

KAJIAN KUALITAS FISIKO KIMIA DAN MIKROBIOLOGI TEMPURA IKAN MUJAIR MENGGUNAKAN SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE

(quality assessment of microbiology, physical and chemical of tilapia fish tempura using sodium tripolyphosphate)

Rosida¹⁾, Yulistiani R¹⁾ dan Awandhana R²⁾

¹⁾ Staff Pengajar Progdi Tekn. Pangan, FTI UPN “Veteran”, Jatim

²⁾ Alumni Progdi Tekn. Pangan, FTI UPN “Veteran” Jatim

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294

Email : rosidaftiupnjatim@yahoo.com

Abstract

Tempura is one product of fish processing results. In Indonesia, the development of the tempura fish meatballs. Making tempura include: sorting, washing, peeling vegetables, ingredient mixing, making and frying. Problems tempura product is the save relatively short, therefore it needs the addition of compounds that act as antioxidants and antimicrobia in the tempura manufacture of Sodium Tripolyphosphate. The purpose of this research is to know the influence of addition of Sodium Tripolyphosphate and long term storage for the characterictic of chemicalphysic, organoleptic, microbiology and oreochromis mossambicus Tempura. The experimental design used was factorial Completely Random Design with two factors, namely the addition of Sodium Tripolyphosphate (0%; 0.25%; 0.50%) and during long term storage (0 days, 2 days, 4 days) with three replicates. The results showed that the best treatment is present on the oreochromis mossambicus tempura by the addition of Sodium Tripolyphosphate 0.50% and prolonged storage 4 days. oreochromis mossambicus Tempura has moisture content of 44,71%; WHC 45,41%; the texture of 0.21 mm/dt gr.; a total of 2,715 microbes log (cfu/g); peroxide number 5,68 (meq/1000 g); 4.14% fat content; Water activity (Aw) 0,77% with a value of organoleptic the smell of 116; the texture of the 125

Keyword : Oreochromis Mossambicus Tempura, sodium tripolyphosphate

Abstrak

Tempura merupakan salah satu produk hasil pengolahan ikan. Di Indonesia, tempura merupakan pengembangan dari bakso ikan. Pembuatan tempura meliputi: sortasi, pencucian bahan, pengupasan sayuran, pencampuran, pencetakan dan pengorengan. Permasalahan pada produk tempura adalah masa simpan yang relatif pendek, oleh karena itu perlu penambahan senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikrobia dalam pembuatan tempura yaitu Sodium Tripolyphosphate. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan Sodium Tripolyphosphate dan lama penyimpanan terhadap sifat fisikokimia, mikrobiologi dan organoleptik Tempura ikan mujair. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor yaitu penambahan Sodium Tripolyphosphate (0%;0,25%;0,50%) dan lama penyimpanan selama (0 hari,2 hari, 4 hari) dengan 3 kali ulangan.. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada tempura ikan mujair dengan penambahan Sodium Tripolyphosphate 0,50% dan lama penyimpanan 4 hari. Tempura ikan mujair tersebut memiliki kadar air 44,71% ; WHC 45,41% ; tekstur 0,21 mm/gr.dt ; total mikroba 2,715 log(cfu/gr); angka peroksida 5,68 (meq/1000g) ; kadar lemak 4,14% ; Aktivitas air (Aw) 0,77% dengan nilai organoleptik bau 116 ; tekstur 125

Kata kunci : mujair, tempura, Sodium Tripolyphosphate

PENDAHULUAN

Salah satu pengolahan ikan yang dapat dilakukan adalah dengan mengolah produk tempura. Tempura adalah merupakan salah satu produk hasil pengolahan ikan (Shinojima,2003). Bahan baku yang dapat digunakan dalam pembuatan tempura adalah daging (udang, ikan, cumi-cumi, dan lain-lain), tepung tapioka dan bumbu-bumbu yaitu : garam, gula, bawang merah goreng, minyak wijen, kecap asin serta penambahan sayuran (wortel, bengkuang, atau buncis).Tempura pada dasarnya merupakan makanan yang berasal dari Jepang. Tempura sesungguhnya dibuat dengan bahan dasar udang dan sayuran, sehingga definisi tempura secara umum adalah makanan yang dibuat dari bahan dasar udang dan sayuran yang dilapisi dengan adonan dan digoreng, biasanya dimakan dengan menggunakan saus. Di restoran-restoran Jepang, menu yang terdiri dari ikan goreng, udang goreng dan sayuran itu disebut tempura (Shinojima, 2003).

Di Indonesia, tempura merupakan pengembangan dari produk bakso ikan (Latri, 2003) Bahan dasar pembuatan tempura di Indonesia adalah sayuran dan ikan (bukan udang). Ikan yang digunakan antara lain : ikan tuna, ikan kakap atau ikan lain yang dagingnya berwarna putih. Penggunaan ikan sebagai bahan pembuatan tempura ini dimungkinkan untuk lebih meningkatkan teknologi pengolahan ikan yang lebih beraneka ragam, mengingat Indonesia kaya dengan

hasil perikanan. Pada pembuatan tempura di Indonesia, ikan atau sayuran bukan dilapisi dengan adonan tetapi kedua bahan tersebut setelah digiling dicampur rata dengan bahan-bahan yang lain, kemudian dicetak bulat lonjong lalu digoreng, sehingga penampakannya hampir sama seperti sosis tetapi dengan ukuran yang lebih kecil (Kurniawati, 2005). Permasalahan pada produk tempura adalah masa simpan yang relatif pendek, hal ini disebabkan belum adanya penambahan senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikrobia dalam pembuatan tempura.

