

Perendaman Pempek dengan Larutan Kitosan sebagai *Edible Coating* dan Pengaruhnya terhadap Umur Simpan

Pempek Soaking with Chitosan Solution as Edible Coating and Its Effect on Shelf Life

Puspa Ayu Pitayati, Herpandi*, Susi Lestari, Siti Ayu Ulfadillah

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Telp./Fax. (0711) 580934
Kode Pos 30662 Sumatera Selatan, Indonesia

*Penulis untuk korespondensi: herpandi@fp.unsri.ac.id

ABSTRACT

Chitosan edible coating as a thin edible coating can be applied to food products by spraying or soaking. Chitosan which is biodegradable and has antimicrobial activity is useful as an edible coating for pempek which is stored at room temperature. In this study, pempek was coated with a 2% chitosan solution to determine the effect of chitosan solution as a pempek coating on the duration of pempek storage at room temperature. The research method used a split-plot main design with 2 treatment factors and three repetitions. Treatment factors include differences in storage time at room temperature (T0 = 0 days, T1 = 2 days, T3 = 3 days, T4 = 4 days) and the soaking time of pempek in chitosan solution (R0 = 0 minutes, R1 = 10 minutes, R3 = 20 minutes, R4 = 4 minutes). Observation parameters include water content, acidity (pH), protein content, Total Plate Count (TPC), Total Volatile Base (TVB), and organoleptic tests. The results showed that the value of water content, pH, protein content, TPC, and TVB had a significant effect on the two treatment factors (T and R). Likewise, the interaction between the two treatment factors significantly affected the pH, TPC, and TVB values. The results of the Kruskal Wallis test when soaking the chitosan solution as a pempek coating with the sensory value of pempek had no significant effect on the taste of pempek, but significantly different on the parameters of texture, appearance, aroma, and color of pempek. The best treatment was obtained by soaking pempek with chitosan solution for 20 minutes.

Keyword : Chitosan, edible coating, pempek, room temperature, shelf life

ABSTRAK

Edible coating kitosan sebagai pelapis tipis yang dapat dimakan dapat diaplikasikan pada produk makanan dengan cara penyemprotan maupun perendaman. Kitosan yang bersifat biodegradable dan memiliki aktivitas antimikroba bermanfaat sebagai *edible coating* pempek yang disimpan pada suhu ruangan. Pada penelitian ini pempek dilapisi oleh larutan kitosan 2% guna mengetahui pengaruh larutan kitosan sebagai *coating* pempek terhadap lamanya penyimpanan pempek pada suhu ruangan. Metode penelitian menggunakan rancangan split plot utama dengan 2 faktor perlakuan dan tiga kali pengulangan. Faktor perlakuan meliputi perbedaan waktu penyimpanan pada suhu ruangan (T0 = 0 hari, T1 = 2 hari, T3 = 3 hari, T4 = 4 hari) dan waktu perendaman pempek pada larutan kitosan (R0 = 0 menit, R1 = 10 menit, R3 = 20 menit, R4 = 4 menit). Untuk parameter pengamatan berupa kadar air, derajat keasaman (pH), kadar protein, *Total Plate Count* (TPC), *Total Volatil Base* (TVB), serta uji organoleptik. Hasil penelitian diperoleh nilai kadar air, pH, kadar protein, TPC dan TVB berpengaruh nyata terhadap kedua faktor perlakuan (T dan R). Begitu juga interaksi antara kedua faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai pH, TPC dan TVB. Hasil Uji Kruskal Wallis waktu perendaman larutan kitosan sebagai *coating* pempek dengan nilai sensori pempek berpengaruh tidak nyata terhadap rasa pempek, namun berbeda nyata terhadap parameter tekstur, kenampakan, aroma, maupun warna pempek. Perlakuan terbaik diperoleh pada perendaman pempek dengan larutan kitosan selama 20 menit.

Kata kunci : Edible coating, kitosan, pempek, suhu ruang, umur simpan

PENDAHULUAN

Palembang terkenal makanan khasnya yakni pempek (empek-empek) yang dibuat dari adonan berbahan dasar daging ikan yang dihaluskan atau digiling serta campuran tepung terigu. Dahulu daging ikan yang umum digunakan dalam pembuatan pempek berupa ikan tenggiri giling, karena dagingnya yang berwarna putih dan dapat menghasilkan aroma, tekstur, dan cita rasa yang lezat pada produk pempek dibandingkan dengan ikan jenis lainnya (Nofitasari *et al.*, 2015). Daging putih pada ikan mengandung myoglobin rendah yang mengakibatkan warna produk dari daging putih lebih terang dibandingkan daging merah Winarno, 1984 dalam Nofitasari, *et al.*, 2015). Saat ini harga jual ikan tenggiri relatif mahal karena ketersediaannya terbatas dan tergantung pada musim tangkap. Kondisi tersebut menyebabkan bahan baku yang digunakan dalam pengolahan pempek semakin beragam, tidak hanya menggunakan ikan tenggiri tetapi juga menggunakan ikan gabus sebagai alternatif bahan baku dan upaya untuk mengatasi alergi makanan karena mengkonsumsi ikan laut.

Pempek dengan penambahan bahan dasar daging ikan 70% dapat meningkatkan kandungan gizi pempek seperti protein, lemak, karbohidrat, air dan abu (Talib *et al.*, 2015). Selain penambahan bahan dasar daging ikan pada adonan pempek, terdapat unsur penambah lainnya sebagai bahan isian pempek seperti tahu dan telur yang dapat meningkatkan nilai gizi pempek. Kandungan gizi dalam pempek akan semakin tinggi seiring dengan semakin banyak bahan penambah tersebut dalam pempek (Efrianto, *et al.*, 2014). Kandungan gizi dalam bahan pangan merupakan substrat yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba sehingga pempek berbahan dasar ikan ini relatif lebih cepat rusak dengan umur simpan yang singkat terutama pada suhu ruang.

Umumnya cara sederhana untuk memperpanjang umur simpan pempek tanpa adanya pengawet dilakukan upaya pengemasan vakum, penepungan maupun

pengolesan minyak sayur pada permukaan pempek. Namun cara penanganan tersebut tidak tahan lama, hanya bertahan 2 hingga 3 hari di perjalanan pada suhu ruang.

Kitosan merupakan bahan pengawet alami dan aman yang dapat dipergunakan untuk memperpanjang umur simpan produk makanan karena bersifat antimikroba. Terjadinya mekanisme sifat antimikroba ini dikarenakan kitosan mempunyai bentuk membran yang berpori sehingga air yang terkandung dalam makanan mampu terserap, kondisi ini dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Sarwono, 2010). Kitosan dapat diaplikasikan salah satunya sebagai *edible coating* yaitu lapisan tipis yang dapat dimakan dan dibentuk untuk melapisi makanan. Lapisan tipis ini dapat diaplikasikan ke produk dengan cara direndam maupun disemprotkan. *Edible coating* memiliki sifat *biodegradable* dan harus aman dikonsumsi, serta mampu bertindak sebagai penghalang (*barrier*) untuk mengendalikan transfer uap air, lemak (lipid) dan oksigen (Krochta, 1994 dalam Rosida, *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Harjanti (2014) penggunaan larutan kitosan 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% dan waktu perendaman 0, 15, 30, 45, 60 menit untuk *coating* daging ayam goreng memberikan hasil perlakuan terbaik uji organoleptik untuk konsentrasi larutan kitosan 2% dan lamanya perendaman 45 menit karena umur simpan ayam goreng dapat dipertahankan hingga hari ke 7 pada suhu ruang. Pada penelitian lainnya yang dilakukan Sari (2014) menunjukkan bahwa penggunaan larutan kitosan 2% memiliki kemampuan antimikroba yang baik dengan umur simpan 4 hari dan jumlah total mikroba paling sedikit dibandingkan konsentrasi larutan kitosan lainnya. Dari kedua penelitian tersebut, maka dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh *edible coating* pempek dengan perendaman larutan kitosan sebagai pengawet alami dan antimikroba dalam upaya memperpanjang umur simpan pempek pada suhu ruang.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh lamanya perendaman larutan kitosan sebagai *edible coating* pempek terhadap umur simpan di suhu ruangan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang dipergunakan berupa ikan gabus, sagu atau tepung tapioka dan garam. Untuk pembuatan larutan kitosan menggunakan bahan berupa serbuk kitosan, aquades dan asam asetat 1% (CH_3COOH). Untuk bahan analisis meliputi kalium karbonat (K_2CO_3), asam borat (H_3BO_3), asam klorida (HCl), trichloroacetic acid (TCA 7%), vaselin, indikator tashiro, *Butterfield's Phosphate Buffered* dan media *Plate Count Agar* (PCA).

