *texture analyzer* dengan prinsip memberikan tekanan pada permukaan sampel pada kecepatan tertentu secara konstan hingga sampel tertusuk. Nilai kekuatan gel surimi diperoleh dari perkalian nilai kekuatan penetrasi (g) dan jarak penetrasi (cm). Kekuatan gel surimi yang terbentuk dari surimi ikan tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* dengan konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kekuatan Gel Surimi Ikan Tiga Waja

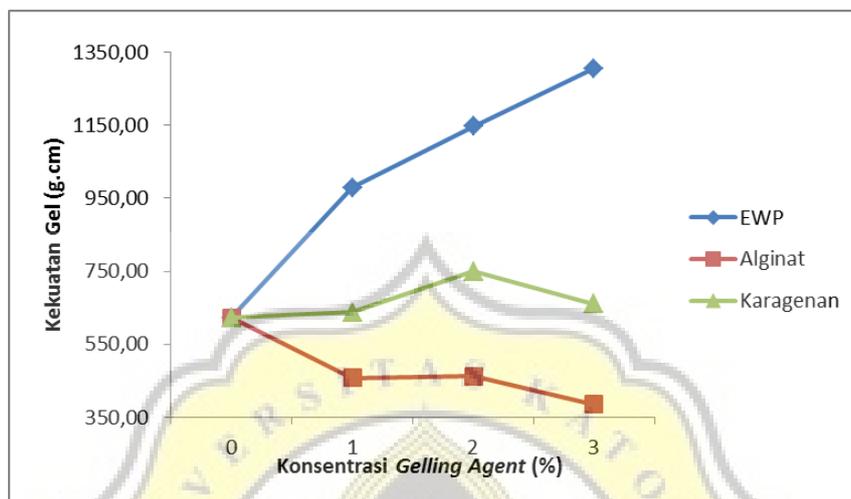
Jenis <i>Gelling Agent</i>	Konsentrasi <i>Gelling Agent</i>			
	0% (Kontrol)	1%	2%	3%
EWP	622,16 ± 9,36 ^{3,a}	979,04 ± 46,98 ^{3,b}	1147,36 ± 43,99 ^{3,c}	1305,27 ± 54,88 ^{3,c}
Alginat	622,16 ± 9,36 ^{1,a}	457,51 ± 37,02 ^{1,b}	461,36 ± 23,39 ^{1,c}	384,41 ± 16,49 ^{1,c}
Karagenan	622,16 ± 9,36 ^{2,a}	637,97 ± 14,69 ^{2,b}	749,67 ± 24,47 ^{2,c}	660,32 ± 24,83 ^{2,c}

Keterangan :

- EWP = *egg white powder* (tepung putih telur)
- Satuan kekuatan gel = g.cm
- Nilai yang tertera merupakan nilai mean ± SD (standar deviasi)
- Tanda *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar baris (jenis *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.
- Tanda *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar kolom (konsentrasi *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.

Pada Tabel 1 dapat dilihat hasil analisis kekuatan gel surimi tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* pada konsentrasi berbeda. Hasil analisa kekuatan gel pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan beda nyata antar sampel dengan penambahan tepung putih telur, karagenan dan alginat yang berarti penambahan *gelling agent* berbeda akan mempengaruhi kekuatan gel surimi yang dihasilkan.

Kekuatan gel surimi ikan tiga waja tertinggi sebesar 1305,27 g.cm pada penambahan tepung putih telur konsentrasi 3% dan terendah pada penambahan alginat 3% yaitu sebesar 384,41 g.cm. Konsentrasi *gelling agent* 1% yang ditambahkan menunjukkan beda nyata antar sampel kontrol namun konsentrasi 2% dan 3% tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap kekuatan gel surimi ikan tiga waja.



Gambar 12. Kekuatan Gel Surimi dengan berbagai Konsentrasi dan Jenis *Gelling Agent*

Pada Gambar 12 menunjukkan kekuatan gel surimi ikan tiga waja dengan berbagai jenis *gelling agent* dengan konsentrasi berbeda. Surimi dengan penambahan tepung putih telur mengalami kenaikan kekuatan gel seiring dengan peningkatan konsentrasi *gelling agent*. Pada jenis *gelling agent* karagenan dan alginat mengalami peningkatan nilai kekuatan gel pada konsentrasi 1% dan 2% namun mengalami penurunan nilai kekuatan gel pada konsentrasi *gelling agent* 3%.