Kualitas tempura ditentukan oleh kekompakan tekstur dan daya awet (Latri,2003). Pada saat penyimpanan, semakin tinggi kandungan protein dalam bahan, semakin tinggi pula tingkat kerusakannya (pembusukan) begitu juga apabila semakin tinggi kandungan lemak dan minyak dalam suatu bahan pangan akan mudah mengalami ketengikan(*Rancidity*), oleh karena itu perlu ditambahkan suatu senyawa yang dapat berperan sebagai antioksidan dan antimikroba. Sodium Tripolyphosphate atau Natrium Tripolyphosphate ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) merupakan senyawa phosphate yang paling umum ditambahkan pada produk olahan daging, unggas dan hasil hewani dari laut seperti sosis dan nugget. Sodium tripolyphosphat merupakan suatu garam phosphate yang berperan sebagai antioksidan, antimikrobia, meningkatkan daya ikat air, serta untuk perbaikan tekstur. (Triwardani, 2002).

Hal-hal tersebut diatas mendorong peneliti melakukan penelitian tentang pembuatan tempura ikan dengan kajian penambahan Sodium tripolyphosphate dan lama penyimpanan. Penambahan Sodium tripolyphosphate pada produk tempura diharapkan dapat memperbaiki kualitas tempura, memperpanjang masa simpan serta meningkatkan kekenyalan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kombinasi perlakuan terbaik antara penambahan STPP dan lama penyimpanan sehingga dihasilkan tempura dengan kualitas baik dan disukai konsumen.

METODOLOGI PENELITIAN

A. BAHAN-BAHAN

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi : ikan mujair, tepung tapioka, bengkung, wortel, bawang putih, gula dan garam diperoleh dari Pasar Sopyono Rungkut.

Bahan untuk analisa kimia pembuatan tempura ikan adalah : asam klorida, etil eter, petroleum ether, asam sulfat, kalium sulfat yang diperoleh dari Laboratorium Analisa Pangan Jurusan Tek.Pangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

B. METODE PENELITIAN

a. Rancangan Percobaan

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Faktor I terdiri dari 3 level dan faktor II terdiri dari 3 level. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisa ragam, untuk mengetahui adanya perbedaan diantara masing-masing

perlakuan digunakan Uji DMRT (Duncan Multiple Range Test). Peubah berubah :

- Faktor I proporsi penambahan sodium tripolyphosphate (% b/b) yang terdiri atas: S_0 = Penambahan STPP 0 %, S_1 = Penambahan STPP 0,25 % dan S_2 = Penambahan STPP 0,50 %.
- Faktor II lama penyimpanan tempura ikan yang terdiri atas: P_0 = Lama penyimpanan 0 hari, P_1 = Lama penyimpanan 2 hari dan P_2 = Lama Penyimpanan 4 hari

Parameter yang diamati :

1. Parameter yang diamati pada produk tempura ikan mujair adalah sebagai berikut :
 - Kadar Lemak dengan Soxhlet (Sudarmaji dkk, 1997)
 - Kadar Air Cara Pemanasan (Sudarmaji, dkk 1997)
 - Kekenyalan dengan penetrometer (Yuwono dan Tri Susanto, 1998)
 - Penentuan Asam Lemak Bebas (Apriyantono dkk, 1989)
 - Analisa Total Mikrobial (TPC) dengan metode Pour Plate (Fardiaz, 1993)
 - Analisa WHC (Water Holding Capacity), (Sudarminto, 1994)
 - Analisa Aktivitas air (Aw) dengan menggunakan Aw meter (Sudarminto, 1994)
2. Organoleptik metode hedonik scale scoring (Susrini dan Idris, 1984)

- Bau
 - Tekstur
- b. Prosedur Penelitian
1. Dilakukan pensortasian dan pencucian ikan sampai bersih, setelah itu ikan dicincang sampai bersih dan halus.
 2. Pengupasan Sayuran (bengkoang dan wortel), kemudian dicuci dan ditiriskan sebentar kemudian dipotong kecil-kecil.
 3. Pencampuran semua bahan, yaitu daging ikan cincang (100gr), tepung tapioka (40gr), wortel (4gr), bengkuang (6gr), bawang putih (6gr), garam (3gr), gula (4gr) dan es batu, kemudian dilakukan pengadukan sampai rata.
 4. Setelah rata, adonan siap untuk dicetak dan digoreng. Penggorengan dilakukan sebanyak 2 kali.
 5. Adonan tempura yang telah dicetak digoreng ± 2 menit dalam minyak yang sudah panas (suhu $\pm 170^{\circ}\text{C}$ - 180°C), kemudian tempura diangkat dan ditiriskan.
 6. Tempura setengah matang tersebut digoreng kembali sampai matang dalam minyak yang panas (suhu $\pm 170^{\circ}\text{C}$ - 180°C) selama ± 4 menit, kemudian diangkat dan ditiriskan untuk membuang minyak yang berlebihan.
 7. Dilakukan pensortasian dan pencucian ikan sampai bersih, setelah itu ikan dicincang sampai bersih dan halus.
 8. Pengupasan Sayuran (bengkoang dan wortel), kemudian dicuci dan ditiriskan sebentar kemudian dipotong kecil-kecil.
 9. Pencampuran semua bahan, yaitu daging ikan cincang (100gr), tepung tapioka (40gr), wortel (4gr), bengkuang (6gr), bawang putih (6gr), garam (3gr), gula (4gr) dan es batu, kemudian dilakukan pengadukan sampai rata.
 10. Setelah rata, adonan siap untuk dicetak dan digoreng. Penggorengan dilakukan sebanyak 2 kali.
 11. Adonan tempura yang telah dicetak digoreng ± 2 menit dalam minyak yang sudah panas (suhu $\pm 170^{\circ}\text{C}$ - 180°C), kemudian tempura diangkat dan ditiriskan.
 12. Tempura setengah matang tersebut digoreng kembali sampai matang dalam minyak yang panas (suhu $\pm 170^{\circ}\text{C}$ - 180°C) selama ± 4 menit, kemudian diangkat dan ditiriskan untuk membuang minyak yang berlebihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisa Kimia Tempura Ikan Mujair