Peralatan yang dibutuhkan untuk pembuatan pempek meliputi baskom, panci, pisau, piring, talenan, saringan, timbangan digital, spatula, dan kompor. Peralatan untuk pembuatan larutan kitosan meliputi timbangan analitik, gelas ukur, mikropipet dan batang pengaduk. Peralatan untuk analisis meliputi desikator, timbangan analitik (*pioneer*), kertas saring (*Whatman 40*), gelas ukur, cawan porselen, cawan conway, corong, mortar, *hot plate*, buret, erlenmeyer, gelas beker, pipet volumetrik, dan *incubator IS 900* dan oven (*salvis lab swiss*).

Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium menggunakan model Split Plot Utama dengan 2 faktor perlakuan meliputi *main-plot* yaitu waktu penyimpanan pada suhu ruangan (T) dan *subplot* yaitu waktu perendaman larutan kitosan (R), di mana setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Faktor perlakuan T sebagai *main plot* terdiri dari :

T0 = 0 hari (kontrol)

T1 = 1 hari

T2 = 2 hari

T3 = 3 hari

T4 = 4 hari

Untuk faktor perlakuan R sebagai *sub plot* terdiri dari :

R0 = 0 menit (kontrol)

R1 = 10 menit

R2 = 20 menit

R3 = 30 menit

Prosedur kerja

Tahapan penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu pembuatan larutan kitosan dan pembuatan pempek dengan perendaman larutan kitosan.

Pembuatan Larutan Kitosan

Pembuatan larutan kitosan dalam 1.000 mL larutan asam asetat 1% menurut Sari (2014) yang telah dimodifikasi :

1. Asam asetat 25% diencerkan menjadi 1%. Sebanyak 40 mL asam asetat dimasukkan ke dalam aquades 960 mL dan diaduk.
2. Larutan kitosan 2%. Sebanyak 20 g serbuk kitosan dilarutkan ke dalam 1.000 mL larutan asam asetat hingga tercampur rata.

Pembuatan Pempek dengan Perendaman Larutan Kitosan

Tahapan pembuatan pempek dengan perendaman kitosan menurut Tisnaamijaya (2018) yang dimodifikasi :

- a. Sebanyak 1.000 g ikan gabus giling ditambah garam sebanyak 35 g dan diaduk hingga rata.
- b. Tambahkan 500 g tepung tapioka (sagu) secara bertahap ke dalam adonan ikan gabus giling hingga kalis (mudah dibentuk).
- c. Adonan yang telah tercampur (homogen) tersebut, kemudian bentuk lenjer kecil.
- d. Rebus lenjeran kecil tersebut ke dalam air mendidih selama 15 menit hingga mengapung di permukaan air rebusan.
- e. Angkat dan tiriskan pempek yang telah mengapung (matang), lalu di dinginkan.
- f. Rendam pempek ke dalam larutan kitosan (2%), kemudian direndam selama 0, 10, 20, dan 30 menit.
- g. Simpan pempek yang telah direndam tersebut selama 4 hari pada suhu ruangan.

Parameter Pengamatan

Untuk parameter pengamatan berupa kadar air, derajat keasaman (pH), kadar protein, *Total Plate Count* (TPC), *Total Volatil Base* (TVB), serta uji organoleptik pempek.

Analisa Data

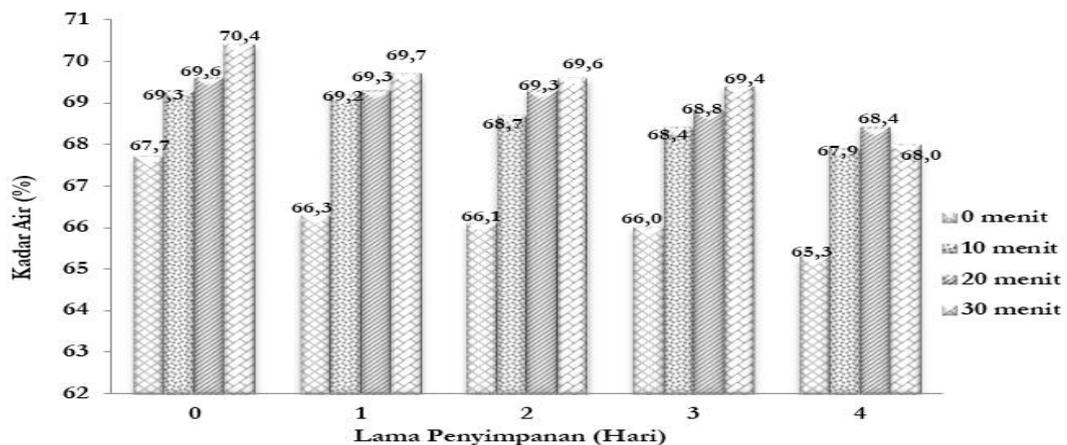
Statistik parametrik digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh berupa analisis ragam (*analysis of varians*/ANOVA). Uji lanjut beda nyata pada taraf uji 5% akan dilanjutkan jika data hasil analisis berpengaruh nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air yang terkandung dalam bahan pangan erat kaitannya dengan umur simpan produk pangan. Pada Gambar 1 menunjukkan hasil analisa kadar air selama

proses penyimpanan pempek dengan perendaman larutan kitosan. Rerata nilai kadar air pempek yang dihasilkan selama 4 hari berkisar 65,3 – 70,4%. Perlakuan waktu perendaman pempek dengan larutan kitosan dan waktu penyimpanan pempek berdasarkan hasil analisis sidik ragam memberikan pengaruh nyata pada taraf 5% terhadap kadar air pempek (Gambar 1), namun interaksi antara kedua faktor perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata. Pada penelitian ini menunjukkan kadar air dengan perendaman larutan kitosan lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Sembiring (2011) yang menunjukkan bahwa kadar air pada pempek dengan penambahan kitosan (55,4%) lebih tinggi dibandingkan kadar air pada pempek tanpa penambahan kitosan (52,6%).



Gambar 1. Nilai kadar air pempek

Penambahan kitosan pada bahan pangan dapat menyebabkan peningkatan kadar air karena sifat kitosan yang mampu menyerap air (higroskopis) di mana terbentuknya ikatan hidrogen karena terjadi ikatan antara polikation kitosan (NH_2^+) dan air (H_2O) menjadi NH_3^+ dan OH^- . Faktor lainnya penyebab kitosan mampu menyerap air dan membuat molekul air terperangkap di dalam produk pangan karena kemampuan untuk membentuk membran berpori (Harianingsih *et al.*, 2019). Selain itu, adanya penggunaan bahan tambahan dalam

pembuatan pempek berupa tepung terigu (sagu) mempengaruhi kadar air karena tingginya molekul pati pada tepung terigu mengandung gugus hidroksil yang memiliki kemampuan menyerap air ke dalam bahan pangan. Hasil uji lanjut BNJ untuk kadar air disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji lanjut BNJ untuk rerata kadar air pempek

Waktu Perendaman (menit)	Rerata	BNJ 5%
R3 (30)	69,43	a
R2 (20)	69,11	a
R1 (10)	68,71	b
R0 (0)	66,31	b

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ di atas menunjukkan bahwa perlakuan perendaman pempek dalam larutan kitosan berbeda nyata dengan pempek tanpa perendaman. Tabel 2 berikut ini menunjukkan uji lanjut BNJ untuk kadar air pada pempek selama proses penyimpanan di suhu ruangan.

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNJ untuk rerata kadar air pempek selama penyimpanan pada suhu ruangan

Waktu Penyimpanan (hari)	Rerata	BNJ 5%
T0 (0)	69,27	a
T1 (1)	68,64	ab
T2 (2)	68,45	ab
T3 (3)	68,16	ab
T4 (4)	67,43	b