3.1.2. Derajat Putih

Warna merupakan parameter penunjang dalam penentuan kualitas surimi. Surimi diharapkan memiliki warna yang putih dan cerah. Derajat putih surimi dapat diketahui dari uji warna menggunakan *chromameter*. Nilai derajat putih diperoleh dari pengurangan nilai L^* (L^*-3b^*) (data terlampir pada lampiran 2). Derajat putih surimi yang terbentuk dari surimi ikan tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* dengan konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

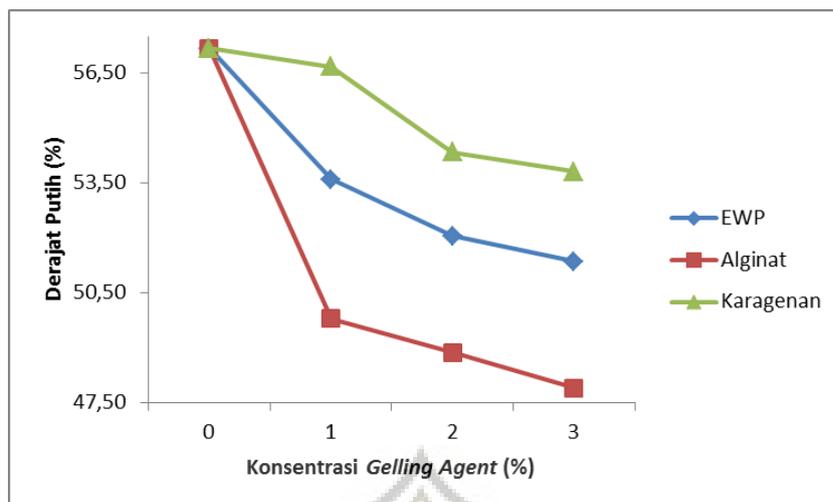
Tabel 2. Hasil Analisa Derajat Putih Surimi Ikan Tiga Waja

Jenis <i>Gelling Agent</i>	Konsentrasi <i>Gelling Agent</i>			
	0% (kontrol)	1%	2%	3%
EWP	57,17 ± 0,47 ^{2,c}	53,59 ± 1,62 ^{2,b}	52,04 ± 1,41 ^{2,a}	51,35 ± 0,59 ^{2,a}
Alginat	57,17 ± 0,47 ^{1,c}	49,79 ± 1,48 ^{1,b}	48,88 ± 0,47 ^{1,a}	47,90 ± 1,88 ^{1,a}
Karagenan	57,17 ± 0,47 ^{3,c}	56,66 ± 1,98 ^{3,b}	54,34 ± 1,28 ^{3,a}	53,81 ± 0,99 ^{3,a}

Keterangan :

- EWP = *egg white powder* (tepung putih telur)
- Satuan derajat putih = %
- Nilai yang tertera merupakan nilai mean ± SD (standar deviasi)
- Tanda *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar baris (jenis *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.
- Tanda *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar kolom (konsentrasi *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.

Pada Tabel 2 dapat dilihat hasil analisis derajat putih surimi tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* pada konsentrasi berbeda. Surimi dengan penambahan *gelling agent* berbeda menunjukkan ada beda nyata antar sampel yang berarti penambahan berbagai jenis *gelling agent* (tepung putih telur, karagenan dan alginat) memberikan pengaruh berbeda terhadap derajat putih surimi ikan tiga waja. Surimi dengan penambahan karagenan 1% memiliki nilai derajat putih yang lebih tinggi sebesar 56,66% dan terendah dengan nilai 47,90% pada penambahan alginat 3%. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai derajat putih yang dihasilkan maka warna surimi akan semakin cerah. Penambahan *gelling agent* dengan konsentrasi 1% menunjukkan beda nyata terhadap derajat putih surimi 0% (kontrol) maupun konsentrasi 2% dan 3%. Namun konsentrasi 2% tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap konsentrasi 3%.



Gambar 13. Derajat Putih Surimi dengan berbagai Konsentrasi dan Jenis *Gelling Agent*

Pada Gambar 13 menunjukkan derajat putih pada surimi ikan tiga waja dengan berbagai jenis dan konsentrasi *gelling agent*. Pada gambar tersebut terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi *egg white powder*, alginat dan karagenan yang ditambahkan, maka derajat putih surimi ikan tiga waja mengalami penurunan. Penambahan alginat memiliki nilai derajat putih yang paling rendah yang berarti warna yang dihasilkan semakin gelap dan penambahan karagenan memberikan warna yang lebih putih dan cerah.

