

## **Pengolahan Bakso Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Dengan Penambahan Pengawet Kitosan Pada Konsentrasi Yang Berbeda**

### ***Processing Of Catfish (*Clarias batrachus*) Meatballs With The Addition Of Chitosan Preservative At Different Concentrations.***

**Nopan Mohamad Sofyan<sup>1</sup>, Teni Novianti<sup>2\*</sup>, Nurul Ekawati<sup>3</sup>, Lusia Cipto Astuti<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan

<sup>2,4</sup>Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan

Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

\*Korespondensi: [teninovianti.83@gmail.com](mailto:teninovianti.83@gmail.com)

### **Abstract**

*Fishery processing is an effort to utilize fish so that it can be used optimally as a food ingredient. Processed fish products are one of the products that are in demand by the general public because they contain nutrients needed for health, but processed fish products that do not experience changes in taste, shape, or aroma will be less popular with consumers. Processed meatball products are food products derived from a mixture of minced meat with flour or starch with the addition of spices and other permitted additives. In the process of making meatballs, the use of nitrite is often added, which can be harmful and toxic to the body. Therefore, natural ingredients are needed that can act as preservatives, one of which is chitosan. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the concentration of chitosan addition on the shelf life of catfish meatballs. This study used 4 variations in the concentration of chitosan addition, namely 0 ml, 1.5 ml, 3 ml, and 5 ml with a storage period of 3 days. Based on the results of the study, variations in storage and chitosan concentration significantly affected the color and texture. The treatment of adding chitosan can extend the shelf life of meatballs at room temperature for up to 2 days, with an optimal concentration of chitosan and does not significantly affect the appearance color, elasticity, aroma, taste and has passed the hedonic test process. The correct dosage for catfish meatballs is 3 ml.*

**Keyword :** Meatballs, Catfish, Natural Preservatives, Chitosan

### **Abstrak**

Pengolahan perikanan merupakan upaya untuk memanfaatkan ikan agar dapat digunakan semaksimal mungkin sebagai bahan pangan. Produk olahan ikan merupakan salah satu produk yang diminati masyarakat luas karena mengandung gizi yang dibutuhkan bagi kesehatan, tetapi produk olahan ikan yang tidak mengalami perubahan baik rasa bentuk atau aroma akan kurang diminati konsumen. Produk olahan bakso merupakan produk makanan yang berasal dari campuran daging cincang dengan tepung atau pati dengan penambahan bumbu dan bahan tambahan lain yang diijinkan. Pada proses pembuatan bakso, seringkali ditambah dengan bahan penggunaan nitrit dapat membahayakan dan bersifat toksik bagi tubuh. Oleh karena itu diperlukan bahan alami yang dapat berperan sebagai pengawet, salah satunya adalah kitosan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi penambahan kitosan terhadap umur simpan bakso ikan lele. Penelitian ini dengan 4 variasi konsentrasi penambahan kitosan yaitu 0 ml, 1,5 ml, 3 ml dan 5 ml dengan lama penyimpanan selama 3 hari. Berdasarkan hasil penelitian, variasi penyimpanan dan konsentrasi kitosan sangat

berpengaruh pada warna dan tekstur. Perlakuan penambahan kitosan dapat memperpanjang umur simpan bakso pada suhu ruang hingga 2 hari, dengan konsentrasi kitosan yang optimal dan tidak terlalu mempengaruhi warna tampilan, kekenyalan, aroma, rasa serta telah melewati proses uji hedonik takaran yang tepat untuk bakso Ikan Lele adalah sebesar 3 ml.

**Kata Kunci** : bakso, lele, pengawet alami, kitosan

## PENDAHULUAN

Pengolahan pada Ikan merupakan upaya penanganan bahan baku berupa ikan menjadi sebuah produk, Produk olahan yang berbahan baku ikan cenderung tidak dapat bertahan lama, karena ikan mengandung senyawa-senyawa yang mempengaruhi percepatan pembusukan, tanpa suatu penanganan pengawetan ikan akan mengalami perubahan kualitas yang disebabkan faktor fisik, biokimia dan mikrobiologis. Meskipun ikan adalah salah satu bahan pangan hewani yang produksinya berlimpah dan penting sebab memiliki kandungan gizi yang berkualitas tinggi khususnya protein yang dibutuhkan oleh manusia. Ikan lele merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya Indonesia sehingga produksinya meningkat setiap tahun (Syah, 2016). Ikan lele (*Clarias bathracus*) termasuk jenis ikan air tawar yang sangat populer di masyarakat. Ikan lele populer karena harganya terjangkau, memiliki rasa gurih, serta tekstur dagingnya lunak dan kesat. Selain itu, cara mengolah maupun mengkonsumsinya tidak merepotkan (Badrul dan Farikhah, 2013).