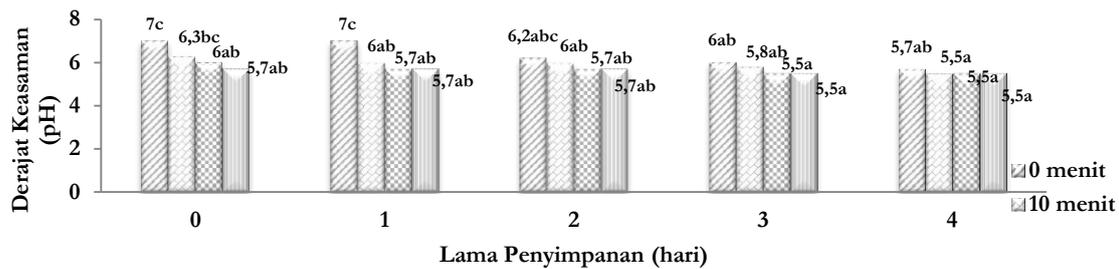
Berdasarkan uji lanjut BNJ di atas menunjukkan bahwa kadar air pempek pada 0 hari (T0) berbeda nyata dengan kadar air pempek penyimpanan hari keempat (T4). Selain itu, kadar air pempek yang direndam larutan kitosan pada hari ke-1 mulai mengalami penurunan, diduga karena kitosan bersifat hidrofobik sehingga perpindahan uap air pada pempek mampu dihalangi oleh *edible coating* yang menyebabkan kadar air pada pempek menurun dan kadar air *edible coating* menjadi rendah. Penurunan kadar air terjadi secara berkelanjutan selama proses penyimpanan

hingga 4 hari. Pada hari ke-2 hingga ke-4 kadar air semakin menurun diduga semakin lamanya perendaman pempek dengan larutan kitosan menyebabkan semakin meningkatkan kemampuan *edible coating* untuk mengurangi kapasitas penyerapan atau absorpsi air dalam pempek. Hal ini sejalan dengan penelitian Sari (2014) yang menunjukkan adanya penurunan kadar air pada pempek dari 63,5% menjadi 60,5% selama proses penyimpanan.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pempek yang disimpan pada 0 hari (T0) tidak berbeda nyata dengan pempek yang disimpan pada hari ke-1 (T1) sampai hari ke-3 (T3). Nilai penurunan kadar air yang tidak jauh berbeda diduga karena pengaruh lapisan tipis (*edible coating*) pada pempek yang mempunyai kemampuan untuk menahan terjadinya penguapan air. Penelitian Mardyaningsih *et al.* (2014) menunjukkan bahwa *edible coating* dari kitosan berbasis hidrokoloid memiliki ketahanan yang baik terhadap oksigen (O₂) dan karbon dioksida (CO₂). Dengan demikian, pada penyimpanan hari ke-4 (T4) kadar air pempek mengalami penurunan secara signifikan.

Derajat Keasaman (pH)

pH merupakan derajat keasaman yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas suatu produk makanan, karena pH merupakan tolak ukur dalam penghambat munculnya kontaminan biologis seperti jamur, bakteri, dan mikroorganisme lainnya sebagai penyebab kerusakan rasa, tekstur, maupun gizi yang terkandung dalam produk makanan. Beberapa bakteri dapat tumbuh pada pH basa, asam, maupun netral. Nilai rerata pH pempek selama perendaman dalam larutan kitosan berkisar antara 5,5 – 7,0 yang disajikan pada Gambar 2



Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama artinya berbeda tidak nyata menurut uji lanjut interaksi dari kedua faktor

Gambar 2. Nilai pH pempek

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) di atas diperoleh bahwa nilai pH pempek berpengaruh nyata terhadap waktu perendaman larutan kitosan dan penyimpanan di suhu ruangan pada taraf uji 5%. Interaksi antara kedua perlakuan juga memberikan pengaruh nyata terhadap pH. Berdasarkan uji lanjut BNJ untuk nilai pH disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji lanjut BNJ untuk rerata pH pempek

Waktu Perendaman (menit)	Rerata	BNJ 5%
R0 (0)	6,37	a
R1 (10)	5,93	b
R2 (20)	5,67	c
R3 (30)	5,60	c

Berdasarkan uji lanjut BNJ di atas diketahui bahwa pempek tanpa *edible coating* (tanpa perlakuan perendaman dalam larutan kitosan) berbeda nyata dengan pempek *edible coating*. Diduga *edible coating* dari larutan kitosan berpengaruh terhadap pH pempek, di mana serbuk kitosan dilarutkan menggunakan asam asetat (CH_3COOH) dan akuades pada saat pembuatan larutan kitosan. Dengan demikian, diduga pempek akan menjadi lebih asam karena terakumulasinya asam asetat ke dalam pempek. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Hartatik, *et al.*, 2014 yang menyatakan bahwa penambahan kitosan yang lebih banyak pada bioplastik (plastik *biodegradable*) menghasilkan lapisan tipis, elastis dan transparan di mana permukaan terlihat sedikit basah, serta menimbulkan bau tajam dan asam yang disebabkan oleh

penggunaan asam asetat sebagai pelarut kitosan. Namun demikian menurut Isnawati, *et al.*, 2015 menjelaskan bahwa penggunaan asam asetat untuk makanan tidak mempunyai batas maksimal sehingga efektif digunakan sebagai bahan pengawet. Selain itu, asam asetat tidak membahayakan jika digunakan dalam jangka waktu lama karena dapat dimetabolisir oleh tubuh yang selanjutnya dikeluarkan dari dalam tubuh.

Lamanya perlakuan perendaman berpotensi meningkatkan nilai pH yang semakin asam dibanding pempek tanpa perendaman. Perlakuan perendaman pempek pada menit ke-20 dan ke-30 berbeda tidak nyata, karena penurunan pH pempek tidak terlalu signifikan. Tabel 4 berikut ini menunjukkan uji lanjut BNJ untuk pH pempek selama proses penyimpanan pada suhu ruangan.

Tabel 4. Hasil uji lanjut BNJ untuk rerata nilai pH selama penyimpanan pada suhu ruangan

Waktu Penyimpanan (hari)	Rerata	BNJ 5%
T0 (0)	6,25	a
T1 (1)	6,08	b
T2 (2)	5,87	bc
T3 (3)	5,71	bc
T4 (4)	5,54	c

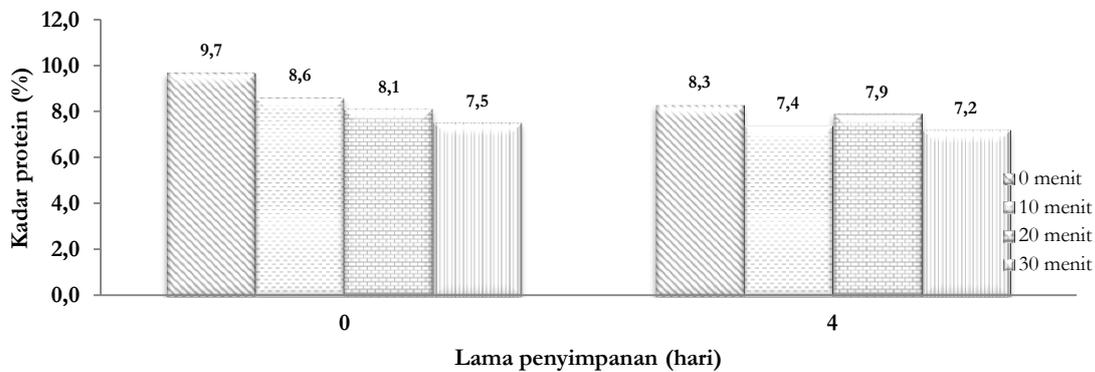
Berdasarkan uji lanjut BNJ di atas diperoleh bahwa penurunan pH terjadi pada setiap perlakuan selama proses penyimpanan. Pempek dengan perlakuan perendaman dan tanpa perendaman memiliki kesamaan yakni adanya penurunan pH dengan faktor penyebab yang berbeda.

Pempek yang direndam larutan kitosan mengalami penurunan pH namun tidak signifikan, diduga pelapis pempek (*edible coating*) bersifat asam karena terbuat dari serbuk kitosan yang dilarutkan asam asetat. Menurut Marshal, *et al.* (2000) dalam Farahita, *et al.* (2012) asam asetat banyak digunakan sebagai bahan pengawet dan aman untuk dikonsumsi, karena sifatnya mudah larut di dalam air dan sebagai antimikroba dengan cara menurunkan pH di lingkungan sekitarnya. Sementara itu, penurunan pH pada pempek tanpa perendaman diduga karena penyimpanan yang dilakukan pada suhu ruang mendukung pertumbuhan mikroba yang memungkinkan terbentuknya asam. Hal ini

didukung oleh penelitian Pratama, *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa penurunan pH pada pempek dikarenakan perombakan zat oleh mikroba (degradasi protein) menjadi asam-asam amino, sehingga terjadi penetrasi gas yang mampu menurunkan pH pada pempek yang disimpan pada suhu kamar/ruang.