3.2. Karakteristik Kimia Surimi dengan berbagai Konsentrasi dan Jenis *Gelling Agent*

3.2.1. Kadar Air

Kadar air merupakan faktor penting dalam penentuan kualitas makanan. Kadar air yang terlalu tinggi dapat dengan mudah mengalami penurunan kualitas produk. Kadar air surimi ikan tiga waja diperoleh dengan mengeringkan sampel menggunakan oven. Air bebas dan air terikat lemah akan menguap kemudian berat sampel yang tersisa ditimbang untuk diketahui kadar air surimi. Kadar air surimi ikan tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* dengan konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

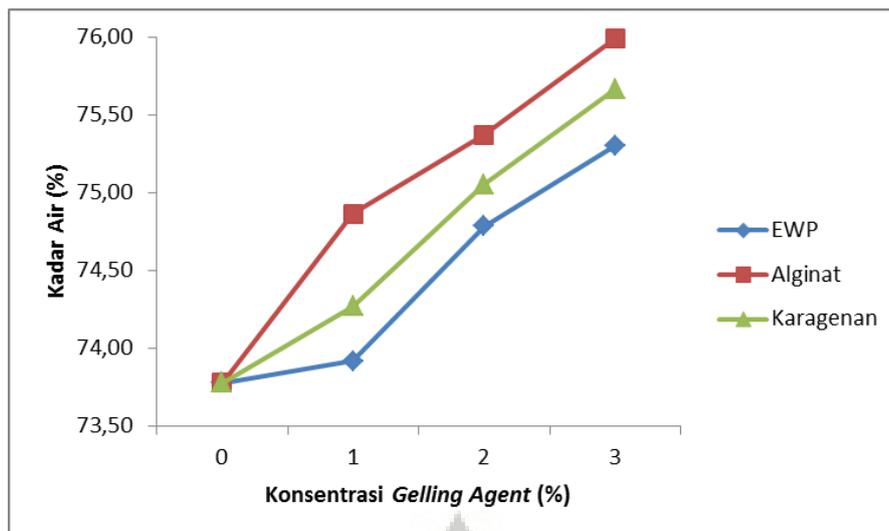
Tabel 3. Kadar air Surimi Ikan Tiga Waja

Jenis <i>Gelling Agent</i>	Konsentrasi <i>Gelling Agent</i>			
	0% (kontrol)	1%	2%	3%
EWP	73,78 ± 0,64 ^{1,a}	73,92 ± 0,60 ^{1,a}	74,79 ± 0,76 ^{1,b}	75,30 ± 0,82 ^{1,b}
Alginat	73,78 ± 0,64 ^{2,a}	74,86 ± 0,39 ^{2,a}	75,37 ± 0,33 ^{2,b}	75,99 ± 0,78 ^{2,b}
Karagenan	73,78 ± 0,64 ^{12,a}	74,27 ± 1,07 ^{12,a}	75,05 ± 0,87 ^{12,b}	75,67 ± 0,68 ^{12,b}

Keterangan :

- EWP = *egg white powder* (tepung putih telur)
- Satuan kadar air = %
- Nilai yang tertera merupakan nilai mean ± SD (standar deviasi)
- Tanda *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar baris (jenis *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.
- Tanda *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar kolom (konsentrasi *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.

Pada Tabel 3 dapat dilihat hasil analisis kadar air surimi ikan tiga waja dengan penambahan *gelling agent* berbeda dan konsentrasi berbeda. Berdasarkan uji beda Duncan pada tingkat kepercayaan 95%, penambahan *gelling agent* memberikan pengaruh berbeda terhadap kadar air surimi yang dihasilkan. Jenis *gelling agent* yang berbeda juga menunjukkan perbedaan terhadap nilai kadar air surimi. Penambahan tepung putih telur berbeda nyata dengan penambahan alginat, namun penambahan karagenan tidak berbeda nyata terhadap tepung putih telur maupun alginat. Nilai kadar air surimi yang dihasilkan dengan atau tanpa penambahan *gelling agent* masih sesuai dengan standar SNI tentang surimi yaitu kadar air maksimal sebesar 80%. Penambahan tepung putih telur 1% memiliki kadar air terendah yaitu sebesar 73,92% dan kadar air tertinggi yaitu sebesar 75,99% pada penambahan alginat 3%. Nilai kadar air yang tinggi menandakan bahwa surimi semakin mudah mengalami penurunan kualitas produk.