Dari segi nilai gizi, daging ikan lele memiliki banyak keunggulan jika dibandingkan dengan jenis ikan air tawar yang lain seperti ikan nila dan ikan gabus. Ikan lele kaya akan protein yang bermutu tinggi, terdapat banyak kandungan vitamin yang larut lemak (vitamin A dan D), dan mengandung asam lemak tak jenuh (Sukiman *et al.*, 2022). Dibandingkan dengan lemak hewani lainnya, lemak ikan sangat sedikit mengandung kolesterol. Namun dari segi penjualan ikan lele memiliki kekurangan, yaitu ikan lele dengan fisik yang besar justru nilai jualnya lebih rendah dibandingkan ukuran ikan lele konsumsi biasanya (Naban *et al.*, 2024).

Seiring dengan peningkatan produksi dan untuk mensiasati permasalahan penurunan nilai jual ikan lele berukuran besar, maka perlu didukung penanganan paska panennya yaitu dengan teknologi pengolahan hasil perikanan yang berbahan baku ikan lele. Salah satu upayanya yaitu diversifikasi produk seperti pembuatan bakso ikan. Bakso ikan merupakan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging ikan atau surimi minimum 40% dan dicampur tepung, dan bahan-bahan lainnya bila diperlukan, yang mengalami pembentukan dan pemasakan (Badan Standarisasi Nasional, 2014). Bakso ikan memiliki kandungan nutrisi dan kadar air yang tergolong tinggi sehingga mempengaruhi daya simpan bakso. Daya simpan bakso rendah, maksimal hanya mampu bertahan satu hari pada suhu kamar (Cahyono, 2013).

Konsentrasi bahan pengawet yang diizinkan oleh peraturan bahan pangan sifatnya adalah penghambatan dan bukannya mematikan organisme-organisme pencemar, oleh karena itu sangat penting bahwa populasi mikroba dari bahan pangan yang akan diawetkan harus dipertahankan seminimum mungkin dengan cara penanganan dan pengolahan secara higienis. Jumlah bahan pengawet yang ditambah akan mengawetkan bahan pangan dengan muatan mikroba yang normal untuk suatu jangka waktu tertentu, tetapi akan kurang efektif jika dicampurkan ke dalam bahan-bahan pangan membusuk dan terkontaminasi secara berlebihan. Disamping itu bahan kimia berbahaya yang bukan ditunjukkan untuk makanan, justru ditambahkan kedalam makanan. Hal ini tentu saja sangat membahayakan konsumen (Yuliarti. 2007).

Agar mendapatkan bakso dengan mutu dan daya simpan lebih lama, maka diperlukan alternatif pengganti bahan pengawet kimia yang berbahaya bagi tubuh yaitu

dengan penggunaan pengawet alami seperti kitosan. Kitosan merupakan antimikroba yang berasal dari limbah kulit hewan subfilum crustacean seperti udang. Kitosan mampu berikatan dengan protein membran sel, yaitu glutamat. Selain berikatan dengan protein membran, kitosan juga mampu berikatan dengan fosfolipid membran, terutama fosfatidil kolin (PC), sehingga permeabilitas inner membran (IM) meningkat (Sitorus *et al.*, 2014).

Kitosan memiliki gugus amino bermuatan positif, berbeda dengan polisakarida lain yang bermuatan netral. Kitosan bisa berfungsi sebagai antifungi, antibakteri, pelapis (*coating*), penyerap air dan lemak. Pelapis dari polisakarida merupakan penghalang (*barrier*) yang baik. Sebab, pelapis jenis ini bisa membentuk matrik yang kuat dan kompak. Disamping itu, Kitosan juga memiliki sifat selektif permeable terhadap CO<sub>2</sub> (Karbondioksida dan O<sub>2</sub> (Oksigen). Polikation alam dari Kitosan dapat menghambat pertumbuhan kapang dan jamur patogen, seperti *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium parocandrum*.