Kadar Protein

Analisa protein dilakukan guna mengetahui jumlah kandungan protein dalam bahan pangan. Nilai rerata kadar protein pempek pada hari ke-0 dan ke-4 berada pada kisaran 7,2 - 9,7% yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai kadar protein pempek

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) di atas diperoleh bahwa pada hari ke-4 terjadi penurunan kadar protein pempek, diduga karena adanya perubahan susunan rantai polipeptida pada molekul protein (denaturasi protein) oleh adanya aktivitas bakteri selama proses penyimpanan. Perlakuan waktu perendaman pempek dengan larutan kitosan dan waktu penyimpanan pempek (hari ke-0 dan ke-4) memberikan pengaruh nyata pada taraf 5%, namun interaksi antara kedua faktor perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata. Berdasarkan uji lanjut BNJ untuk nilai kadar protein pada hari ke-0 disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji lanjut BNJ kadar protein hari ke-0

Waktu Perendaman (menit)	Rerata	BNJ 5%
R0 (0)	9,75	a
R1 (10)	8,63	ab
R2 (20)	8,10	b
R3 (30)	7,54	b

Berdasarkan uji lanjut BNJ di atas pempek tanpa perendaman (R0) berbeda tidak nyata dengan pempek yang direndam larutan kitosan selama 10 menit (R1), namun berbeda nyata dengan pempek perlakuan perendaman selama 20 menit (R2) dan 30 menit (R3). Pada uji BNJ lanjut tersebut juga menunjukkan kadar protein pempek mengalami penurunan, diduga adanya keterkaitan antara pH (asam)

dengan proses denaturasi protein pada pempek. Hal ini didukung oleh Penelitian Naga, *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa perubahan pH dapat menyebabkan protein mudah terdenaturasi dan bersifat amfoter (mudah larut dalam air dan mudah bereaksi dengan asam maupun basa). Tabel 6 berikut ini menunjukkan uji lanjut BNJ untuk kadar protein pempek pada hari ke-4.

Tabel 6. Hasil uji lanjut BNJ kadar protein hari ke-4

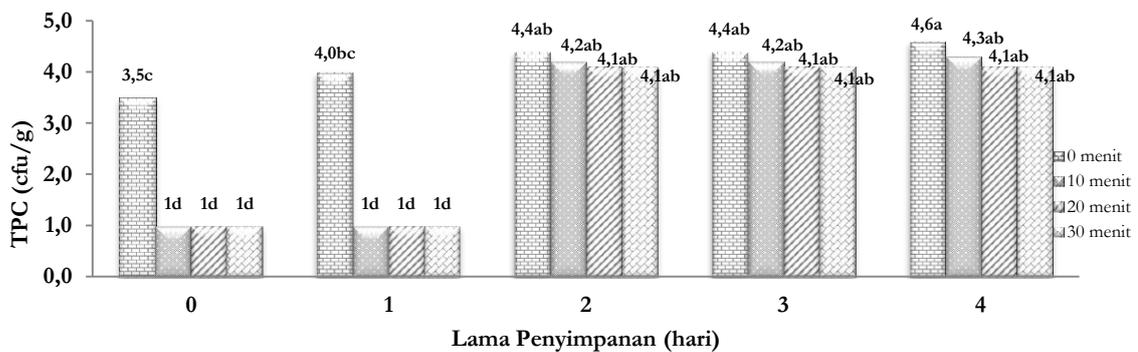
Waktu Perendaman (menit)	Rerata	BNJ 5%
R0 (0)	8,34	a
R1 (10)	7,91	ab
R2 (20)	7,38	ab
R3 (30)	7,21	b

Berdasarkan uji lanjut BNJ di atas menunjukkan bahwa pempek tanpa perendaman (R0) tidak berbeda nyata dengan pempek dengan perendaman 10 menit (R1) dan 20 menit (R2), namun berbeda nyata dengan pempek dengan perendaman 30 menit (R3). Diduga hal ini dikarenakan kitosan sebagai pelapis (*edible coating*) pempek dapat menjadi penghalang

(*barrier*) transfer uap air, dan mampu menghambat aktivitas bakteri, sehingga mampu menekan proses kimiawi lainnya seperti penyerapan kadar air, denaturasi protein, dan perubahan pH. Sarwono (2010) menjelaskan bahwa gugus amina ($-NH_2$) pada kitosan (muatan positif) dapat menarik molekul asam amino pembentuk protein (muatan negatif) oleh mikroba. Selain itu Farida *et al.* (2019) menyatakan bahwa enzim proteolitik yang dihasilkan dari adanya aktivitas bakteri dapat menyebabkan terjadinya degradasi protein menjadi asam amino, ammonia (NH_3), maupun komponen basa volatil lainnya. Dengan demikian, perendaman pempek pada R3 (30 menit) pada hari ke-4 mengalami penurunan kadar protein yang tidak terlalu signifikan.

Total Plate Count (TPC)

Metode TPC digunakan untuk menghitung jumlah mikroba dan jenis mikroba yang tumbuh yang terdapat dalam suatu produk. Nilai rerata TPC berada pada kisaran 1,0 - 4,6% yang disajikan pada Gambar 4.



Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama artinya berbeda tidak nyata menurut uji lanjut interaksi dari kedua faktor

Gambar 4. Nilai TPC pempek

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) di atas diperoleh bahwa nilai TPC berpengaruh nyata terhadap waktu perendaman larutan kitosan dan penyimpanan di suhu ruangan pada taraf uji 5%. Interaksi antara kedua perlakuan juga memberikan pengaruh nyata terhadap TPC.

Berdasarkan uji lanjut BNJ untuk nilai TPC disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji lanjut BNJ untuk rerata TPC

Waktu Perendaman (menit)	Rerata	BNJ 5%
R0 (0)	4,15	a
R1 (10)	2,92	b
R2 (20)	2,87	b
R3 (30)	2,84	b

Berdasarkan uji lanjut BNJ di atas menunjukkan bahwa pempek tanpa perlakuan perendaman larutan kitosan berbeda nyata dengan semua pempek dengan perlakuan perendaman. Diduga karena kitosan memiliki sifat antimikroba. Mohanasrinivasan, *et al.* (2013) menjelaskan bahwa senyawa polikation yang dimiliki oleh kitosan mempunyai sifat bakteriostatik (menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroba).

Membran sel mikroba/bakteri (muatan negatif) ditarik oleh senyawa polikation (bersifat positif) sehingga pertumbuhan mikroba menjadi terhambat (Farida *et al.*, 2019). Selain itu, adanya senyawa antimikroba lainnya berupa asam asetat yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Dengan demikian, jika dibandingkan dengan pempek tanpa perendaman nilai TPC pempek dengan perendaman memiliki jumlah mikroba yang lebih kecil. Tabel 8 berikut ini menunjukkan uji lanjut BNJ untuk rerata nilai TPC pempek.

Tabel 8. Hasil uji lanjut BNJ untuk rerata nilai TPC selama penyimpanan pada suhu ruang

Waktu Penyimpanan (hari)	Rerata	BNJ 5%
T0 (0)	1,63	a
T1 (1)	1,73	a
T2 (2)	4,12	b
T3 (3)	4,22	b
T4 (4)	4,30	b

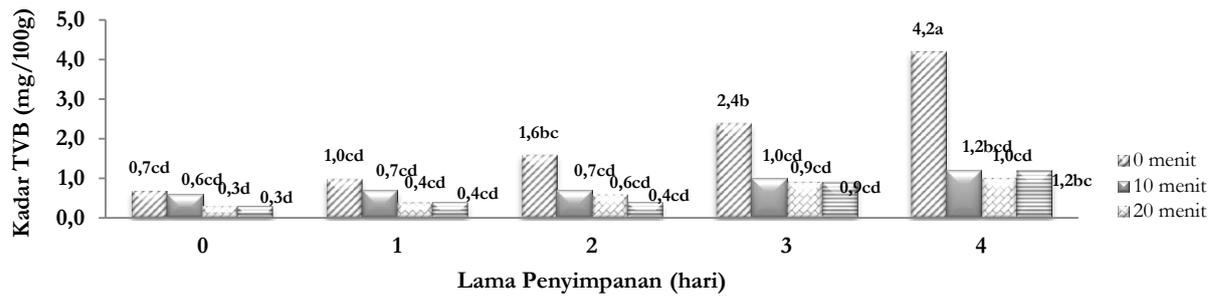
Berdasarkan uji lanjut BNJ di atas diketahui bahwa nilai TPC pada hari ke-1

(T1) dibanding hari ke-0 (T0) tidak berbeda nyata. Diduga pada hari ke-1 (T0) penambahan jumlah sel mikroba masih sedikit karena bakteri berada pada fase adaptasi (penyesuaian) dan adanya pelapis (*edible coating*) larutan kitosan mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Sementara itu nilai TPC pempek dengan perendaman pada hari ke-1 (T1) berbeda nyata dengan hari ke-2 (T2) hingga ke-4 (T4). Diduga karena pada hari ke-2 pertumbuhan bakteri mulai meningkat (fase log) karena bakteri mulai membelah dengan laju yang konstan, namun karena adanya pelapis larutan kitosan pada pempek maka pertumbuhan jumlah mikroba tidak mengalami peningkatan secara signifikan (hari ke-2 hingga ke-4).