Gambar 14. Kadar Air Surimi dengan berbagai Konsentrasi dan Jenis *Gelling Agent*

Gambar 14 menunjukkan nilai kadar air surimi ikan tiga waja dengan penambahan berbagai *gelling agent* dengan konsentrasi berbeda. Kadar air surimi ikan tiga waja mengalami peningkatan pada penambahan *egg white powder*, karagenan dan alginat dengan bertambahnya konsentrasi bahan. Bahan *gelling agent* mengandung kadar air berbeda yang dapat mempengaruhi nilai kadar air surimi. Semakin tinggi konsentrasi bahan yang ditambahkan maka akan ada kadar air bawaan (dari bahan *gelling agent*) yang semakin banyak sehingga kadar air surimi akan meningkat.

3.2.2. Daya Ikat Air

Daya ikat air merupakan kemampuan bahan dalam mempertahankan kandungan air dalam bahan pangan. Daya ikat air surimi ditentukan dengan melarutkan sampel dalam aquades hingga homogen kemudian dipisahkan kembali menggunakan gaya sentrifugasi. Daya Ikat Air surimi yang terbentuk dari surimi ikan tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* dengan konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

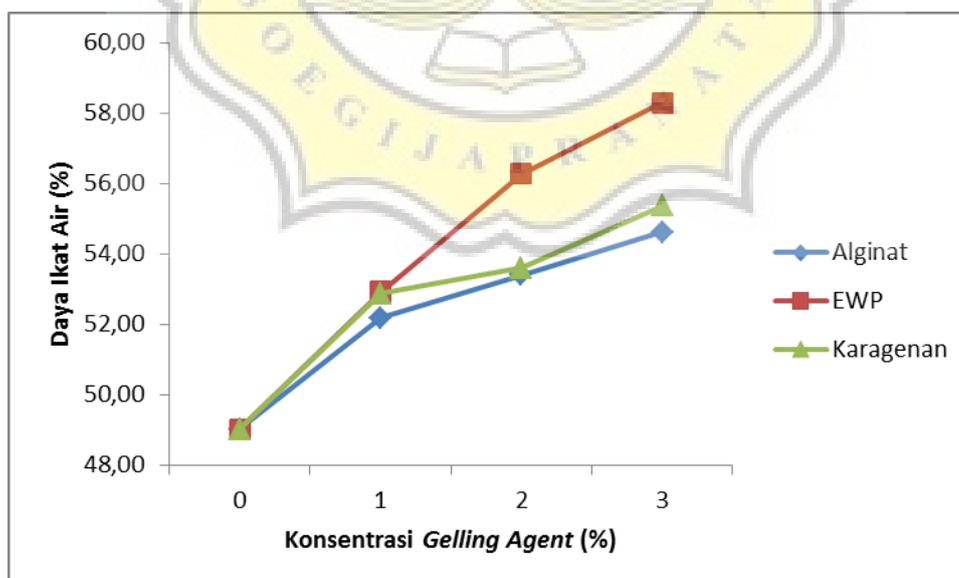
Tabel 4. Daya Ikat Air Surimi ikan Tiga Waja

Jenis <i>Gelling Agent</i>	Konsentrasi <i>Gelling Agent</i>			
	0% (kontrol)	1%	2%	3%
EWP	49,02 ± 2,45 ^{2,a}	52,93 ± 0,85 ^{2,b}	56,27 ± 0,83 ^{2,c}	58,30 ± 4,65 ^{2,c}
Alginat	49,02 ± 2,45 ^{1,a}	52,18 ± 0,69 ^{1,b}	53,40 ± 1,82 ^{1,c}	54,61 ± 1,28 ^{1,c}
Karagenan	49,02 ± 2,45 ^{1,a}	52,88 ± 1,94 ^{1,b}	53,60 ± 1,14 ^{1,c}	55,37 ± 1,60 ^{1,c}

Keterangan :

- EWP = *egg white powder* (tepung putih telur)
- Satuan daya ikat air = %
- Nilai yang tertera merupakan nilai mean ± SD (standar deviasi)
- Tanda *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar baris (jenis *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.
- Tanda *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar kolom (konsentrasi *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.