Kitosan merupakan bahan alami yang lebih ramah lingkungan. Keunggulan pengawet alami Kitosan dibanding dengan formalin meliputi aspek organoleptik, daya awet, keamanan pangan serta nilai ekonomis. Uji organoleptik (kenampakan, rasa, bau, dan tekstur) pengawetan dengan kitosan menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan pengawet kimia lainnya (Sitorus *et al.*, 2014). Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dosis yang tepat dengan hasil maksimum pengawetan bakso ikan lele dan untuk mengetahui pengaruh daya suka bakso ikan yang menggunakan pengawet kitosan dengan takaran dosis yang berbeda

## **METODE**

### **Bahan dan alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan lele, tepung tapioka, tepung sagu, *Mono Sodium Glutamat*, bawang putih, kitosan, garam dan merica. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci, pisau, wadah, talenan, jaring puring dan timbangan.

### **Metode**

Penelitian ini meliputi pembuatan bakso dari bahan baku utama daging ikan lele dan ditambahkan dengan formulasi bahan tepung dan bumbu lainnya dengan penambahan konsentrat kitosan dengan perlakuan 1.5 ml, 3 ml, and 5 ml. Proses pengolahan bakso ikan lele yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Syah (2016) yang dimodifikasi Kemudian bakso ikan lele yang dihasilkan dianalisis uji organoleptik meliputi rasa, aroma, tekstur dan warna bakso ikan lele untuk mengukur tingkat kesukaan di masing-masing produk dengan perlakuan penambahan konsentrat kitosan yang berbeda. Pengujian dilakukan selama tiga hari berturut-turut yang terdiri 15 orang Panelis, setiap panelis diberi seluruh sample uji. Uji tingkat kesukaan meliputi pilihan Sangat Tidak Suka, Tidak Suka, Agak Tidak Suka, Suka, Agak Suka, Suka dan Sangat Suka, yang memiliki penilaian berdasarkan peringkat (Novianti, 2021).

### **Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data deskriptif yaitu analisis data yang diarahkan untuk memecahkan masalah dengan cara memaparkan atau menggambarkan suatu penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak sebagaimana adanya yang ditampilkan dengan presentase hasil penelitian di lapangan. Penentuan metode ini didasarkan pada pendapat Candra *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa penelitian deskriptif dimaksudkan untuk memberi penilaian yang lebih jelas tentang penelitian dengan memusatkan pada aspek tertentu dan sering menunjukkan pengaruh antara berbagai variabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengolaha Bakso dengan Penambahan Kitosan

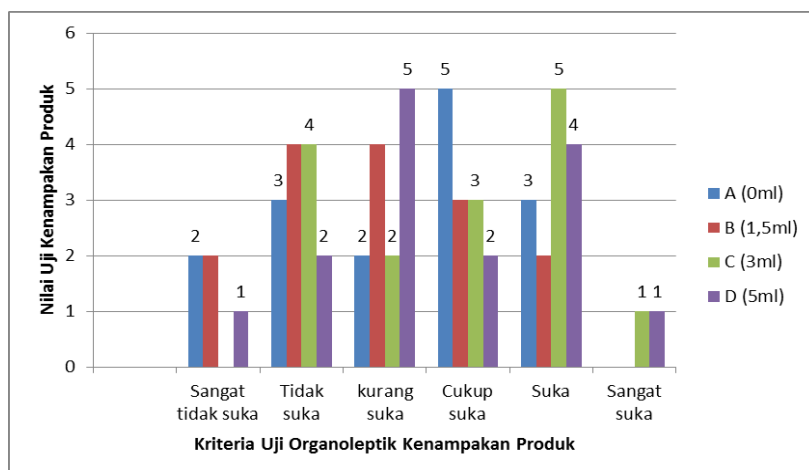
Pengolahan bakso yang dilakukan yaitu Ikan lele segar disiangi dan difillet (*skinless*), dipisahkan daging dari tulang dan kulit secara manual. Daging dipotong dan dihaluskan kemudian ditambahkan garam dan bumbu tambahan sehingga diperoleh daging lumat. Proses pembuatan bakso ikan adalah sebagai berikut : daging lumat ikan lele ditambahkan tepung sagu, tepung terigu, bumbu-bumbu seperti bawang putih yang dihaluskan, merica bubuk, penyedap rasa dan garam kedalam adonan kemudian adonan diaduk dengan tangan hingga kalis. seperti bawang putih yang sudah dihaluskan dan bumbu penyedap lainnya namun sebelum bakso dimasak ada beberapa perlakuan dengan ditambahkannya larutan kitosan cair sebagai bahan stimulan pengawet, penambah rasa, pengubah tekstur, aroma dan warna produk dengan penambahan kitosan cair sesuai perlakuan (0 ml; 1,5 ml; 3 ml; dan 5 ml) (b/b),. Selanjutnya adonan dicetak menggunakan tangan sehingga membentuk bulatan atau bola-bola dengan diameter 2 cm dan direbus dalam panci yang berisi air mendidih hingga bakso mengapung. Setelah bakso mengapung bertanda bakso sudah masak, lalu bakso ditiriskan hingga dingin. Bakso ikan lele selanjutnya siap untuk diuji organoleptik. Adapun hasil pengolahan bakso ikan lele dengan komposisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Pengolahan Bakso Ikan Lele dengan Perlakuan Kitosan yang Berbeda

### Uji Organoleptik

Uji Organoleptik yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mengukur tekstur, penampakan, aroma dan rasa produk bakso ikan lele dengan penambahan kitosan cair yang berbeda. Penerimaan konsumen terhadap suatu produk diawali dengan penilaiannya terhadap pemapakan, rasa ,aroma dan tekstur oleh karena pada akhirnya yang dituju adalah penerimaan konsumen, maka uji organoleptik yang menggunakan panelis (Pencicip) digunakan dalam menilai mutu. Pengujian uji panel berperan penting dalam pengembangan produk dengan meminimalkan resiko dalam pengambilan keputusan. Panelis dapat mengidentifikasi sifat-sifat sensori yang akan membantu untuk mendeskripsikan produk. Evaluasi sensori dapat digunakan untuk menilai adanya perubahan yang dikendaki atau tidak dikehendaki dalam produk atau bahan-bahan formulasi, mengidentifikasi area untuk pengembangan, menentukan apakah optimasi telah diperoleh, mengevaluasi produk pesaing, mengamati perubahan yang terjadi selama proses atau penyimpanan, dan memberikan data yang diperlukan bagi promosi produk. Penerimaan dan kesukaan atau preferensi konsumen serta korelasi antara pengukuran sensori dan kimia atau fisik dapat juga diperoleh dengan evaluasi sensori. Berdasarkan uji penampakan bakso ikan lele panelis lebih menyukai sampel C yaitu bakso ikan lele yang diberi *barrier coating* dari Kitosan dengan takaran 3ml. Adapun hasil uji organoleptik kenampakan produk dapat dilihat pada Gambar 2.



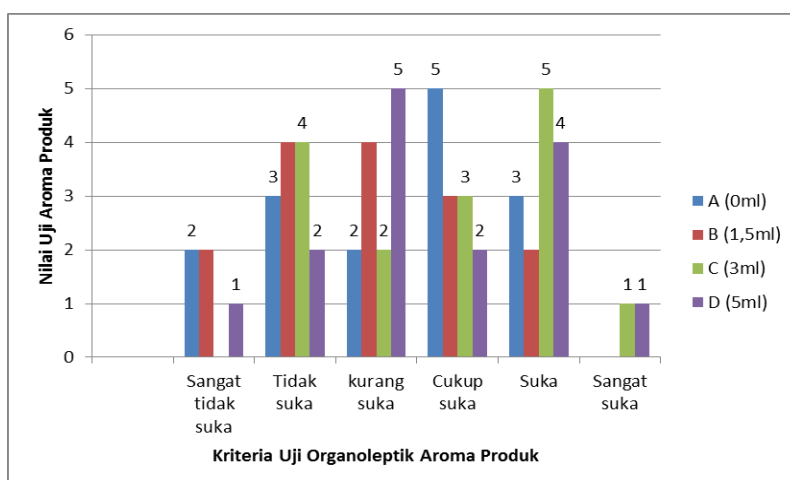
**Gambar 2.** Grafik Uji Organoleptik Kenampakan Produk

Tekstur merupakan hal yang harus diperhatikan dalam menentukan kualitas produk Bakso Ikan Lele. Respon panelis terhadap tekstur produk Bakso Ikan lele dapat dilihat dari tabel berikut.