1. Kadar Air

Rata-rata kadar air tempura dengan perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air tempura berkisar antara 34,90 % -

44,71%. Perlakuan penambahan STPP 0,50% dan lama penyimpanan selama 4 hari memberikan kadar air tertinggi yaitu sebesar 44,71 %,

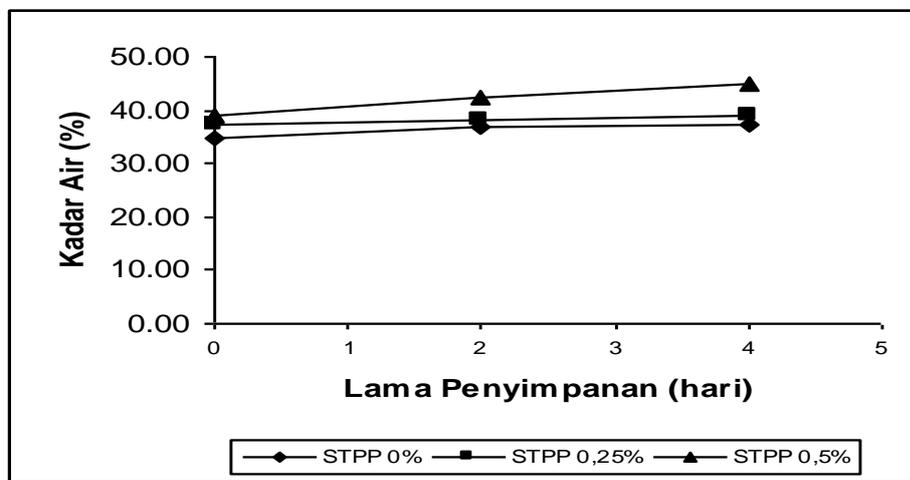
sedangkan perlakuan penambahan STPP 0% dan lama penyimpanan selama 0 hari memberikan kadar air yang terendah sebesar 34,90 %

Tabel 1 Rata-rata kadar air tempura dengan perlakuan STPP dan lama penyimpanan

Perlakuan		Kadar air (%)	Notasi	DMRT 5%
Penambahan STPP (%)	Lama Penyimpanan			
0 %	0 hari	34.90	a	0,00
	2 hari	36.86	b	0,37
	4 hari	37.31	c	0,39
0,25 %	0 hari	37.37	d	0,40
	2 hari	37.96	e	0,40
	4 hari	38.82	f	0,41
0,50 %	0 hari	39.19	g	0,41
	2 hari	42.35	h	0,42
	4 hari	44.71	i	0,42

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$).

Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap kadar air tempura ikan mujair ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap kadar air tempura ikan mujair.

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan STPP yang semakin besar dan semakin lama penyimpanan menyebabkan kadar air tempura semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena STPP bersifat meningkatkan

daya ikat air dari protein dan mudah mengikat air sehingga menaikkan kadar air tempura. Demikian pula dengan semakin lama penyimpanan, dengan pengemasan biasa (plastik) pada suhu kamar dan keadaan kelembaban lingkungan yang tinggi,

sehingga produk mengikat air dari lingkungan dan kadar air produk meningkat. Sehingga semakin lama penyimpanan, kadar air produk semakin meningkat.

Menurut Pearson & Tauber (1984), senyawa phosphate akan meningkatkan daya ikat air (WHC) dari produk yang bersangkutan. Alkali fosfat akan meningkatkan pH dan menyebabkan perenggangan ikatan-ikatan dari gugus protein yang akan memudahkan pengikatan air. Semakin besar konsentrasi STPP yang ditambahkan, maka semakin banyak air yang dapat diikat sehingga semakin tinggi nilai kadar air tempura yang dihasilkan. Winarno (1981) menyatakan bahwa kadar air pada permukaan bahan dipengaruhi oleh kelembaban relatif (RH) udara sekitarnya. Bila RH sekitarnya tinggi, maka akan terjadi penyerapan uap air dari udara

sehingga bahan menjadi lembab atau kadar airnya menjadi tinggi.