Pada Tabel 4, terlihat bahwa daya ikat air surimi ikan tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* mengalami peningkatan nilai daya ikat air seiring dengan meningkatnya konsentrasi *gelling agent* yang ditambahkan. Penggunaan *gelling agent* yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata terhadap nilai daya ikat air surimi dengan tanpa penambahan *gelling agent*. Alginat dan karagenan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap nilai daya ikat air surimi ikan tiga waja. Konsentrasi *gelling agent* 1% memberikan perbedaan nyata terhadap nilai daya ikat air surimi sedangkan penambahan *gelling agent* pada konsentrasi 2% dan 3% tidak berbeda nyata.



Gambar 15. Daya Ikat Air Surimi dengan berbagai Konsentrasi dan Jenis *Gelling Agent*

Gambar 15 menunjukkan daya ikat air surimi ikan tiga waja mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi *gelling agent* yang ditambahkan. Penambahan *egg white powder* memiliki nilai daya ikat air surimi ikan tiga waja tertinggi sedangkan alginat memiliki nilai daya ikat surimi yang paling rendah.

3.2.3. Expressible Moisture

Expressible moisture merupakan analisis penunjang yang dapat mengindikasikan baik buruknya daya ikat air surimi. *Expressible moisture* surimi ditentukan dengan memberi tekanan pada sampel yang telah diletakkan diantara dua kertas saring. Besarnya nilai *expressible moisture* diperoleh dengan menimbang berat kertas saring sesudah penekanan. Hasil *expressible moisture* surimi ikan tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* dengan konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. *Expressible Moisture* Surimi kan Tiga Waja

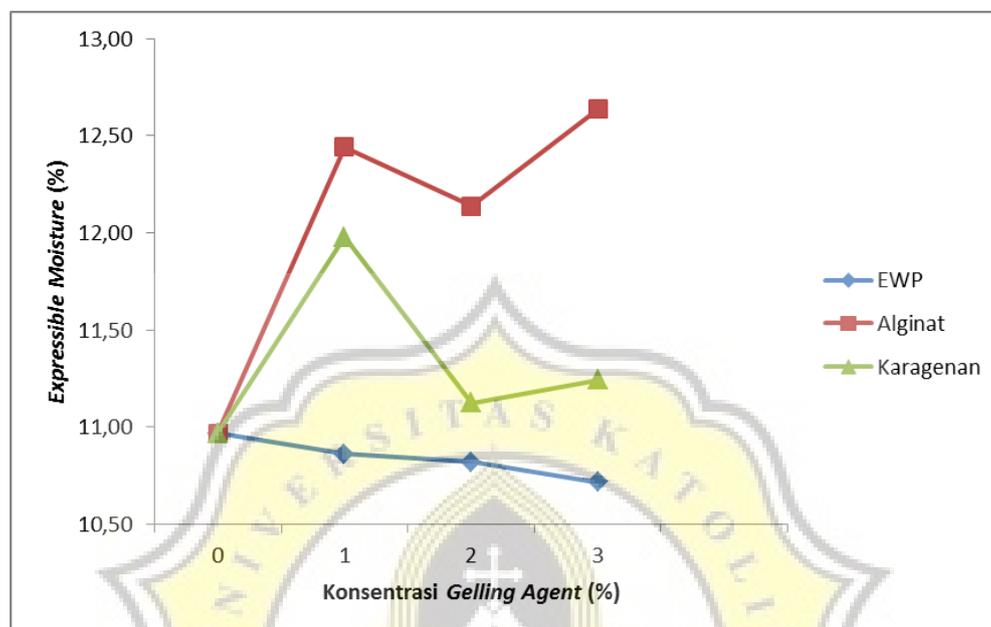
Jenis <i>Gelling Agent</i>	Konsentrasi <i>Gelling Agent</i>			
	0% (kontrol)	1%	2%	3%
EWP	10,97 ± 0,44 ^{1,a}	10,86 ± 0,63 ^{1,b}	10,82 ± 0,75 ^{1,ab}	10,72 ± 0,52 ^{1,b}
Alginat	10,97 ± 0,44 ^{3,a}	12,44 ± 0,77 ^{3,b}	12,14 ± 0,51 ^{3,ab}	12,64 ± 0,62 ^{3,b}
Karagenan	10,97 ± 0,44 ^{2,a}	11,98 ± 0,69 ^{2,b}	11,13 ± 0,54 ^{2,ab}	11,24 ± 0,70 ^{2,b}