**Tabel 1.** Uji Organoleptik Tekstur Produk

Kode Sempel	Tekstur Produk						Total
	Sangat Tidak suka	Tidak Suka	Kurang suka	Cukup suka	Suka	Sangat suka	
A (0ml)	4	2	3	5	1		15
B (1,5ml)		3	5	4	2	1	15
C (3ml)		2		4	3	6	15
D (5ml)	1	2	3	2	4	3	15

Aroma merupakan salah satu parameter analisis sensori yang digunakan untuk mengklarifikasi tingkat kesukaan Bakso ikan lele .Selama penyimpanan pasti terjadi perubahan aroma yang dapat mengubah tingkat kesukaan terhadap bakso ikan lele sehingga perlu dilakukan pengujian tingkat kesukaan terhadap aroma bakso ikan lele untuk mengetahui sampel.



**Gambar 3.** Grafik Uji Organoleptik Aroma Produk

Rasa merupakan parameter analisis sensori yang digunakan untuk menilai rasa dari suatu makanan. Respon panelis terhadap rasa bakso ikan lele selama penyimpanan pasti terjadi perubahan rasa dikarenakan bakso ikan lele yang di *barrier coating* disimpan terlalu lama sehingga dapat mengubah tingkat kesukaannya maka perlu dilakukan pengujian rasa ikan lele tersebut untuk mengetahui sampel mana yang lebih disukai.

**Tabel 2.** Uji Organoleptik Rasa Produk

Kode Sempel	Rasa Produk						Total
	Sangat Tidak suka	Tidak Suka	Kurang suka	Cukup suka	Suka	Sangat suka	
A (0ml)	2	4	3	1	5		15
B (1,5ml)	1	3	4	4	2	1	15
C (3ml)	1	1	4	3	4	2	15
D (5ml)	2	2	3	5	3		15

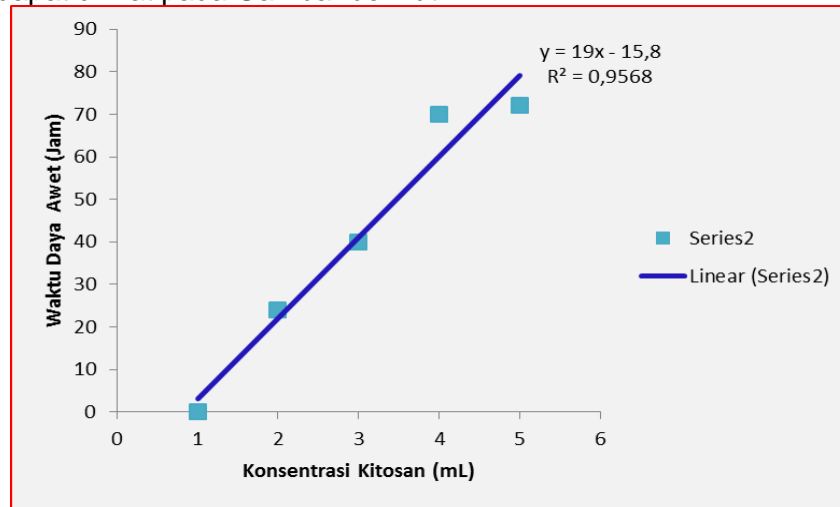
Hasil penelitian menunjukkan Pengaruh dari pemberian Kitosan dengan kadar berbeda dinilai sangat berbeda signifikan, dibanding dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan kitosan kepada olahan lain seperti siomay dan susu kedelai ternyata hasilnya dinilai hampir mendekati serupa dan dibanding dengan penelitian sebelumnya (Romana, 2017) dengan bahan yang serupa namun menggunakan cara berbeda yakni menggunakan teknik Eddible coating (pelapisan) perubahan- perubahan karakter hasil bahwa pengawetan dengan cara pencampuran di nilai lebih efektif. Nilai rata-rata uji organoleptik dari setiap ulangan mengalami fluktuasi nilai dalam tiap perlakuan. Nilai rata-rata tertinggi uji organoleptik terdapat pada bakso ikan dengan penambahan karagenan 0,5% dan konsentrasi kitosan 0,1% (334,72 g cm). (Wiraswanti, 2008)

Kitosan berbentuk spesifik dan mengandung gugus amino dalam rantai panjangnya. Kitosan adalah polisakarida yang unik, karena polimer ini mempunyai gugus amino bermuatan positif, sedangkan polisakarida lain umumnya bersifat netral atau bermuatan negatif (Angka dan Suhartono, 2000). Pemberian kitosan di Sampel C yaitu sebesar 3ml lebih unggul dikarenakan alasan responden lebih cenderung menyukai warna yang tidak terlalu pucat dan tidak terlalu berwarna gelap. Responden memiliki anggapan jika warna pucat responden beranggapan bumbu tambahan kurang banyak dan warna terlalu gelap penilaian responden lebih kepada kekhawatirannya dengan beranggapan warna gelap diakibatkan penggunaan bahan baku yang kurang segar.

Banyaknya keunggulan yang dimiliki oleh Kitosan telah menjadikan kitosan sebagai bahan fungsional yang potensial di dalam Teknologi material. Di bidang tissue engineering, kitosan yang kedepannya mampu diaplikasikan didalam penyembuhan jaringan sel makhluk hidup. Dalam bidang lingkungan seperti pemanfaatan limbah pembuangan pabrik yang dibuang langsung ke perairan oleh perusahaan serta sebagai bahan pengawet makanan yang higienis menggantikan bahan pengawet yang digunakan selama ini. Masih banyak bidang lain yang akan menggunakan kitosan terutama dalam nano teknologi sehingga tidak salah kitosan sebagai biopolimer masa depan (Thariq *et al.*, 2016).

Semakin tinggi penambahan konsentrasi kitosan maka nilai organoleptik terhadap daya simpan meningkat. Peningkatan ini mengikuti garis regresi linier seperti terlihat Gambar 4. Grafik nilai pengamatan daya simpan. Hal ini disebabkan karena sifat kitosan yang dapat mengawetkan dan menghambat pertumbuhan mikroba yang merugikan, sehingga semakin banyak konsentrasi kitosan yang ditambahkan maka ketahanan bakso terhadap kemunduran mutu semakin kuat. Diamati dari perubahan

karakter bakso dari waktu ke waktu dan pengamatan dihentikan sampai dimulainya ada tanda-tanda pertumbuhan jamur yang ditandai ada aktifitas perubahan enzim dengan munculnya lendir. Adapun pengaruh persentase kitosan terhadap nilai organoleptik dapat dilihat pada Gambar berikut ini :



**Gambar 4.** Grafik Nilai Pengamatan Perubahan Daya Simpan

Nilai Koefisien Determinasi (KD).  $KD = 0,9568 \times 100 \% = 95,68 \%$ . Artinya Pengaruh Pemberian Konsentrasi Kitosan yang Berbeda memberikan tingkat Pengaruh terhadap Daya Awet Bakso Ikan Lele sebesar 95,68% termasuk pengaruh positif sangat kuat. Dan sisanya 4,32% dipengaruhi oleh faktor lain diluar penelitian. Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Romana. 2017) bahwa dengan penggunaan dosis kitosan sebanyak 2% (b/b) dengan konsentrasi kitosan 2% (b/v) pada edible coating dan penggunaan dosis kitosan pada adonan sebanyak 2,5% (b/b) dengan konsentrasi kitosan 0,9% (b/v) pada edible coating mampu meningkatkan masa simpan hingga 240%. Hal demikian di karenakan Kitosan yang memiliki struktur mirip dengan sesulosa merupakan biopolimer yang dapat menunjukkan sifat bakteriostatik dan fungistatik yang mencegah infeksi.

Kitosan juga memiliki gugus aktif yang bermuatan positif yang bersifat polikationik yang dapat berperan sebagai bahan penghambat anti mikroorganisme dan mampu berikatan. Pemberian Kitosan pada Tahu dengan semakin banyak penambahan kitosan menghasilkan tekstur yang semakin padat atau kenyal, dan selama penyimpanan tahu dapat memperpanjang daya simpan dengan menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini disebabkan kitosan dapat mengikat air dan menggumpalkan protein yang terdapat dalam sari kedelai, sehingga tahu yang dihasilkan menjadi padat atau kenyal (Efendi dan Rahmayuni, 2012). Semakin Tinggi persentase kitosan maka semakin meningkat kadar protein, kadar lemak, kadar abu, dan nilai organoleptik sedangkan kadar air akan semakin menurun (Sudarwati. 2007).

## KESIMPULAN

Pemberian kitosan mempengaruhi warna dan tingkat kekenyalan pada tekstur maka dosis berlebih dapat mempengaruhi warna bakso yang cenderung akan lebih gelap. Takaran yang tepat dan paling banyak di sukai oleh responden yaitu sebanyak 3 ml. Pengaruh pemberian cairan kitosan ternyata dapat mengubah tekstur dan warna sedangkan untuk aroma dan rasa tidak terlalu berpengaruh. Kitosan yang digunakan adalah bahan tambahan atau produk yang di khususnya untuk bahan makanan, sehingga jika di gunakan melebihi dosis tidak akan berbahaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angka S dan Suhartono MT. (2000). Bioteknologi Hasil Laut Bogor : pusat Pengkajian Sumberdaya dan Pesisir Lautan. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. (2014). Syarat Mutu dan Keamanan Bakso Ikan (SNI7266:2014).
- Badrul Huda dan Farikhah. (2013). Budidaya Lele Super Lengkap. Familia (Grup Relasi Inti Media). Yogyakarta. 22-26 hlm.
- Cahyono, A. (2019). Kadar Protein dan Uji Organoleptik Bakso Berbahan Dasar Komposisi Daging Sapi dan Jamur Merang (*Volvarielle Volvaceae*) yang Berbeda. Fakultas Keguruan dan Ilmu Perikanan. Universitas Muhammadiyah. Surakarta. 2 hlm.
- Candra, V., Simarmata, N.I.P., Mahyuddin., Purba, B., Purba, S., Chaerul, M., Hasibuan, A., Siregar, T., Karwanto, S., Romindo & Jamaludin. (2021). Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Efendi.R dan Rahmayuni (2014). Perbedaan Konsentrasi Kitosan Terhadap Tingkat Kesukaan Dan Daya Simpan Tahu. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Faperta, (2) 1 : 9.
- Naban, A.S., Sasongko, P., & Tantal, L. (2024). Pengaruh Komposisi Campuran Tepung Sagu-Tepung Tapioka Dan Konsentrasi Kitosan Pada Karakteristik Bakso Daging Ikan Lele. Journal of Industrial Engineering & Technology Innovation, 2 (1) : 19-28.
- Novianti, T. (2021). Panelist's Level Of Favor For Natural Non-Msg Flavor From Different Fish Meat. Jurnal Mangifera Edu, 6 (1) : 56-67.
- Romana, A. (2017). Kajian Penambahan Tapioka dan Kitosan Dalam Memproduksi Bakso Ikan Lele Bermutu SNI. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung 88 hlm.
- Sitorus, R.F., Karo-Karo, T., Lubis, Z. (2014). Pengaruh Konsentrasi Kitosan Sebagai Edible Coating Dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Buah Jambu Biji Merah. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian, 2 (1) : 37-46.
- Sudarwati. (2009). Pembuatan Bakso Daging Sapi Dengan Penambahan Kitosan. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Sumatra 58 hlm.
- Sukiman, M., Irawan, C., Utami, A., Putri, I.D., Suhartini, Ramadhanti, A., & Dewanta, A. (2022). Pelatihan Pembuatan Frozen Food (Bakso Sapi dan Bakso Ikan) sebagai Usaha Rumahan Penggerak Roda Perekonomian Keluarga dimasa Pandemi di Desa Cibadak Kecamatan Ciampea Kabupaten Bogor. Jurnal Pengabdian Masyarakat Aka, 2(1) : 14-18.
- Syah, O. (2016). Kajian Daging Sapi Substitusi dan Xanthan Gum Berbeda pada Pembuatan Bakso. Fakultas Peternakan Universitas Nusantara Persatuan Guru Republik Indonesia. Kediri 163 hlm.
- Thariq, M., Reizal Ath, Fadli, A., Rahmat, A dan Handayani, R. (2016). Pengembangan Kitosan Terkini Pada Berbagai Aplikasi Kehidupan : Review, Riau : Universitas Riau.
- Wiraswanti, I. (2008). Pemanfaatan karagenan dan Kitosan dalam Pembuatan Bakso Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) Pada Penyimpanan Suhu Dingin Dan Beku. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 80 hlm.
- Yuliarti, N. (2007). Awas Bahaya Di balik Lezatnya Makanan. Yogyakarta: Andi.