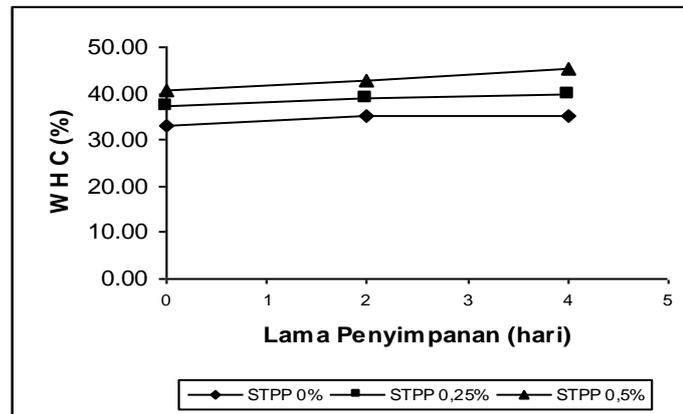
2. Daya Ikat Air (Water Holding Capacity/WHC)

Nilai rata-rata WHC tempura dengan perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa WHC rata-rata tempura ikan mujair berkisar antara 33,00% – 45,21%. Perlakuan penambahan STPP 0.50% dan lama penyimpanan selama 4 hari memberikan WHC yang tertinggi yaitu sebesar 45,41%, sedangkan perlakuan penambahan STPP 0% dan lama penyimpanan selama 0 hari memberikan WHC terendah yaitu sebesar 33,00%. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap WHC tempura ikan mujair ditunjukkan pada Gambar 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata WHC tempura ikan mujair dengan perlakuan STPP dan lama penyimpanan.

Perlakuan		W H C (%)	Notasi	DMRT 5%
Penambahan STPP (%)	Lama Penyimpanan			
0 %	0 hari	33,00	a	-
	2 hari	35,02	b	1,04
	4 hari	35,32	b	1,09
0,25 %	0 hari	37,10	c	1,12
	2 hari	39,11	d	1,14
	4 hari	40,03	de	1,16
0,50 %	0 hari	40,87	e	1,17
	2 hari	42,94	f	1,18
	4 hari	45,41	g	1,19

Keterangan : Nilai Rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)



Gambar 2. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap WHC tempura ikan mujair.

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan STPP yang semakin besar dan semakin lama penyimpanan menyebabkan WHC tempura meningkat. Semakin tinggi konsentrasi STPP yang ditambahkan akan meningkatkan nilai WHC-nya, karena salah satu fungsi *Sodium Tripolyphosphat* (STPP) yaitu untuk meningkatkan WHC atau menahan keluarnya air sehingga mengurangi susut masak (*Cooking Loss*). Menurut Pearson & Tauber (1984), penambahan senyawa phosphate pada massa daging akan meningkatkan daya ikat air (WHC) dari produk yang bersangkutan. Mekanismenya adalah alkali fosfat akan meningkatkan pH dan menyebabkan terbukanya ikatan-ikatan antar gugus protein daging (aktin, miosin) yang akan memudahkan pengikatan air. Selain itu, ion-ion poliposfat menyebabkan sifat saling tolak-menolak antara rantai-rantai peptida dan menyebabkan penggelembungan, jika terdapat air di bagian luar maka air tersebut terperangkap dalam jaringan protein yang kendor (Pearson & Tauber, 1984). Semakin lama penyimpanan

dengan pengemasan biasa pada suhu kamar dan keadaan kelembaban lingkungan yang tinggi sehingga WHC tempura semakin meningkat, oleh karena itu dengan penambahan STPP yang semakin besar akan terbentuknya ikatan-ikatan antar gugus protein daging yang akan memudahkan pengikatan air, sehingga air bebas dalam bahan akan terperangkap atau diikat didalam jaringan protein daging.

3. Tekstur (Tingkat Kekerasan)

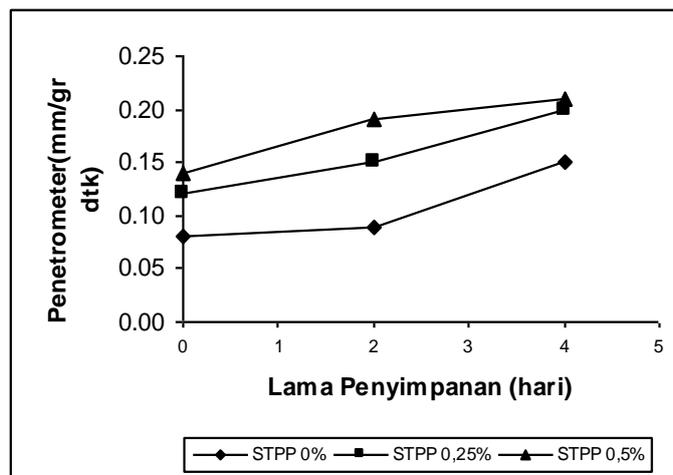
Nilai rata-rata tekstur tempura ikan mujair dengan perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai tekstur yang semakin tinggi menunjukkan tempura semakin empuk. Hasil penelitian Tabel 3, menunjukkan bahwa tekstur tempura berkisar antara 0,08 mm/gr.dt – 0,21 mm/gr.dt. Perlakuan penambahan STPP sebesar 0,50% dan lama penyimpanan selama 4 hari memberikan tekstur terbesar sebesar 0,21 mm/gr.dt, sedangkan perlakuan penambahan STPP sebesar 0% dan lama penyimpanan selama 0 hari memberikan tekstur terkecil yaitu 0,08 mm/gr.dt. Pengaruh penambahan STPP dan lama

penyimpanan terhadap tekstur pada Gambar 3 tempura ikan mujair dapat dilihat

Tabel 3. Nilai rata-rata tekstur tempura dengan perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan

Perlakuan		Tekstur (mm/gr.dt)	Notasi	DMRT 5%
Penambahan STPP (%)	Lama Penyimpanan			
0 %	0 hari	0.08	a	-
	2 hari	0.09	a	0.03
	4 hari	0.15	ab	0.03
0,25 %	0 hari	0.12	b	0.03
	2 hari	0.15	bc	0.03
	4 hari	0.17	c	0.03
0,50 %	0 hari	0.14	d	0.03
	2 hari	0.19	de	0.03
	4 hari	0.21	ef	0.03