Berdasarkan hasil penelitian Farida, *et al.* (2019) diketahui bahwa perbedaan struktur dinding sel pada bakteri gram positif dan gram negatif menyebabkan bakteri gram positif (seperti *Staphylococcus aureus*) lebih memiliki kepekaan lebih tinggi terhadap senyawa antimikroba dibandingkan bakteri gram negatif. Dengan demikian, walaupun pempek telah mengalami proses perendaman dengan larutan kitosan yang bersifat antimikroba, bakteri masih dapat tumbuh dan mengalami peningkatan.

Total Volatile Base (TVB)

Analisa TVB dilakukan untuk menentukan jumlah kandungan senyawa basa volatil (ammonia, trimethylamine, dan hidrogen sulfida) yang terbentuk akibat degradasi protein. TVB yaitu total basa yang menguap merupakan salah satu parameter guna melihat kemunduran mutu suatu produk pangan (Darmawati *et al.*, 2021). Nilai rerata TVB berada pada kisaran 0,3 - 4,2 mg / 100 g yang disajikan pada Gambar 5.



Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama artinya berbeda tidak nyata menurut uji lanjut interaksi dari kedua faktor

Gambar 4. Nilai TVB pempek

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) di atas diperoleh bahwa nilai TVB berpengaruh nyata terhadap waktu perendaman larutan kitosan dan penyimpanan di suhu ruangan pada taraf uji 5%. Interaksi antara kedua perlakuan juga memberikan pengaruh nyata terhadap TVB. Berdasarkan uji lanjut BNJ untuk nilai TVB disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji lanjut BNJ untuk rerata TVB

Lama Perendaman (menit)	Rerata	BNJ 5%
R0 (0)	1,99	a
R1 (10)	0,86	b
R2 (20)	0,66	b
R3 (30)	0,66	b

Berdasarkan uji lanjut BNJ di atas menunjukkan bahwa pempek tanpa perlakuan perendaman larutan kitosan (R0) berbeda nyata dengan semua pempek dengan perlakuan perendaman (R1 hingga R3). Diduga karena senyawa basa volatil yang terbentuk dari adanya aktivitas mikroba dapat dicegah seiring dengan peran larutan kitosan pada pempek sebagai antimikroba. Selain itu, asam asetat merupakan antimikroba lainnya yang mampu menghambat peningkatan nilai TVB pada pempek dengan perendaman kitosan. Penurunan jumlah mikroba pada bahan pangan akan diiringi penurunan enzim proteolitik yang diproduksi oleh mikroba. Tabel 10 berikut ini menunjukkan

uji lanjut BNJ untuk rerata nilai TVB pempek.

Tabel 10. Hasil uji lanjut BNJ untuk rerata nilai TVB selama penyimpanan pada suhu ruang

Waktu Penyimpanan (hari)	Rerata	BNJ 5%
T0 (0)	0,49	a
T1 (1)	0,67	a
T2 (2)	0,86	ab
T3 (3)	1,30	b
T4 (4)	1,90	c

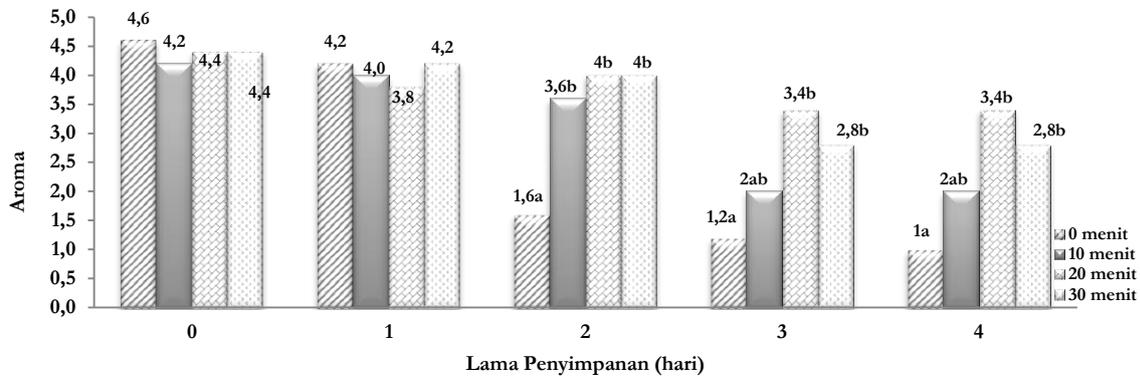
Berdasarkan uji lanjut BNJ di atas diketahui bahwa penyimpanan pempek pada hari ke-0 (T0) dengan hari ke-1 (T1) dan ke-2 (T2) berbeda tidak nyata, namun nilai TVB yang diperoleh tidak menunjukkan peningkatan secara signifikan. Sementara itu, pada pada hari ke-3 (T3) dan ke-4 (T4) terjadi peningkatan nilai TVB secara signifikan. Diduga karena adanya bakteri gram positif yang memiliki kepekaan terhadap antimikroba, sehingga bakteri pada pempek ikan selama penyimpanan tersebut melakukan aktivitas untuk menghasilkan senyawa basa volatil melalui perombakan protein dengan bantuan enzim proteolitik. Hal ini sejalan dengan penelitian Farida, *et al.* (2019) yang menunjukkan bahwa selama proses penyimpanan suhu ruang terjadi peningkatan TVB pada daging ikan karena adanya penguapan senyawa basa volatil (ammonia, trimethylamine, dan hidrogen sulfida) yang dihasilkan dari degradasi protein oleh mikroba.

Uji Organoleptik

Aroma

Aroma merupakan parameter yang sering kali digunakan untuk menentukan tingkat kesukaan seseorang terhadap suatu produk pangan melalui bau yang dikeluarkan dari produk tersebut. Nilai rata-rata aroma pempek yaitu berada di kisaran 1,0 – 4,6 (Gambar 6). Jika merujuk pada standar bau (aroma) bakso ikan yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) Tahun 2014 dengan Nomor Standar Nasional Indonesia (SNI) 7266:2014 menerangkan bahwa penilaian sensori aroma bakso ikan dengan dengan

kisaran nilai 1 - 5 memiliki spesifikasi busuk dan sangat tengik hingga netral. Namun pada penelitian ini pempek masih memiliki spesifikasi aroma yang baik. Aroma dominan pempek berasal dari asam asetat (CH_3COOH) pada pelapis *edible coating* yang mampu menutupi bau khas pempek ikan dan menghambat aktivitas bakeri pembusuk di dalam pempek. Menurut Harmely *et al.* (2014) menjelaskan bahwa *edible coating* mempunyai kemampuan menahan laju transmisi oksigen dengan bahan sehingga menghambat proses oksidasi yang dapat menyebabkan ketengikan pada produk pangan.



Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama artinya berbeda tidak nyata menurut uji lanjut interaksi dari kedua faktor

Gambar 6. Nilai rata-rata aroma pempek

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis di atas diketahui nilai N hitung $< Chisquare$ 5% di mana nilai kenampakan tidak memberikan pengaruh nyata di hari ke-0 dan hari ke-1. Sementara itu nilai N hitung $> Chisquare$ 5% di hari ke-2, ke-3 dan hari ke-4, sehingga uji lanjut perbandingan perlu dilakukan. Dari uji lanjut untuk hari ke-2 tersebut diperoleh nilai perendaman 0 menit berbeda nyata dengan 10, 20, dan 30 menit perendaman, diduga karena peran *edible coating* dari larutan kitosan sebagai antimikroba mampu menghambat aktivitas bakteri pembusuk, sehingga pempek masih memiliki aroma yang baik. Ridwan *et al.* (2015) menyatakan bahwa sifat antimikroba pada larutan kitosan dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba pembusuk yang dapat menghasilkan bau asam dari senyawa ammonia (NH_3).

Selanjutnya, hasil uji lanjut perbandingan untuk hari ke-3 dan ke-4 diperoleh nilai perendaman 20 dan 30 menit tidak berbeda nyata dengan pempek tanpa adanya perlakuan perendaman, namun tidak berbeda nyata dengan 10 menit pempek perendaman. Diduga karena asam asetat (CH_3COOH) yang berasal dari pelapis tipis (*edible coating*) kitosan mulai menguap yang mampu menutupi aroma dari pempek ikan.