Keterangan :

- EWP = *egg white powder* (tepung putih telur)
- Satuan *expressible moisture* = %
- Nilai yang tertera merupakan nilai mean ± SD (standar deviasi)
- Tanda *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar baris (jenis *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.
- Tanda *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar kolom (konsentrasi *gelling agent*) pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan ANOVA dua arah dengan menggunakan Duncan sebagai uji beda.

Pada Tabel 5 dapat dilihat hasil analisis *expressible moisture* surimi ikan tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* pada konsentrasi berbeda memiliki nilai yang bervariasi. Berdasarkan uji beda pada tingkat kepercayaan 95% diketahui bahwa penambahan *gelling agent* berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai *expressible moisture* surimi ikan tiga waja, namun surimi tanpa penambahan *gelling agent* (kontrol) tidak berbeda nyata dengan penambahan tepung putih telur dan karagenan. Penambahan tepung putih telur 3% memiliki nilai *expressible moisture* paling rendah sebesar 10,72% sedangkan penambahan alginat 3% memiliki nilai *expressible moisture* tertinggi sebesar 12,64%. Nilai *expressible moisture* yang tinggi

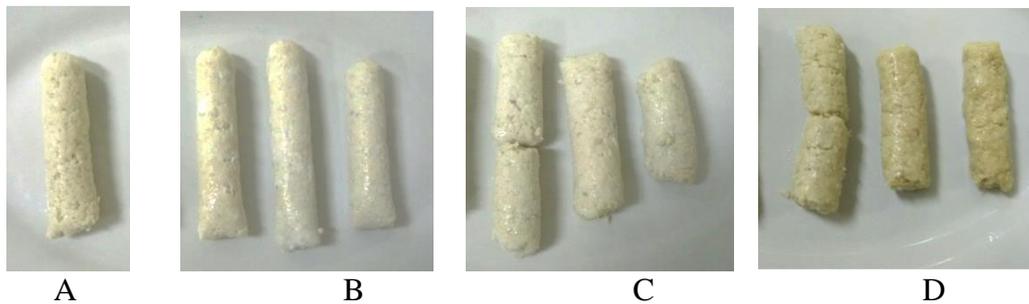
menandakan gel surimi memiliki daya ikat air yang lemah. Konsentrasi *gelling agent* yang ditambahkan pada konsentrasi 1% dan 3% berbeda nyata dengan konsentrasi 0% (kontrol) namun penambahan konsentrasi 2% tidak berpengaruh nyata terhadap surimi ikan tiga waja penambahan 0% (kontrol) dan 1% serta 3%.



Gambar 16. *Expressible Moisture* Surimi dengan berbagai Konsentrasi dan Jenis *Gelling Agent*

Pada Gambar 16 terlihat bahwa *expressible moisture* surimi ikan tiga waja dengan penambahan berbagai jenis *gelling agent* dengan berbagai konsentrasi *gelling agent* mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya *gelling agent* yang ditambahkan namun meningkat kembali pada konsentrasi *gelling agent* 3%. Alginat memiliki nilai *expressible moisture* tertinggi dan egg white powder memiliki nilai *expressible moisture* paling rendah. Tingginya nilai *expressible moisture* menandakan bahwa air yang keluar dari jaringan tiga dimensi gel semakin banyak.

Penampakan surimi yang dihasilkan dengan penambahan *gelling agent* dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Penampakan Surimi Ikan Tiga Waja

A : Surimi tanpa penambahan *gelling agent* (kontrol); B : (kiri ke kanan) Surimi penambahan tepung putih telur 1%, 2%, 3%; C: (kiri ke kanan) Surimi penambahan karagenan 1%, 2%, 3%; D: (kiri ke kanan) Surimi penambahan alginat 1%, 2%, 3%

Pada gambar diatas dapat dilihat surimi dengan atau tanpa penambahan *gelling agent* memiliki tekstur dan warna yang berbeda. Surimi dengan penambahan tepung putih telur memiliki tekstur yang lebih kompak dan surimi dengan penambahan alginat memiliki warna yang lebih gelap.