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)



Gambar 3. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap tekstur tempura ikan mujair

Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa penambahan STPP yang semakin besar dan semakin lama penyimpanan nilai tempura semakin tinggi (semakin empuk). Hal ini sesuai dengan hasil analisa kadar air Tabel 1 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan STPP yang semakin besar dan semakin lama penyimpanan menyebabkan kadar air

tempura semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena STPP bersifat meningkatkan daya ikat air dari protein dan mudah mengikat air sehingga menaikkan kadar air tempura, sehingga dengan adanya jumlah air dalam bahan yang semakin meningkat akan mempengaruhi keempukkan tempura, karena semakin banyak

kandungan air dalam bahan akan membuat tekstur lebih empuk. Semakin tinggi penambahan STPP yang ditambahkan akan meningkatkan nilai teksturnya, karena STPP dapat mengikat air dan dengan semakin lama penyimpanan, kadar air yang diikat dari udara sekitarnya oleh STPP semakin besar sehingga tekstur tempura akan menjadi semakin empuk. Menurut Winarno (1997), jumlah gugus hidroksil dalam molekul fosfat sangat besar sehingga kemampuan untuk menyerap air juga sangat besar. Kemampuan akan meningkat dengan meningkatnya penambahan STPP, selain itu STPP dapat meningkatkan kemampuan mengikat air, sehingga akan dihasilkan tempura dengan tekstur yang baik,

yaitu elastis, kompak dan tidak mudah pecah.

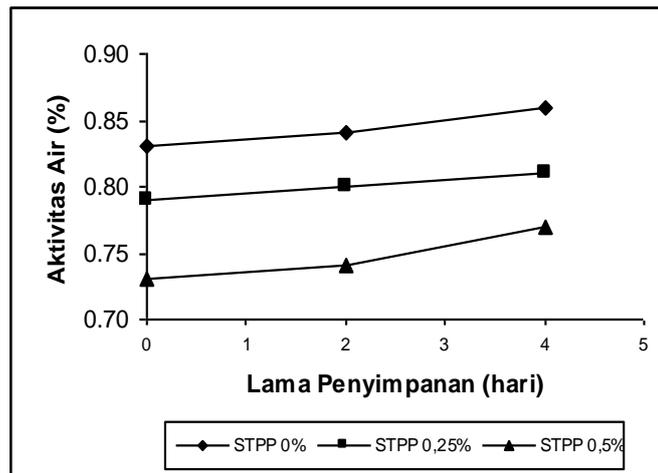
4. Aw (Aktivitas Air)

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa aktivitas air (Aw) rata-rata tempura ikan mujair berkisar antara 0,73 – 0,86. Perlakuan penambahan STPP sebesar 0,50% dan lama penyimpanan selama 4 hari memberikan Aw yang terendah yaitu sebesar 0,73, sedangkan perlakuan penambahan STPP sebesar 0% dan lama penyimpanan selama 0 hari memberikan Aw yang tertinggi yaitu sebesar 0,86. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap Aw (aktivitas air) tempura ikan mujair dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata Aw tempura ikan mujair pada perlakuan STPP dan lama penyimpanan.

Perlakuan		Aktivitas Air (Aw)	Notasi	DMRT 5%
Penambahan STPP (%)	Lama Penyimpanan			
0 %	0 hari	0,83	a	0,0049
	2 hari	0,84	b	0,0049
	4 hari	0,86	c	0,0049
0,25 %	0 hari	0,79	d	0,0048
	2 hari	0,80	e	0,0048
	4 hari	0,81	f	0,0047
0,50 %	0 hari	0,73	g	0,0045
	2 hari	0,74	h	0,0043
	4 hari	0,77	i	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)



Gambar 4. Hubungan antara perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap aktivitas air (A_w) tempura ikan mujair.

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa dengan semakin tinggi penambahan STPP dan semakin cepat penyimpanan akan menghasilkan nilai A_w yang semakin rendah. Semakin tinggi penambahan STPP akan menyebabkan kemampuan protein mengikat air bebas sehingga A_w produk semakin rendah. Menurut Pearson & Tauber (1984), senyawa fosfat akan meningkatkan daya ikat air dari produk yang bersangkutan. Alkali fosfat akan meningkatkan pH dan menyebabkan perenggangan ikatan-ikatan dari gugus protein yang akan memudahkan pengikatan air. Penyerapan air yang menyebabkan kadar air dan A_w semakin tinggi selama penyimpanan dapat juga disebabkan oleh pengaruh bahan pengemas plastik *polyethylene(PE)* yang tidak kedap udara atau oksigen karena mempunyai densitas (kerapatan) yang rendah sehingga menyebabkan keluar masuknya udara.

Winarno (1981) menyatakan bahwa kadar air pada permukaan bahan dipengaruhi oleh kelembaban relatif (RH) udara sekitarnya. Bila

RH disekitarnya tinggi, maka akan terjadi penyerapan uap air dari udara sehingga bahan menjadi lembab atau kadar airnya menjadi tinggi. Kemasan yang baik akan mencegah kontaminasi mikroba dan menekan pertumbuhan jasad renik dalam kemasan. Hal ini erat hubungannya dengan aktivitas air (A_w) (Syarif, 1989).