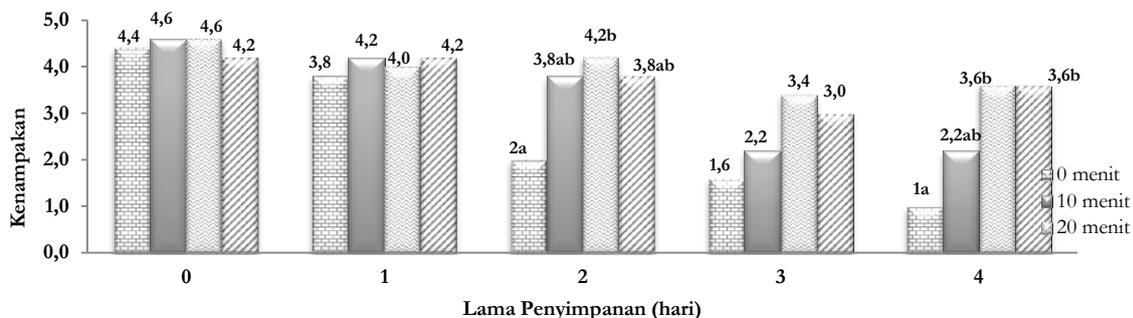
Waktu perendaman pempek selama 20 menit (hingga hari ke-4) dengan nilai organoleptik 3 menunjukkan waktu perendaman terbaik berdasarkan pada hasil uji lanjut, dan spesifikasi aroma tercium bau asam dari penguapan asam asetat (CH_3COOH) namun aroma yang dihasilkan bukan seperti bau busuk (ammonia) dari pempek berbahan dasar ikan tanpa perlakuan perendaman larutan kitosan.

Kenampakan

Kenampakan merupakan parameter guna melihat secara visual kondisi suatu produk secara keseluruhan. Menurut Winarno (2008) menyatakan bahwa kenampakan merupakan salah satu indikator untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu bahan pangan (makanan), jika suatu makanan dinilai oleh konsumen memiliki kenampakan yang tidak enak dipandang maka makanan tersebut belum tentu disukai walaupun memiliki kualitas yang baik dari tekstur maupun rasanya.

Pada penelitian ini, nilai rata-rata kenampakan pempek berada di kisaran 1,0 – 4,6 (Gambar 7). Jika merujuk pada

standar kenampakan bakso ikan yang ditetapkan oleh BSN Tahun 2014 dengan Nomor SNI 7266:2014 menerangkan bahwa penilaian sensori kenampakan bakso ikan dengan dengan kisaran nilai 1 - 5 memiliki spesifikasi permukaan banyak retakan, banyak rongga, sangat kusam sampai dengan spesifikasi permukaan kasar, berongga dan kusam. Sementara itu dari hasil penelitian, spesifikasi kenampakan pempek yang dihasilkan mendekati penilaian SNI tersebut dengan spesifikasi kurang rapi serta permukaan kurang rata dan ketebalan yang berbeda yang dipengaruhi proses perendaman larutan kitosan dan perebusan pempek.



Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama artinya berbeda tidak nyata menurut uji lanjut interaksi dari kedua faktor

Gambar 7. Nilai rerata kenampakan pempek

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis di atas diketahui nilai N hitung $<$ $Chisquare$ 5% di mana nilai kenampakan tidak memberikan pengaruh nyata di hari ke-0 dan hari ke-3. Sementara itu nilai N hitung $>$ $Chisquare$ 5% di hari ke-2 dan hari ke-4, sehingga uji lanjut pembandingan perlu dilakukan. Dari uji lanjut untuk hari ke-2 tersebut diperoleh nilai perendaman 0 menit berbeda nyata dengan 20 menit perendaman, diduga karena hasil pempek yang terbentuk memiliki ketebalan dan permukaan cukup rata. Sementara itu, nilai kenampakan terhadap perendaman 10 dan 30 menit menunjukkan tidak berbeda nyata, diduga karena pempek yang terbentuk pada saat perebusan maupun perendaman larutan kitosan memiliki ketebalan yang berbeda dan permukaan yang tidak rata.

Selanjutnya, hasil uji lanjut pembandingan untuk hari ke-4 diperoleh nilai perendaman 0 menit tidak berbeda nyata dengan 10 menit, namun berbeda nyata dengan 20 dan 30 menit perendaman. Diduga pempek dengan perendaman memiliki kenampakan dengan hasil yang masih baik dibanding pempek tanpa perendaman karena pelapis dari larutan kitosan mampu menghalangi transfer uap dan pertumbuhan mikroba yang dapat merusak kenampakan pempek. Hal ini didukung oleh penelitian Damayanti, *et al.*, 2016 yang menjelaskan bahwa fillet patin yang ditambahkan lapisan kitosan 2% dan 3% mampu menghambat pertukaran gas oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2) yang lebih baik, hal ini menyebabkan proses metabolisme bakteri menjadi lambat dan pertumbuhan bakteri bersifat tetap (konstan). Selain itu pada

penelitian ini diperoleh bahwa kitosan 2% menghasilkan kenampakan fillet patin yang lebih cemerlang, struktur daging yang masih utuh dan lebih sedikit lendir dibanding perlakuan perendaman fillet dengan kitosan 3%.

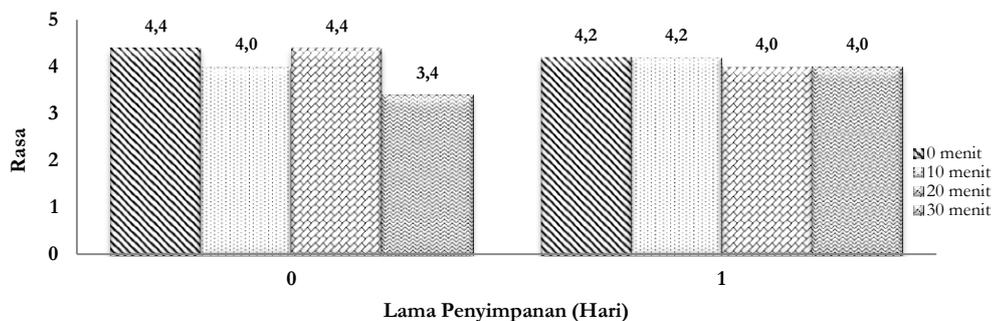
Waktu perendaman pempek selama 20 menit (hari ke-2) dengan nilai organoleptik 3,8 merupakan waktu perendaman terbaik berdasarkan pada hasil uji lanjut, spesifikasi kenampakan pempek tersebut terlihat tidak berendir, utuh, agak mengkilat, rapi, serta memiliki ketebalan dan permukaan kurang rata. Sementara itu, pempek dengan waktu perendaman 10 (hari ke-4) dengan nilai organoleptik 2,2 juga menunjukkan hasil cukup baik, dan spesifikasi kenampakan terlihat berlendir, utuh, kurang mengkilat, kurang rapi, serta memiliki ketebalan dan permukaan kurang rata.

Rasa

Parameter rasa digunakan untuk mengetahui kesukaan seseorang dalam menggambarkan sesuatu yang dirasakan dengan indra pengecap. Untuk parameter rasa pada penelitian ini dilakukan pengujian organoleptik hanya pada hari ke-0 dan ke-1. Nilai rata-rata untuk rasa pempek terendah

berada pada angka 3,4 dengan spesifikasi rasa yaitu tidak terasa asam, gurih, namun kurang terasa ikan), sedangkan untuk nilai rasa tertinggi berada pada angka 4,4 dengan spesifikasi rasa yaitu tidak terasa asam, kurang gurih namun terasa ikan. Menurut Novianti, *et al.* (2019) menyatakan bahwa bahan pangan memiliki rasa yang dapat berasal dari bahan itu sendiri, kemudian rasa dapat berubah jika telah melalui proses pengolahan karena adanya bahan-bahan yang ditambahkan selama berlangsungnya proses pengolahan. Faktor lainnya yang mempengaruhi rasa menurut Winarno (2008) antara lain senyawa kimia, konsentrasi bahan atau larutan, suhu, dan interaksi komponen rasa lainnya.

Jika merujuk pada standar rasa bakso ikan yang ditetapkan oleh BSN Tahun 2014 dengan Nomor SNI 7266:2014 menerangkan bahwa penilaian sensori rasa bakso ikan dengan dengan kisaran nilai 3 - 5 memiliki spesifikasi agak masam hingga hambar. Sementara itu dari hasil penelitian, spesifikasi rasa pempek yang dihasilkan mendekati penilaian SNI tersebut yaitu tidak terasa asam dan kurang gurih (hambar). Nilai rerata rasa pempek tersebut disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Nilai rata-rata rasa pempek

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis di atas diperoleh bahwa aplikasi lapisan tipis (*edible coating*) pada pempek tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa, dengan demikian tidak dilakukan uji lanjut. Kondisi ini diduga karena *edible coating* sebagai pelapis mempunyai sifat fisik yaitu tidak berasa dan tidak berbau, sehingga rasa yang dihasilkan tidak berbeda dengan pempek tanpa perendaman. Hal ini

didukung oleh penelitian Yahya, *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa selain memiliki sifat sebagai pengawet alami, kitosan juga memiliki keunggulan lainnya yaitu bersifat hidrokolloid, tidak berbau dan tidak berasa. Pempek dengan perendaman larutan kitosan tidak mempunyai rasa asam, walaupun dari hasil analisa pH pempek dengan perendaman selama penyimpanan di suhu ruangan (Tabel 4) berada pada

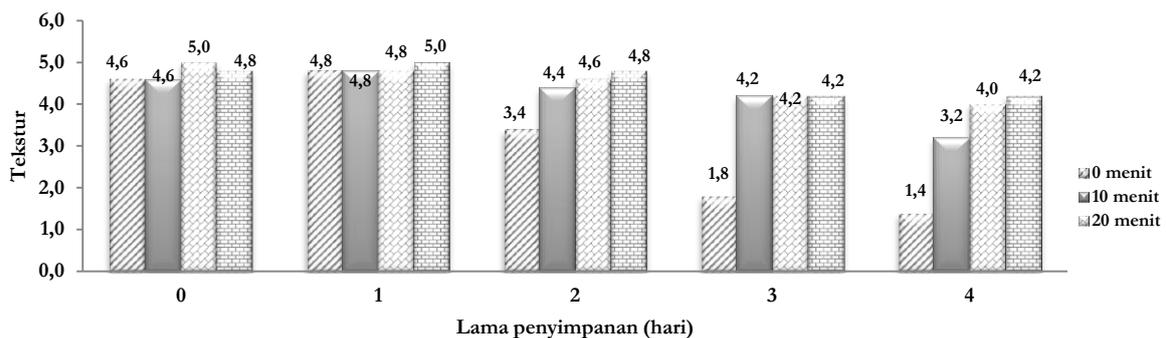
kisaran pH 5,55 – 6,08. Nilai pH tersebut cenderung mendekati netral (pH = 7).

Tekstur

Parameter lainnya yang sering digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan seseorang adalah tekstur. Nilai rerata tekstur pempek (Gambar 9) diperoleh nilai rata-rata untuk tekstur pempek terendah berada pada angka 1,4 dengan spesifikasi tekstur yaitu tidak padat, tidak kompak dan tidak kenyal, sedangkan untuk nilai tekstur tertinggi berada pada angka 5,0 dengan spesifikasi tekstur yaitu padat, kompak dan kenyal). Jika merujuk pada standar tekstur bakso ikan yang ditetapkan oleh BSN Tahun 2014 dengan Nomor SNI 7266:2014 menerangkan bahwa penilaian sensori tekstur bakso ikan dengan dengan kisaran nilai 1 - 5 memiliki spesifikasi sangat mudah pecah hingga tidak

padat, tidak kompak, dan tidak kenyal. Sementara itu dari hasil penelitian, spesifikasi tekstur pempek (*edible coating*) yang dihasilkan mendekati nilai SNI tersebut yaitu kekompakan pempek sedikit berkurang (tidak kompak), namun masih tetap kenyal dibandingkan pempek tanpa perlakuan yang memiliki tekstur lembek.

Hal ini seiring dengan penelitian Ridwan, *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa *fillet* ikan yang menggunakan pelapis tipis (*edible coating*) kitosan memiliki tekstur yang lebih baik dibanding *fillet* ikan tanpa perlakuan. Menurut Novianti, *et al.* (2019) menyatakan bahwa tekstur sangat ditentukan oleh kadar air. Faktor lainnya yang mempengaruhi tekstur pada bahan pangan menurut Fellow (2000) antara lain suhu pengolahan, kandungan lemak, protein, rasio, kadar air dan aktivitas air.



Keterangan :Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut perbandingan.

Gambar 9. Nilai rata-rata tekstur pempek

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis di atas diketahui nilai N hitung < $Chisquare$ 5% di mana nilai tekstur tidak memberikan pengaruh nyata di hari ke-0, hari ke-1 dan hari ke-2. Sementara itu nilai N hitung > $Chisquare$ 5% di hari ke-3 dan hari ke-4, sehingga uji lanjut perbandingan perlu dilakukan.

Dari uji lanjut untuk hari ke-3 tersebut diperoleh pempek tanpa perendaman larutan kitosan berbeda nyata dengan 10, 20, dan 30 menit perendaman, diduga lapisan tipis (*edible coating*) dari larutan kitosan ini mampu bertindak sebagai *barrier* (penghalang) transfer uap air (Krochta 1994 dalam Rosida *et al.*, 2018). Air sebagai salah

media pertumbuhan bakteri tidak tersedia menyebabkan aktivitas bakteri pembusuk untuk menguraikan senyawa kimia yang dapat merusak tekstur bahan pangan menjadi terhambat. Sementara itu, tekstur pempek tanpa adanya perendaman menjadi lebih lembek karena tidak adanya lapisan yang mampu menghalangi transfer uap air dan kontaminasi lainnya ke dalam produk.

Hasil uji lanjut perbandingan untuk hari ke-4 diperoleh pempek tanpa perendaman berbeda nyata dengan 20 dan 30 menit pempek dengan perendaman, namun tidak berbeda nyata dengan 10 menit pempek dengan perendaman. Waktu perendaman pempek selama 20 menit merupakan waktu

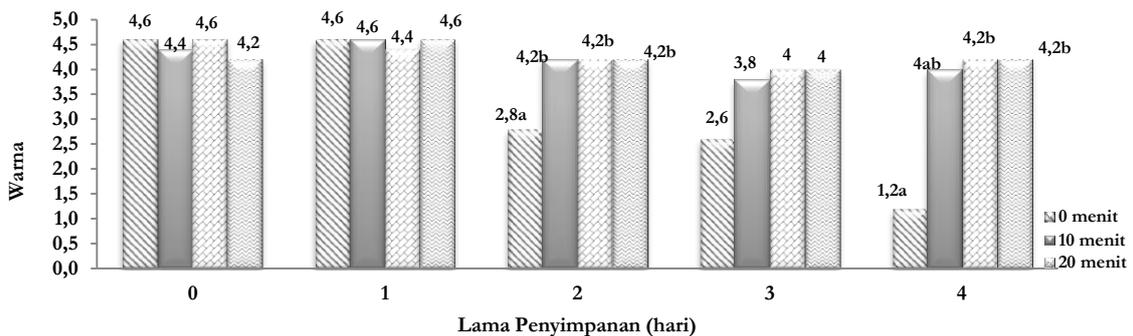
perendaman terbaik berdasarkan pada hasil uji lanjut karena tekstur pempek masih kenyal dan kekompakannya sedikit berkurang walaupun telah memasuki hari ke-4. Sejalan dengan penelitian Yahya *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa kitosan berfungsi sebagai penstabil, pengental, pembentuk tekstur dan pembentuk gel karena mempunyai gugus polar dan gugus non polar.

Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang erat kaitannya dengan kesukaan seseorang yang timbul dari melihat adanya suatu produk. Nilai rata-rata warna pempek berada di kisaran 1,2 – 4,6 (Gambar 10). Nilai rata-rata untuk warna pempek terendah berada pada angka 1,2 dengan spesifikasi kuning kecoklatan, sedangkan untuk nilai warna tertinggi berada pada angka 4,6 dengan spesifikasi putih

kekuningan. Hal ini diduga karena larutan kitosan yang digunakan memiliki warna putih dan jernih sehingga lapisan ini tidak memberikan perubahan warna yang signifikan terhadap pempek ikan. Akan tetapi daging ikan gabus yang ditambahkan ke dalam adonan pempek pada saat proses pengolahan cenderung memberikan kontribusi warna kecoklatan karena adanya kandungan protein pada ikan gabus tersebut (Setiawan *et al.*, 2013).

Penilaian sensori untuk warna bakso ikan tidak tercantum pada standar bakso ikan yang ditetapkan oleh BSN Tahun 2014 dengan Nomor SNI 7266:2014 sehingga warna pempek *edible coating* hasil penelitian tidak dapat dibandingkan dengan SNI tersebut. SNI bakso ikan digunakan karena definisi, persyaratan bahan baku, bahan penolong, dan bahan lainnya memiliki banyak kesamaan dengan pempek ikan dibanding SNI siamay ikan.



Keterangan :Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut perbandingan.

Gambar 10. Nilai rata-rata warna pempek

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis di atas diketahui nilai N hitung < $Chisquare$ 5% di mana nilai warna tidak memberikan pengaruh nyata di hari ke-0, hari ke-1 dan hari ke-3. Sementara itu nilai N hitung > $Chisquare$ 5% di hari ke-2 dan hari ke-4, sehingga uji lanjut pembanding perlu dilakukan.

Dari uji lanjut untuk hari ke-2 tersebut diperoleh pempek tanpa perendaman larutan kitosan berbeda nyata dengan 10, 20, dan 30 menit perendaman, diduga karena warna yang dihasilkan dari pempek menggunakan pelapis tipis (*edible coating*)

terlihat lebih mengkilap dibandingkan pempek tanpa perendaman. Hal ini seiring dengan penelitian Sembiring (2011) menyatakan bahwa kemampuan larutan kitosan sebagai pembentuk gel (hidrokoloid) menghasilkan nilai organoleptik warna pempek yang lebih menarik dan mengkilat dibandingkan dengan perlakuan tanpa larutan kitosan.

Selanjutnya, hasil uji lanjut pembanding untuk hari ke-4 diperoleh pempek tanpa perendaman berbeda nyata dengan 20 dan 30 menit pempek dengan perendaman, namun tidak berbeda nyata dengan 10

menit pempek dengan perendaman. Hingga memasuki hari ke-4, tidak terjadi perubahan warna pempek dengan perendaman, diduga tidak adanya aktivitas bakteri pembusuk yang signifikan karena pempek dilapisi oleh kitosan yang mampu mengendalikan transfer gas oksigen ke dalam produk sehingga proses oksidasi juga tidak terjadi. Menurut Wang, *et al.* (1994) dalam Sembiring (2011) pelapis dari kitosan mempunyai kemampuan untuk mengendalikan transfer padatan terlarut sehingga warna alami bahan pangan dapat dipertahankan, dan berperan sebagai pembawa bahan aditif seperti pewarna guna memperbaiki mutu bahan pangan.

Waktu perendaman pempek selama 20 menit merupakan waktu perendaman terbaik berdasarkan pada hasil uji lanjut, hal ini diduga karena dengan waktu perendaman tersebut, warna pempek dapat dipertahankan dengan nilai organoleptik 4 (masih mengkilap dan berwarna putih kekuningan) walaupun telah memasuki hari ke-4. Suatu produk memenuhi kriteria/standar sebagai kitosan salah satunya yaitu mempunyai warna dasar putih hingga kuning pucat (Muzzarelli 1985 dalam Pratiwi 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan waktu perendaman dan penyimpanan pempek pada suhu ruangan memberikan pengaruh nyata untuk nilai kadar air, pH, kadar protein, TPC, dan TVB.
2. Interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein dan kadar air, namun memberikan pengaruh nyata untuk nilai pH, TPC, dan TVB.
3. Parameter rasa tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan waktu perendaman pempek, namun memberikan pengaruh nyata dengan parameter aroma, tekstur, kenampakan dan warna.
4. Waktu perendaman pempek dengan larutan kitosan selama 20 menit merupakan perlakuan terbaik yang diperoleh.
5. Pada pengujian parameter kadar air, pH, kadar protein, TPC dan TVB, serta organoleptik dapat dipertahankan dengan umur simpan hingga 3 hari dengan waktu perendaman terbaik selama 20 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Standar Nasional Indonesia Bakso Ikan. SNI 7266:2014*. Jakarta (ID) : Badan Standar Nasional.
- Efrianto A, Zubir Z, Maryetti. 2014. Pempek Palembang Makanan Tradisional dari Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan, Balai Pelestarian Nilai Budaya Padang Direktorat Jenderal Kebudayaan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Padang: CV. Graphic Delapan Belas.
- Damayanti W, Rochima E, Hasan Z. 2016. Aplikasi Kitosan sebagai Antibakteri pada Fillet Patin selama Penyimpanan Suhu Rendah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19 (3) : 321-328.
- Darmawati, Natsir H, Dali S. 2021. Analisis Total Volatile Base (TVB) dan Uji Organoleptik Nugget Ikan dengan Penambahan Kitosan 2,5%. *Indonesian Journal of Chemical Analysis* 4 (1) : pp.01-10.
- Farahita Y, Junianto, Nia K. 2012. Karakteristik Kimia Caviar Nilem dalam Perendaman Campuran Larutan Asam Asetat dengan Larutan Garam selama Penyimpanan Suhu Dingin (5-10°C). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (4) : 165-170.
- Farida AN, Husni A, Puspita ID. 2019. Karboksimetil Kitosan Memperpanjang Daya Simpan Fillet Nila Merah yang Disimpan pada Suhu Rendah. *Jurnal Teknosains* 8 (2) : 135-147.
- Fellow AP. 2000. *Food Procession Technology, Principles and Practice*

- 2nd edition. Woodread. Pub. Lim. Cambridge. England. Terjemahan Ristanto W dan Agus Purnomo.
- Harianingsih, Budi PM, Mafidyah SH. 2019. Pembuatan Kitosan dari Cangkang Siput Murbai (*Pomacea canaliculata* L.) sebagai *Edible Coating* Nugget. *Jurnal Ilmiah Teknosains* 5(1) : 14-21.
- Harjanti RS. 2014. Kitosan dari Limbah Udang sebagai Bahan Pengawet Ayam Goreng. *Jurnal Rekayasa Proses* 8 (1).
- Harmely F, Deviarny C, Yenni WS. 2014. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Edible Film dari Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) sebagai Penyegar Mulut. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis* 1 (1): 38- 47.
- Hartatik YD, Nuriyah L, Iswarin SJ. 2014. Pengaruh Komposisi Kitosan terhadap Sifat Mekanik dan Biodegradable Bioplastik. *Physics Student Journal* 2 (1).
- Isnawati N, Wahyuningsih, Adlhani E. 2015. Pembuatan Kitosan dari Kulit Udang Putih (*Penaeus merguensis*) dan Aplikasinya sebagai Pengawet Alami untuk Udang Segar. *Jurnal Teknologi Agro-Industri* 2 (2).
- Mardyaningsih M, Leki A, Rerung OD. 2014. Pembuatan Kitosan dari Kulit dan Kepala Udang Laut Perairan Kupang sebagai Pengawet Ikan Teri Segar. *Jurnal Rekayasa Proses* 8 (2) : 69-75.
- Mohanasrinivasan V, Mishra M, Paliwal JS, Singh SK, Selvarajan E, Suganthi V, Devi CS. 2013. Studies on Heavy Metal Removal Efficiency and Antibacterial Activity of Chitosan Prepared from Shrimp Shell Waste. *3 Biotech* 4 (2) : 167-175.
- Naga WS, Adiguna B, Retnoningtyas ES, Ayucitra A. 2010. Koagulasi Protein dari Ekstrak Biji Kecapir dengan Metode Pemanasan. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik* 9 (1), 1-11. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan DW, Sulistiyati TD, Suprayitno E. 2013. Pemanfaatan Residu Daging Novianti E, Suparmi, Desmelati. 2019. Studi Formulasi Ikan Jelawat (*Leptobarbus haovenii*) dengan Penambahan Tepung Sagu Berbeda terhadap Penerimaan Konsumen. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan* 1 (6) : 1-10.
- Nofitasari N, Baidar, Syarif W. 2015. Pengaruh Penggunaan Jenis Ikan yang Berbeda terhadap Kualitas Pempek. *Jurnal of Home Economics and Tourism a Social Sciences Journal* 10 (3).
- Pratama M, Warsiki E, Harditjaroko L. 2016. Kinerja Label untuk Memperbaiki Umur Simpan Pempek pada Berbagai Kondisi Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 26 (3) : 321-332.
- Pratiwi R. 2014. Manfaat Kitin dan Kitosan bagi Kehidupan Manusia. *Oseana* 39 (1) : 35-43.
- Ridwan IM, Mus S, Karnila R. 2015. Pengaruh *Edible Coating* dari Kitosan terhadap Mutu Fillet Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Disimpan pada Suhu Ruang. *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau* 3 (3) : 1-14.
- Rosida DF, Hapsari N, Dewati R. 2018. Edible Coating dan Film dari Biopolimer Bahan Alami Terbaru (Cetakan Pertama). Surabaya: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Sari SW. 2014. *Aplikasi Kitosan sebagai Edible Coating pada Pempek*. [Skripsi]. Inderalaya: Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Sarwono R. 2010. Pemanfaatan Kitin/Kitosan sebagai bahan Anti Mikroba. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia (Indonesian Journal of Applied Chemistry)* 12 (1).
- Sembiring WB. 2011. *Penggunaan Kitosan sebagai Pembentuk Gel dan Edible Coating serta Pengaruh Penyimpanan Subu Ruang Terhadap Mutu dan Daya Awet Pempek*. Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dalam Pembuatan Kerupuk Ikan Beralbumin. *Jurnal Mahasiswa*

- Teknologi Hasil Perikanan 1 (1) : pp 21-32.
- Talib A, Marlina T. 2015. Karakteristik Organoleptik dan Kimia Produk Empek-Empek Ikan Cakalang. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan* 8 (1).
- Tisnaamijaya D, Widayatsih T, Jaya FM. 2018. Pengaruh Penambahan Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) terhadap Mutu Kimia Pempek Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan* 13 (1).
- Winarno FG. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Yahya K, Naini AS, Yusuf, N. 2015. Karakteristik Organoleptik Dodol Ketan yang Dikemas dengan *Edible Coating* dari Kitosan Rajungan Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Nike : Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 3 (3): 111-117.