5. Total Mikroba

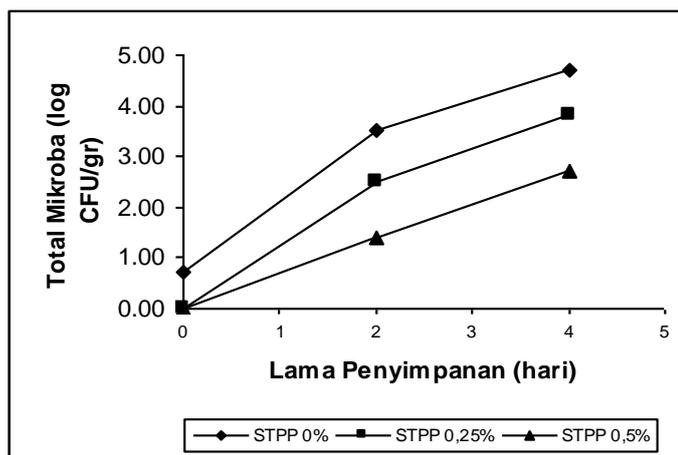
Nilai rata-rata total mikroba tempura ikan mujair dengan perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa total mikroba pada tempura berkisar antara $0,000 \log(\text{CFU}/\text{gr})$ – $4,741 \log(\text{CFU}/\text{gr})$. Penambahan STPP sebesar 0,25% dan 0,5% dan penyimpanan selama 0 hari memberikan total mikroba terendah yaitu sebesar $0,000 \log(\text{CFU}/\text{gr})$, sedangkan perlakuan penambahan STPP sebesar 0% dan lama penyimpanan selama 4 hari memberikan total mikroba yang tertinggi yaitu sebesar $4,741 \log(\text{CFU}/\text{gr})$. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan

terhadap total mikroba tempura ikan mujair dapat dilihat pada Gambar 5

Tabel 5. Nilai rata-rata total mikroba tempura ikan mujair dengan perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan

Perlakuan		Total Mikroba log(CFU/gr)	Notasi	DMRT 5%
Penambahan STPP (%)	Lama Penyimpanan			
0 %	0 hari	0,767	a	-
	2 hari	3,592	a	0,44
	4 hari	4,741	ab	0,47
0,25 %	0 hari	0,000	b	0,48
	2 hari	2,592	bc	0,49
	4 hari	3,878	c	0,50
0,50 %	0 hari	0,000	cd	0,50
	2 hari	1,460	d	0,50
	4 hari	2,715	de	0,51

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)



Gambar 5. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap total mikroba tempura ikan mujair.

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan STPP yang semakin kecil dan semakin lama penyimpanan menyebabkan meningkatnya pertumbuhan mikroba. Peningkatan total mikroba disebabkan karena tidak adanya penambahan STPP selama penyimpanan yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroba, namun semakin besar penambahan

STPP maka pertumbuhan mikroba akan terhambat.

Penambahan STPP dalam pembuatan tempura sangatlah efektif untuk menghambat pertumbuhan mikroba, karena salah satu fungsi dari STPP adalah menghambat pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan. Semakin tinggi penambahan *Sodium Tripolyphosphat* (STPP) maka pertumbuhan mikroba semakin terhambat. Menurut (Deman,1971)

Adapun mekanisme penghambatan mikroba dari senyawa *Sodium Tripolyphosphat* adalah proses osmosa cairan yang ada didalam mikroba akan tertarik keluar oleh larutan senyawa *Sodium Tripolyphosphat* sehingga menyebabkan sel kehilangan cairan di dalam sel.

Hasil dari analisa total mikroba ini sesuai dengan hasil analisa Aktivitas air (Aw) pada (Tabel 8) yang menunjukkan bahwa dengan penambahan STPP yang kecil dan semakin lama penyimpanan akan meningkatkan aktivitas air (Aw), sehingga tumbuhnya kondisi lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan mikroba. Oleh karena itu penambahan STPP dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Besarnya pertumbuhan mikroorganisme erat kaitannya dengan Aw. Peningkatan total

mikroba selama penyimpanan didukung oleh peningkatan Aw selama penyimpanan.

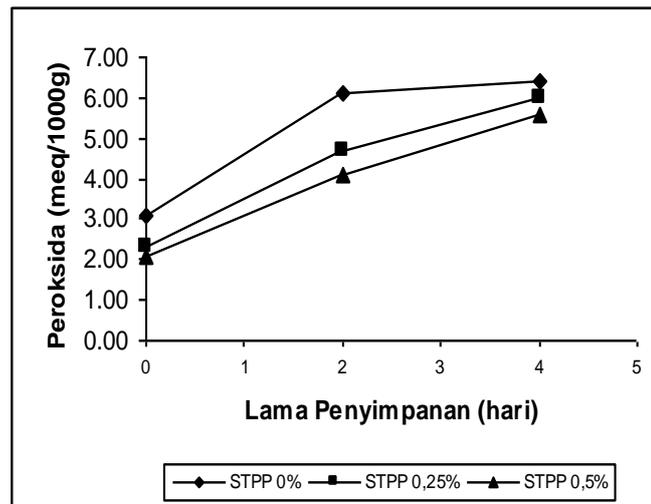
6. Angka Peroksida

Nilai rata-rata angka peroksida tempura ikan mujair pada perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 6. Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa angka peroksida tempura berkisar antara 2,18 - 6,42 (meq/1000g). Perlakuan penambahan STPP 0% dan lama penyimpanan hari ke-4 memberikan angka peroksida yang tertinggi yaitu 6,42 (meq/1000g), sedangkan perlakuan penambahan STPP 0,5% dan lama penyimpanan hari ke-0 memberikan angka peroksida yang terendah yaitu sebesar 2,18 (meq/1000g). Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap angka peroksida tempura ikan mujair dapat dilihat pada Gambar 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata angka peroksida tempura ikan mujair pada perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan

Perlakuan		Angka Peroksida (meq/1000gr)	Notasi	DMRT 5%
Konsentrasi STPP (%)	Lama Penyimpanan			
0 %	0 hari	3,18	a	-
	2 hari	6,17	b	0,07
	4 hari	6,42	c	0,07
0,25 %	0 hari	2,34	d	0,07
	2 hari	4,74	e	0,07
	4 hari	6,05	f	0,08
0,50 %	0 hari	2,18	g	0,08
	2 hari	4,18	h	0,08
	4 hari	5,68	i	0,08

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)



Gambar 6. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap angka peroksida tempura ikan mujair.

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin kecil penambahan STPP dan semakin lama penyimpanan, jumlah peroksida tempura akan meningkat, sehingga penambahan STPP yang besar diperlukan untuk menghambat proses oksidasi. Hal ini disebabkan karena selain berfungsi sebagai pengawet, STPP juga mempunyai kemampuan sebagai antioksidan sehingga menghambat reaksi oksidasi yang dapat menyebabkan ketengikan.

Selama penyimpanan terjadi peningkatan angka peroksida pada tempura ikan mujair. Hal ini disebabkan karena semakin lama penyimpanan, maka kesempatan lemak atau minyak kontak dengan oksigen juga semakin besar, sehingga peroksida yang terbentuk semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Ketaren (1986) yang mengemukakan bahwa proses oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak.

Oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Proses oksidasi menuju tingkat selanjutnya yaitu terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton.

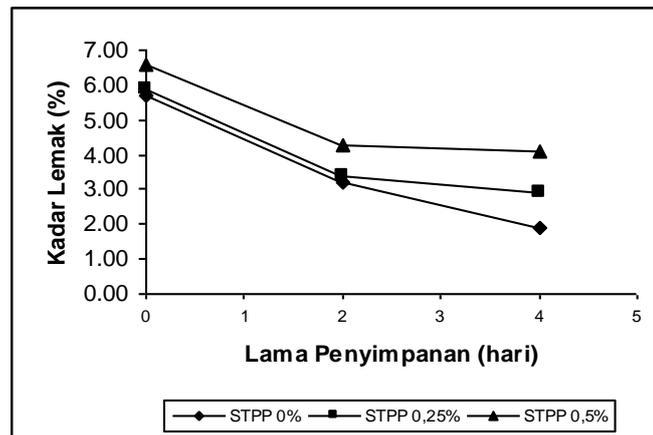
7. Kadar Lemak

Nilai rata-rata kadar lemak tempura ikan mujair dengan perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 7. Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa kadar lemak tempura berkisar antara 1,94% - 6,65%. Perlakuan penambahan STPP sebesar 0,50% dan lama penyimpanan hari ke-0 memberikan kadar lemak tertinggi yaitu sebesar 6,65% dan perlakuan penambahan STPP sebesar 0% dan lama penyimpanan hari ke-4 memberikan kadar lemak terendah yaitu sebesar 1,94%. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap kadar lemak tempura ikan mujair dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar lemak tempura dengan perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan

Perlakuan		Kadar Lemak (%)	Notasi	DMRT 5%
Penambahan STPP (%)	Lama Penyimpanan			
0 %	0 hari	5,73	a	-
	2 hari	3,22	ab	0,31
	4 hari	1,94	b	0,33
0,25 %	0 hari	5,90	bc	0,34
	2 hari	3,43	d	0,34
	4 hari	2,96	de	0,35
0,50 %	0 hari	6,65	f	0,35
	2 hari	4,34	fg	0,35
	4 hari	4,14	h	0,35

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)



Gambar 7. Pengaruh penambahan STPP dan lama penyimpanan terhadap kadar lemak tempura ikan mujair.

Berdasarkan Gambar 7 dapat diketahui bahwa semakin rendah penambahan STPP dan semakin lama penyimpanan bahan pangan maka kadar lemak dalam tempura akan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena selain lemak mengalami proses oksidasi oleh udara juga adanya reaksi hidrolisa dimana sebagian minyak dan lemak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Semakin besar kerusakan dari lemak dan minyak oleh reaksi oksidasi dan reaksi

hidrolisa maka akan semakin kecil kadar lemak tempura.

Penambahan STPP dalam bahan ada kaitannya dengan kemampuan STPP dalam meningkatkan daya ikat air (WHC). Reaksi hidrolisis yang terjadi jika terdapat air dalam lemak atau minyak akan terhambat oleh adanya STPP yang bersifat mengikat air, sehingga kerusakan oleh reaksi hidrolisa dapat terhambat. Sehingga makin tinggi penambahan STPP, kadar lemak tempura relatif lebih tinggi. Menurut Ketaren (1986),

bahwa dalam reaksi hidrolisa, minyak atau lemak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi oksidasi yang dapat mengakibatkan kerusakan lemak atau minyak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam lemak atau minyak tersebut. Reaksi oksidasi ini akan menyebabkan ketengikan.

B. Uji Organoleptik

1. Bau

Dari hasil analisis Friedman menunjukkan bahwa perlakuan penambahan STPP dan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan bau tempura ikan mujair. Jumlah rangking kesukaan terhadap bau tempura ikan mujair dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Nilai jumlah rangking kesukaan bau tempura ikan mujair

Perlakuan		Jumlah Rangking
STPP (%)	Lama Penyimpanan (%)	
0	0	68
	2	36
	4	34,5
0,25	0	72,5
	2	69
	4	59,5
0,50	0	109
	2	110,5
	4	116

Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil uji hedonik dengan perhitungan data Friedman terhadap kesukaan bau tempura ikan mujair diperoleh jumlah rangking antara 34,5 – 116. Perlakuan penambahan STPP 0% dan lama penyimpanan 4 hari merupakan perlakuan yang memiliki ranking kesukaan bau terendah (34,5). Sedangkan perlakuan penambahan STPP 0,50 % dan lama penyimpanan 4 hari merupakan perlakuan yang memiliki ranking kesukaan bau tertinggi (116). Hal ini disebabkan karena menurut panelis tempura tersebut mempunyai bau sedap khas tempura karena panelis tidak menyukai tempura yang terlalu amis atau terlalu hambar. Pada produk tempura, bau yang gurih dapat disebabkan adanya kadar protein/lemak dari ikan mujair. Menurut Pomeranz (1978), selama

pemanasan (perebusan, pemasakan, pemangangan) rantai asam amino mengalami pemisahan dan dengan adanya beberapa komponen makanan (misalnya as.glutamat, lysine dan gula reduksi) akan memberikan rasa dan bau yang enak.

Berdasarkan analisis Friedman dapat diketahui bahwa tidak ada pengaruh nyata antara penambahan STPP pada bau tempura ikan mujair karena STPP merupakan senyawa kimia yang tidak mempunyai bau dan rasa. Fungsi dari STPP adalah untuk meningkatkan daya ikat air (WHC), memperbaiki tekstur juga sebagai bahan pengawet.

Tekstur

Dari hasil analisis Friedman menunjukkan bahwa perlakuan STPP dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur tempura ikan mujair. Jumlah

rangking kesukaan terhadap tekstur tempura ikan mujair dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai jumlah rangking kesukaan tekstur tempura ikan mujair

Perlakuan		Jumlah Rangking
STPP (%)	Lama Penyimpanan (hari)	
0	0	51
	2	48
	4	45
0,25	0	73,5
	2	58
	4	50,5
0,50	0	113
	2	111
	4	125

Hasil analisa Friedman pada Tabel 9 menunjukkan rangking kesukaan terhadap tekstur tempura ikan mujair rata-rata antara 45 - 125. Perlakuan penambahan STPP 0,50 % dan lama penyimpanan 4 hari merupakan perlakuan yang memiliki kesukaan tekstur dengan total ranking tertinggi (125), sedangkan perlakuan penambahan STPP 0 % dan lama penyimpanan 4 hari merupakan perlakuan yang memiliki kesukaan tekstur dengan total ranking terendah (45).

Panelis kurang menyukai tempura yang keras. Panelis menyukai tempura dengan tingkat tekstur yang empuk. Hal ini didukung dari hasil uji tekstur menggunakan penetrometer (Tabel 3) yang menunjukkan semakin tinggi penambahan STPP dan semakin lama penyimpanan maka tekstur tempura semakin empuk. Perlakuan penambahan STPP 0% dan lama penyimpanan 0 hari mempunyai tekstur yang paling keras (0,08mm/gr dtk), sedangkan perlakuan penambahan STPP 0,50% dan lama penyimpanan 4 hari mempunyai

tekstur yang paling empuk (0,21mm/gr dtk)

Menurut Winarno (1997), STPP berfungsi untuk meningkatkan daya ikat air protein sehingga dihasilkan produk dengan tekstur yang baik, yaitu kenyal, elastis, kompak dan tidak mudah pecah.

KESIMPULAN

Perlakuan penambahan STPP 0,50% dan lama penyimpanan 4 hari merupakan perlakuan terbaik. Berdasarkan parameter fisik, kimia dan organoleptik tempura ikan mujair yang dihasilkan memiliki kadar air 44,71 % ; water holding capacity 45,41 % ; tekstur 0,21 mm/gr.dt ; total mikroba 2,715 log(cfu/gr) ; angka peroksida 5,68(meq/1000g) ; kadar lemak 4,14 % ; Aktivitas air(Aw) 0.77% dengan total ranking kesukaan bau 116; tekstur 125.

PUSTAKA

Apriyantono A, dkk. 1989.
Analisis Pangan. Bogor: Pusat
Antar Universitas Pangan dan
Gizi, IPB

Fardiaz, S. 1993. Analisis
Mikrobiologi Pangan Edisi
Pertama. Cetakan Pertama.
Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Ketaren, S.1986. Minyak dan
Lemak Pangan. UI-Press :
Jakarta

Pearson and F. W. Tauber. 1984.
Procesed meat, Avi publishing
Co. Inc. Connecticut.

Shinojima .(2003). Authentic
Japanese Cuisine. Tokyo:
Graph- Sha;

Sudarmadji, S. Dkk. (1997),
Prosedur Analisis Untuk Bahan
Makanan dan Pertanian. Edisi
ke tiga, Liberty, Yokyakarta.

Winarno F. G. 1981. Fisiologi Lepas
Panen. PT. Sastra Hudaya:
Jakarta

_____. 1997. Kimia Pangan
dan Gizi. Jakarta: Gramedia
Pustaka Utama.

Yuwono dan Tri Susanto. 1998.
Pengujian Fisik Pangan.
Universitas Brawijaya. Jurusan
Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian.