

## Diversifikasi Pengolahan Pempek Berbahan Baku Nasi dan Tepung Ikan Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*)

*Diversification of Pempek Processing by Using Steamed Rice and Siamese Gourami (Trichogaster pectoralis) Fish Meal*

Endang Lismawarni, Rodiana Nopianti\*, Shanti Dwita Lestari

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662 Sumatera Selatan

Telp./Fax. (0711) 580934

\*Penulis untuk korespondensi: nopi\_81@yahoo.com

### ABSTRACT

The purposes of this research were to determine the chemical characteristics of siamese gourami (*Trichogaster pectoralis*) fish meal, and its application in steamed rice pempek. Different siamese gourami fish meal and tapioca starch ratio was added to steamed rice dough and the physicochemical and sensory characteristics of the end products were analysed. Physical variables product that were observed in the study included gel strength test and color test. Chemical variables observed were moisture, ash, fat, protein, carbohydrate, calcium, and phosphorus levels. Hedonic test was done on appearance, color, texture, aroma and flavor. The result showed, the gel strength value of steamed rice ranged from 181.1 gf to 451.9 gf, whiteness from 50.19 % to 67.96%, moisture content from 30.5% to 45.17%, ash content from 3.0% to 5.8%, protein content from 10.36% to 17.01%, fat content from 5.44% to 10.9%, carbohydrate content from 31.27% to 41.34%, calcium content from 26.58 mg/100 g to 58.35 mg/100 g, phosphorus from 14.43 mg/100g to 69.13 mg/100 g. Hedonic result for all attributes (appearance, aroma, texture, flavor, color) were ranged from dislike to intense like.

Keywords: Fish meal, siamese gourami (*Trichogaster pectoralis*), steamed rice, tapioca starch

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan karakteristik kimia tepung ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dan penerapannya dalam pembuatan pempek nasi. Perlakuan yang digunakan meliputi perbedaan rasio tepung ikan sepat siam dan tapioka yang ditambahkan ke pempek nasi. Analisa dilakukan terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris dari produk akhir. Variabel fisik produk yang diamati dalam penelitian ini meliputi uji kekuatan gel dan uji warna. Variabel kimia yang diamati adalah kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, kalsium dan fosfor. Uji hedonik dilakukan pada penampilan, warna, tekstur, aroma dan rasa. Hasil penelitian ini menunjukkan rerata nilai kekuatan gel pempek nasi antara 181,1 gf sampai 451,9 gf, derajat putih 50,19 % sampai 67,96%, kadar air 30,5% sampai 45,17%, kadar abu 3,0% sampai 5,8%, kadar protein 10,36% sampai 17,01%, kadar lemak 5,44% sampai 10,9%, kadar karbohidrat 31,27% sampai 41,34%, kadar kalsium 26,58 mg/100g sampai 58,35 mg/100g, kadar fosfor 14,43 mg/100g sampai 69,13 mg/100g. Hasil uji hedonik pada semua atribut (penampakan, aroma, tekstur, rasa dan warna) berkisar antara tidak suka sampai amat sangat suka.

Kata kunci: Pempek nasi, sepat siam (*Trichogaster pectoralis*), tepung ikan, tapioka

### PENDAHULUAN

Pempek merupakan salah satu makanan khas Sumatera Selatan yang cukup populer dikalangan masyarakat. Pempek berbentuk sejenis gel yang bertekstur kenyal dan elastis. Pempek dijual dalam berbagai bentuk seperti pempek lenjeran yang berbentuk bulat panjang, pempek kapal selam

yang diisi dengan telur, pempek adaan yang diberi bumbu bawang putih berbentuk bulat, pempek keriting seperti mie dan lain-lain. Bahan dasar pembuatan pempek adalah daging ikan, tapioka, air, garam halus, dan bumbu tambahan lain (Karneta 2001).

Produksi komoditas perikanan tangkap sangat dipengaruhi oleh keadaan musim. Saat produksi ikan melimpah, belum seluruhnya

termanfaatkan secara optimal. Salah satu ikan musiman yang melimpah adalah ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*). Untuk memaksimalkan pemanfaatan saat ketersediaan melimpah, ikan sepat siam dapat diolah menjadi tepung ikan. Pemanfaatan ikan sepat siam menjadi tepung ikan dan produk turunannya dapat meningkatkan nilai tambah.

Tepung ikan kaya akan protein hewani yang kandungannya tergantung pada keadaan bahan mentah serta cara pembuatannya. Komposisi kimia tepung ikan ditentukan oleh jenis ikannya, tepung ikan yang bermutu harus mempunyai komposisi air (*moisture*) 6-10%, lemak 5-12%, protein 60-75%, abu 10-20% (Moeljanto 1992). Tepung ikan dapat dimanfaatkan untuk pangan karena memiliki kadar gizi yang tinggi sehingga dapat meningkatkan asupan zat gizi masyarakat yang mengkonsumsinya. Tepung tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan makanan olahan lainnya, termasuk pempek.

Salah satu jenis pempek yang akan diolah dengan penambahan tepung ikan yaitu pempek nasi. Pempek nasi merupakan makanan yang terbuat dari tepung tapioka, nasi dan garam. Berdasarkan bahan baku yang digunakan, kandungan gizi pada pempek juga perlu ditingkatkan terutama protein. Peningkatan zat gizi tersebut karena protein merupakan zat gizi yang penting bagi tubuh untuk proses pertumbuhan. Bahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan nilai gizi pada produk yaitu dengan tepung ikan.

Upaya meningkatkan kandungan protein pempek nasi, perlu diketahui komposisi tepung ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) yang akan ditambahkan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan kajian penelitian tentang diversifikasi pempek berbahan baku nasi dan tepung ikan sepat siam.

Penelitian ini bertujuan menentukan karakteristik kimia tepung ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*); karakteristik fisiko kimia dan sensori pempek nasi tepung ikan sepat siam yang diolah dengan perbedaan rasio tepung ikan sepat siam dan tepung tapioka yang digunakan; menentukan rasio

tepung ikan yang optimal untuk ditambahkan ke dalam pempek nasi.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*), nasi, tepung tapioka, garam, gelas ukur, *chroma meter*, cawan porselen, *muffle furnace*, labu ukur, *hot plate*, corong, spatula, gelas beker, oven, pipet tetes, labu *kejdahl*, *saxhlet*, labu lemak, desikator, pipet volumetric, tabung reaksi, dan labu *Erlenmeyer*.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan yaitu proporsi tepung ikan sepat siam (S) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dimana ulangan dijadikan sebagai kelompok. Secara rinci perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

Rasio penambahan tepung ikan sepat siam (S), berbanding tepung tapioka terdiri dari 5 taraf perlakuan:

$$S_0 = 0\% : 10\%$$

$$S_1 = 2,5\% : 7,5\%$$

$$S_2 = 5,0\% : 5,0\%$$

$$S_3 = 7,5\% : 2,5\%$$

$$S_4 = 10\% : 0\%$$

Total penambahan tepung pada masing-masing perlakuan ditentukan sebanyak 10% dari berat nasi yaitu 50 g per 500 g nasi dari persentase berat tepung tapioka yang digunakan. Formulasi pempek nasi yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pempek nasi yang digunakan dalam 500 gram nasi.

Bahan	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
Nasi (g)	500	500	500	500	500
Tepung ikan (%)	0	2,5	5	7,5	10
Tepung Tapioka (%)	10	7,5	5	2,5	0
Garam (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

## Cara Kerja

### Pembuatan Tepung Ikan

Cara kerja pembuatan tepung ikan sepat siam pada penelitian yaitu ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) disiangi, dibuang isi perutnya, sisik, sirip, dan mata lalu dicuci bersih dan ditiriskan untuk menghilangkan air yang masih tersisa. Kemudian ikan ditimbang seberat 1000 gram lalu ikan dikukus selama 20 menit. Tahap selanjutnya ikan dicincang-cincang kasar. Kemudian dilakukan penyangraian dengan api kecil pada suhu  $\pm 50$  °C selama 60 menit. Setelah pengeringan dilakukan penggilingan dan diayak menggunakan ayakan 70 mesh. Selanjutnya dilakukan karakterisasi tepung ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) meliputi uji kimia dan uji sensori.

### Pembuatan Pempek Nasi

Pembuatan pempek nasi dilakukan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Proses pembuatan pempek dimulai dengan menimbang bahan baku sesuai dengan formulasi. Pembuatan pempek dilakukan dengan menghaluskan nasi diikuti dengan penambahan tepung ikan sesuai perlakuan. Setelah tercampur merata, ke dalam adonan tadi ditambahkan sedikit demi sedikit tepung tapioka sesuai perlakuan sambil dilumatkan sampai diperoleh adonan yang homogen. Selanjutnya, adonan dicetak dengan berat 40 gram. Pempek digoreng pada suhu 170 °C sampai matang. Pempek nasi yang telah ditiriskan dilakukan analisis fisik, kimia dan sensori.

### Parameter Pengamatan

Parameter yang akan diamati yaitu analisis fisik produk meliputi uji kekuatan gel dan uji warna. analisis kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar kalsium dan kadar fosfor. Selain itu dilakukan juga uji organoleptik yaitu uji hedonik terhadap (penampakan, warna, tekstur, aroma, dan rasa).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

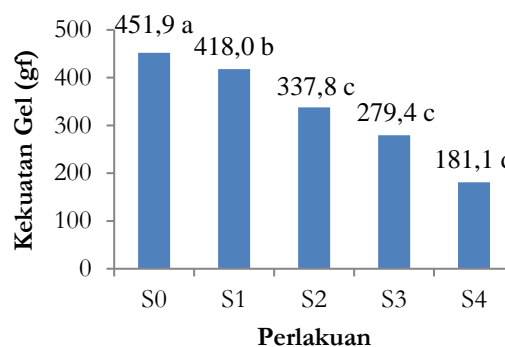
### Karakteristik Fisik

#### Kekuatan Gel

Kekuatan gel merupakan daya tahan bahan untuk pecah akibat gaya tekan yang

diberikan, umumnya digunakan pada produk pangan untuk mengetahui tingkat gelasi dari produk tersebut. Hasil penelitian terhadap kekuatan gel pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dengan menggunakan alat *texture analyzer* dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. menunjukkan bahwa nilai kekuatan gel pempek nasi berkisar antara 181,1 gf sampai 451,9 gf. Nilai kekuatan gel tertinggi didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% yaitu sebesar 451,9 gf. Sedangkan nilai kekuatan gel terendah didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 181,1 gf. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kekuatan gel pempek nasi.



Gambar 1. Nilai rerata kekuatan gel pempek nasi.

Nilai kekuatan gel tertinggi didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% yaitu sebesar 451,9 gf. Sedangkan nilai kekuatan gel terendah didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 181,1 gf. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kekuatan gel pempek nasi.

Hasil dari analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan S0 berbeda nyata dengan semua perlakuan dan perlakuan S2 dengan S3 berbeda tidak nyata. Hal ini

menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat menurunkan nilai kekuatan gel. Tingkat kekuatan gel pempek nasi semakin menurun diduga disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi tepung ikan yang ditambahkan dengan perbedaan sifat protein serta proses denaturasi. Menurut Sulastri (2005), Protein ikan dapat dikalsifikasikan menjadi protein miofibril, sarkoplasma dan stroma. Protein tersebut sangat mudah mengalami kerusakan atau denaturasi yang disebabkan oleh proses pengolahan. Protein yang dibutuhkan dalam pembuatan produk gel ialah protein miofibril, dimana protein ini sangat berperan dalam pembentukan gel dan proses koagulasi. Akan tetapi protein yang terdapat pada tepung ikan telah mengalami beberapa proses pengolahan sehingga menjadikan protein pada tepung ikan telah terdenaturasi yang menyebabkan protein pada tepung ikan tidak mampu membentuk gel atau menghalangi pembentukan gel antara nasi dan tepung tapioka.

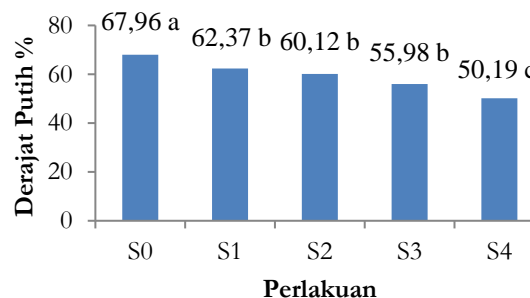
Menurut Winarno (2004), denaturasi protein terjadi pada rantai polipeptida dan terjadi pada bagian-bagian molekul yang tergabung dalam ikatan sekunder, seperti ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik (pada leusin, valin, fenilalanin, triptofan yang berlekatan dan membentuk *micelle* yang tidak larut air), ikatan ionik dan ikatan intramolekuler. Pengembangan molekul protein yang terdenaturasi akan membuka gugus reaktif pada rantai polipeptida. Selanjutnya akan terjadi pengikatan kembali pada gugus reaktif yang sama atau berdekatan. Bila unit ikatan yang terbentuk cukup banyak, protein tidak lagi terdispersi sebagai koloid, sehingga protein mengalami koagulasi. Seluruh cairan akan terpisah dari protein terkoagulasi tersebut dan akan mengendap. Dalam hal ini semakin tinggi konsentrasi tepung ikan yang ditambahkan dalam pembuatan pempek nasi menjadikan tekstur pempek nasi akan semakin keras dan tidak membentuk gel.

Jumlah tepung tapioka yang ditambahkan juga mempengaruhi kekenyalan karena tapioka mengandung dua fraksi yaitu amilosa dan amilopektin yang tergelatinisasi

dan mengikat komponen-komponen sehingga menjadi lebih kompak (Winarno 2004). Amilosa dan amilopektin berperan dalam menentukan karakteristik fisik, kimia dan fungsional pati. Amilosa berkontribusi terhadap karakteristik gel karena kehadiran amilosa berpengaruh terhadap pembentukan gel (Parker 2003).

### Derajat Putih

Analisa warna dilakukan dengan *Chromameter minolta*, yaitu analisis warna secara obyektif yang mengukur warna yang dipantulkan oleh permukaan sampel yang diukur. Skala warna yang digunakan untuk mengukur tingkatan dari *lightness L\** adalah hitam 0 sampai cerah 100, *a\** menunjukkan warna kromatik campuran merah dan hijau. Merah 60 sampai hijau -60 dan *b\** menunjukkan warna kromatik campuran kuning dan biru. kuning 60 sampai biru -60. Hasil penelitian terhadap derajat putih pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai rerata derajat putih pempek nasi.

Gambar 2. menunjukkan bahwa nilai derajat putih pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 50,19 % sampai 67,96%. Nilai derajat putih tertinggi didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 67,96%. Sedangkan nilai derajat putih terendah didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 50,19%. Hasil analisa keragaman bahwa perbedaan formulasi ikan sepat siam dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap derajat putih pempek nasi.

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa S0 dan S4 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan S1 berbeda tidak nyata dengan S2 dan S3. Derajat putih yang dihasilkan semakin menurun diduga disebabkan oleh semakin tingginya penambahan konsentrasi tepung ikan karena warna tepung ikan yang dihasilkan sedikit lebih gelap dan semakin rendahnya konsentrasi tepung tapioka yang digunakan. Proses penggorengan juga mempengaruhi warna dari produk yang dihasilkan akibat pemanasan yang terjadi.

Terjadinya perubahan warna pada proses penggorengan dikarenakan terjadi reaksi Maillard. Hal ini terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari asam amino atau protein. Reaksi Maillard dipengaruhi oleh jenis gula. Pada glukosa, semakin lama sampel dipanaskan maka akan semakin tinggi absorbansinya dan semakin pekat warna coklatnya (Ayu, 2009). Semakin tinggi suhu, maka reaksi Maillard akan semakin cepat. Semakin tinggi suhu, maka nilai derajat putih semakin menurun. Sehingga warna tepung ikan sepat siam yang dihasilkan akan semakin gelap (Asgar, 2006). Sehingga mempengaruhi warna pempek nasi yang dihasilkan dengan penambahan tepung ikan sepat siam ditiap faktor perlakuan.

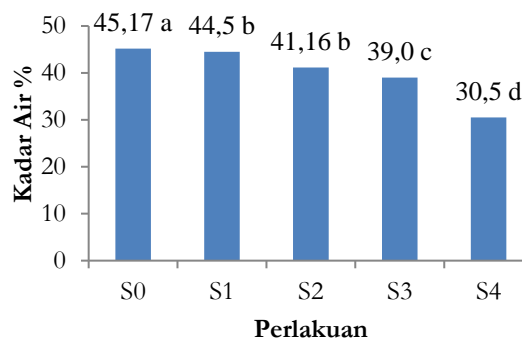
## Karakteristik Kimia

### Kadar Air

Air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan dan merupakan salah satu sebab di dalam pengolahan pangan, air sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan atau pengeringan. Hasil penelitian terhadap pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. menunjukkan bahwa nilai kadar air pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 30,5% sampai 45,17%. Nilai kadar air tertinggi didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% yaitu sebesar 45,17%; sedangkan nilai kadar air terendah didapat pada perlakuan S4 dengan

perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 30,5%.



Gambar 3. Nilai rerata kadar air pempek nasi.

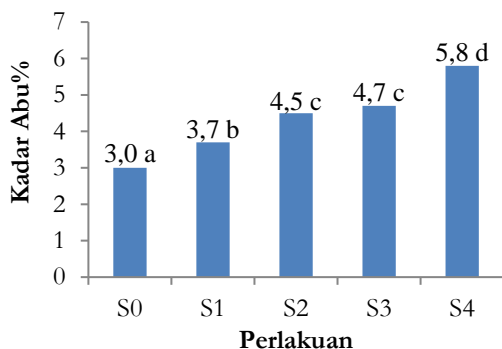
Kadar air pempek mengalami penurunan diduga karena faktor perbedaan kemampuan daya serap air dari bahan baku. Konsentrasi berat nasi yang digunakan sama tiap perlakuan sehingga tepung tapioka dan tepung ikan merupakan faktor yang mempengaruhi penurunan kadar air pempek nasi. Hal ini sesuai dengan SNI 01-3451-1994 kadar air tepung tapioka lebih tinggi yaitu 15% (Anova dan Kamsina 2012). Sedangkan kadar air tepung ikan sepat siam sebesar 5,5%. Dalam hal ini, semakin tinggi konsentrasi tepung ikan yang ditambahkan, maka semakin sedikit air yang terkandung pada pempek nasi. Proses penggorengan yang dilakukan juga dapat mengurangi kadar air pada bahan, karena air yang ada pada bahan akan berubah menjadi uap air sehingga minyak akan menempati ruang yang ditinggalkan oleh air.

### Kadar Abu

Kadar abu merupakan residu anorganik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu ini menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Kadar abu juga menentukan ada tidaknya zat mineral dalam suatu bahan pangan. Hasil penelitian terhadap pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. menunjukkan bahwa nilai kadar abu pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 3,0% sampai 5,8%. Nilai

kadar abu tertinggi didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 5,8%. Sedangkan nilai kadar abu terendah didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% yaitu sebesar 3,0%.

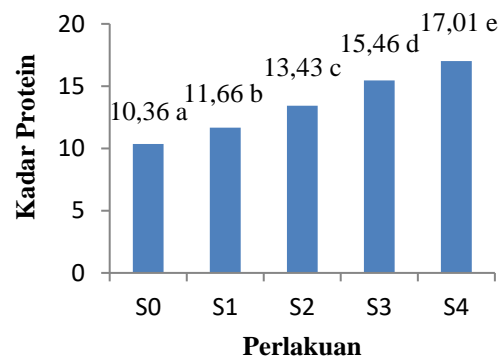


Gambar 4. Nilai rerata kadar abu pempek nasi.

Hasil analisa keragaman perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar abu pempek nasi, dimana S0 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan S2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan S3. Perlakuan S3 berbeda nyata dengan perlakuan S4. Tingginya kadar abu disebabkan karena komponen penyusun tulang yang utama adalah mineral. Hal ini sejalan dengan pernyataan Widriah (2005), kadar abu yang didapat dari bahan berhubungan dengan mineral yang terkandung di dalam suatu bahan. Kadar abu pada pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka meningkat diduga dikarenakan oleh tingginya kadar abu tepung ikan sepat siam yaitu sebesar 18,5% dan kadar abu tepung tapioka sebesar 0,5 %.

**Kadar Protein**

Protein merupakan suatu zat yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber-sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Hasil penelitian terhadap pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai rerata kadar protein pempek nasi.

Gambar 5. menunjukkan bahwa nilai kadar protein pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 10,36% sampai 17,01%. Nilai kadar protein tertinggi didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 17,01%. Sedangkan nilai kadar protein terendah didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% yaitu sebesar 10,36%.

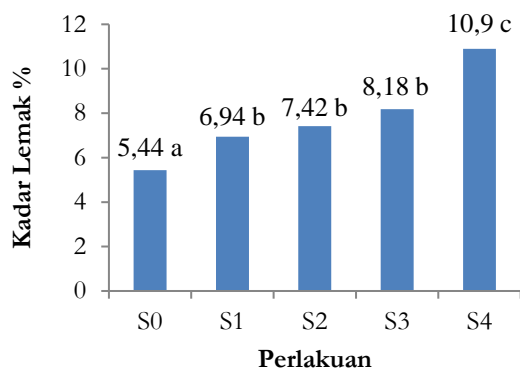
Hasil analisa keragaman bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar protein pempek nasi, dimana perlakuan S0, S1, S2, S3 dan S4 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Meningkatnya kadar protein pempek nasi diduga disebabkan oleh tingginya kadar protein dari tepung ikan sepat siam sebesar 42,67%.

**Kadar Lemak**

Lemak adalah salah satu komponen utama yang terdapat dalam bahan pangan selain karbohidrat dan protein, oleh karena itu peranan lemak dalam menentukan karakteristik bahan pangan cukup besar. Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Hasil penelitian terhadap pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. menunjukkan bahwa nilai kadar lemak pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 5,44% sampai 10,9%. Nilai

kadar lemak tertinggi didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 10,9%. Sedangkan nilai kadar lemak terendah didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% yaitu sebesar 5,44%.



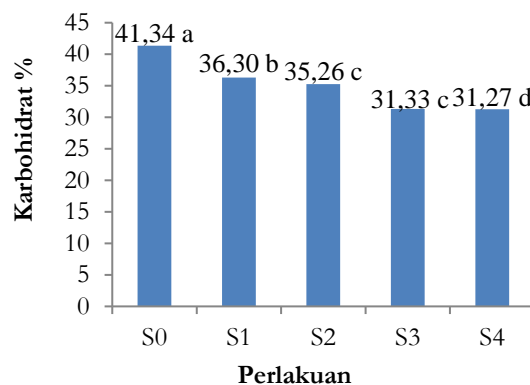
Gambar 6. Nilai rerata kadar lemak pempek nasi.

Hasil analisa keragaman bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar lemak pempek nasi. Dimana perlakuan S0 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan S1, S2 dan S3 berbeda tidak nyata dan perlakuan S3 berbeda nyata dengan perlakuan S4. Pada penelitian ini kadar lemak meningkat disebabkan oleh tingginya konsentrasi tepung ikan sepat siam yang ditambahkan. Kadar lemak tepung ikan sepat siam sebesar 8,12%.

Faktor lain yang menyebabkan tingginya kadar lemak diduga disebabkan oleh proses penggorengan yang dilakukan. Minyak goreng merupakan lemak cair sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan meningkatkan nilai kalori bahan pangan (Winarno 2004). Proses penggorengan akan menambah kandungan lemak dan memperbesar penguapan air (Suwandi 1990).

### Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama yang terdapat dalam makanan. Karbohidrat mempunyai peran penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Hasil penelitian terhadap pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Nilai rerata kadar karbohidrat pempek nasi

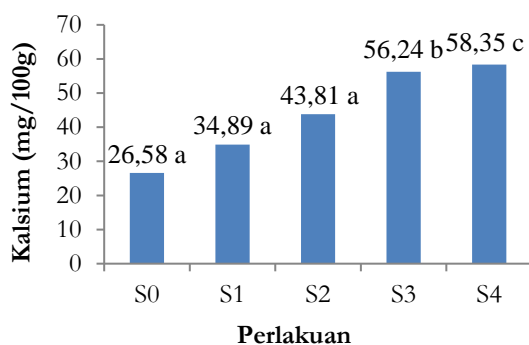
Gambar 7. menunjukkan bahwa nilai kadar karbohidrat pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 31,27% sampai 41,34%. Nilai kadar karbohidrat tertinggi didapat pada perlakuan S0 (Kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% yaitu sebesar 41,34%. Sedangkan nilai kadar karbohidrat terendah didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 31,27%.

Hasil analisa keragaman bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar karbohidrat pempek nasi, dimana perlakuan S0 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan S2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan S3. Tinggi rendahnya kandungan karbohidrat suatu produk tergantung dengan proporsi kandungan gizi lainnya.

Sesuai dengan pernyataan Hilman (2008), karbohidrat sangat dipengaruhi oleh faktor kandungan gizi lainnya. Semakin rendah kandungan gizi seperti air, abu, protein, dan lemak maka kandungan karbohidrat semakin meningkat. Sehingga menurunnya kadar karbohidrat pada pempek nasi ini diduga karena meningkatnya kandungan gizi lainnya seperti kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Kadar karbohidrat ditentukan secara *by difference* dari selisih 100% dengan kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein sehingga kadar karbohidrat tergantung dari faktor pengurangannya.

### Kadar Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh. Lebih dari 99% kalsium ada di dalam tulang dan gigi, yaitu bersama-sama dengan fosfor membentuk kristal larut yang disebut hidroksiapatit ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) (Muchtadi *et al.* 1993). Hasil penelitian terhadap pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Nilai rerata kadar kalsium pempek nasi.

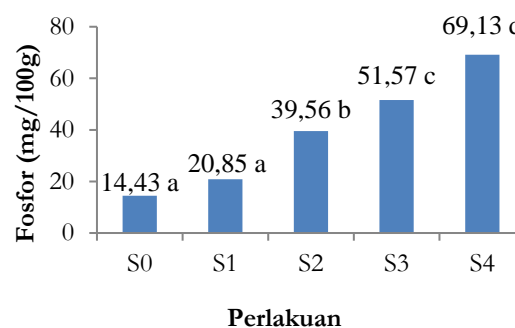
Gambar 8. menunjukkan bahwa nilai kadar kalsium pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 26,58 mg/100 g sampai 58,35 mg/100 g. Nilai kadar kalsium tertinggi didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 58,35 mg/100 g. Sedangkan nilai kadar kalsium terendah didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% yaitu sebesar 26,58 mg/100 g. Pada penelitian ini kadar kalsium memiliki nilai yang cukup tinggi pada pempek nasi dengan perlakuan S0 (kontrol) diduga disebabkan oleh kandungan yang terdapat dalam tepung tapioka sebesar 20 mg.

Hasil analisa keragaman bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar kalsium pempek nasi, dimana perlakuan S0, S1, dan S2 berbeda tidak nyata, dan perlakuan S2 dan S3 berbeda nyata. Perlakuan S3 dan S4 berbeda tidak nyata. Kandungan kalsium sangat dibutuhkan oleh tubuh. Kecukupan kalsium yang dianjurkan untuk orang dewasa adalah 750 sampai 1000 mg/hari (Widya Karya Pangan dan Gizi

2004). Berdasarkan publikasi kementerian kesehatan Republik Indonesia tahun 2012, kandungan kalsium ikan sepat kering sebesar 40 mg.

### Kadar Fosfor

Fosfor merupakan salah satu mineral yang dibutuhkan dengan jumlah lebih kurang 22% dari seluruh mineral yang terdapat dalam tubuh. Di dalam tubuh fosfor berada dalam bentuk kalsium fosfat. Fosfor mempunyai peranan dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Hasil penelitian terhadap pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar .9.



Gambar 9. Nilai rerata kadar fosfor pempek nasi.

Gambar 9. menunjukkan bahwa nilai kadar fosfor pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 14,43 mg/100g sampai 69,13 mg/100 g.

Nilai kadar fosfor tertinggi didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% yaitu sebesar 69,13 mg/100 g. Sedangkan nilai kadar fosfor terendah didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% yaitu sebesar 14,43 mg/100 g. Pada penelitian ini kadar fosfor memiliki nilai yang cukup tinggi pada pempek nasi dengan perlakuan S0 (kontrol) diduga disebabkan oleh kandungan yang terdapat dalam tepung tapioka sebesar 7 mg.

Hasil analisa keragaman bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar fosfor pempek nasi, dimana perlakuan S0 berbeda tidak nyata dengan S1. Perlakuan



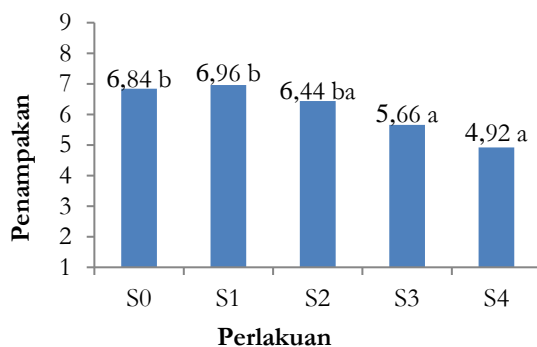
S2 berbeda nyata dengan perlakuan S3 dan S4. Semakin meningkatnya kadar fosfor diduga karena semakin tinggi konsentrasi tepung ikan yang ditambahkan. Hal ini juga sesuai pernyataan Putri (2015) bahwa penambahan tepung ikan motan meningkatkan kadar fosfor pada produk biskuit yang dihasilkan. Berdasarkan publikasi kementerian kesehatan Republik Indonesia tahun 2012, kandungan fosfor ikan sepat kering sebesar 100 mg.

### Analisa Sensori Penampakan

Penampakan merupakan karakteristik pertama yang dinilai panelis dalam mengkonsumsi suatu produk. Bila kesan penampakan baik atau disukai, maka konsumen baru akan melihat karakteristik lainnya (aroma, tekstur, rasa dan warna). Meskipun penampakan tidak menentukan tingkat kesukaan konsumen secara mutlak, tetapi kenampakan juga mempengaruhi penerimaan konsumen.

Histogram hasil uji sensori skala hedonik terhadap parameter penampakan pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 10.

Pada umumnya, penambahan tepung ikan sepat siam menurunkan kesukaan terhadap penampakan pempek nasi dibandingkan dengan control. Rendahnya penilaian panelis terhadap penampakan pempek nasi dikarenakan penampakannya yang kurang menarik yang dipengaruhi oleh warnanya yang kurang cerah yang disebabkan oleh warna dari tepung ikan yang berwarna agak gelap.



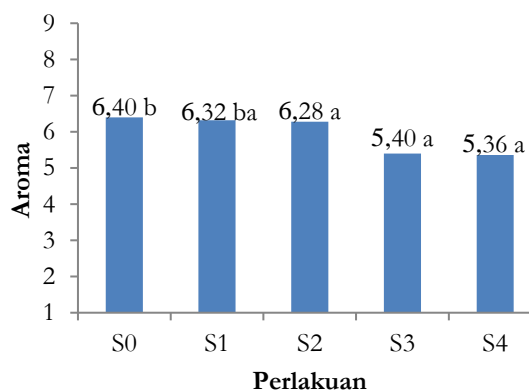
Gambar 10. Nilai rerata penampakan pempek nasi.

Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang nyata terhadap penampakan pempek nasi yang dihasilkan ( $n > x^2$ ). Dari hasil uji lanjut perbandingan menunjukkan bahwa perlakuan S0 berbeda nyata pada semua perlakuan, sedangkan perlakuan S1 berbeda tidak nyata pada perlakuan S2, S3, dan S4.

### Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor pendukung cita rasa yang menentukan kualitas suatu produk. Aroma juga merupakan salah satu indikator untuk menentukan tingkat penerimaan suatu produk oleh konsumen. Histogram hasil uji sensori skala hedonik terhadap parameter aroma pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 11.

Hasil nilai aroma tertinggi dari pempek nasi yang diuji, yaitu pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% dengan nilai rata-rata 6,4; sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% dengan nilai rata-rata 5,36.



Gambar 11. Nilai rerata rasa pempek nasi.

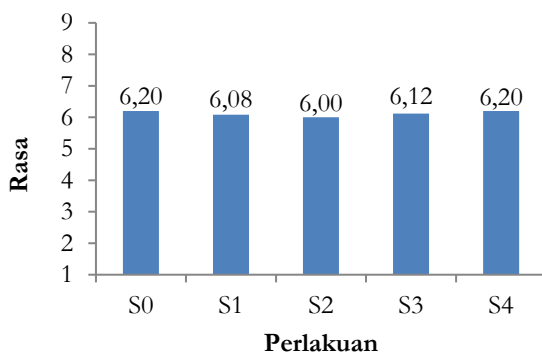
Penambahan tepung ikan sepat siam menurunkan kesukaan terhadap aroma pempek nasi dibandingkan dengan pempek nasi kontrol. Hal ini karena panelis menyukai pempek nasi dengan aroma yang tidak terlalu amis. Aroma amis pada pempek nasi tersebut berkenaan dengan bahan baku yang digunakan yakni tepung ikan sepat siam.

Faktor yang berpengaruh terhadap rendahnya tingkat kesukaan terhadap aroma yakni proses penggorengan. Senyawa-senyawa *volatile* yang mudah menguap sehingga meningkatkan aroma amis akibat degradasi bahan pangan oleh panas. Kandungan protein yang tinggi pada tepung ikan sepat siam menjadikan aroma amis pada pempek nasi yang ditambahkan tepung ikan sepat siam lebih kuat dari pada pempek nasi kontrol.

Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma pempek nasi yang dihasilkan ( $n > x^2$ ). Dari hasil uji lanjut perbandingan menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh pada perlakuan S0 berbeda nyata pada semua perlakuan, sedangkan perlakuan S1 berbeda tidak nyata pada perlakuan S2, S3, dan S4.

**Rasa**

Rasa dari produk pangan merupakan faktor penting dalam penentu kesukaan panelis. Walaupun parameter penilaian warna baik, tetapi rasa tidak enak atau tidak disukai maka produk akan ditolak oleh konsumen. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Histogram hasil uji sensori skala hedonik terhadap parameter rasa pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Nilai rerata rasa pempek nasi.

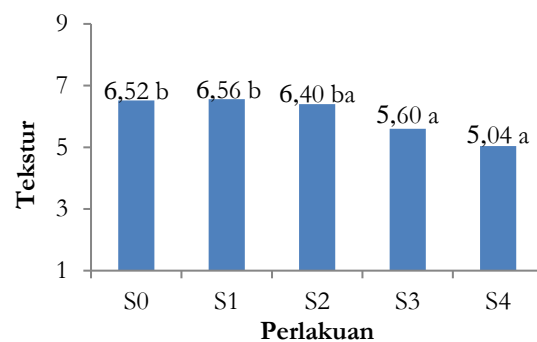
Hasil nilai rasa tertinggi dari pempek nasi yang diuji, yaitu pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% dengan

nilai rata-rata 6,2 dan perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% dengan nilai rata-rata 6,2. Nilai terendah didapat pada perlakuan S2 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 5% : 5%. Rasa pada pempek nasi sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusunnya. Tinggi rendahnya konsentrasi bahan yang ditambahkan akan mempengaruhi kesukaan panelis terhadap rasa pempek tersebut. Rasa pemek nasi yang dihasilkan bervariasi dengan adanya penambahan tepung ikan yang meningkatkan kesukaan panelis. Dimana konsentrasi tepung ikan tertinggi memiliki nilai rata-rata yang sama dengan tidak adanya penambahan tepung ikan. Persamaan nilai rata-rata ini diduga disebabkan oleh panelis yang belum merasakan pempek nasi sebelumnya. Pempek nasi yang terdapat penambahan tepung ikan sepat siam memiliki rasa khas ikan. Hal ini berkaitan dengan karakter tepung ikan sepat siam sebagai bahan baku.

Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap rasa pempek nasi yang dihasilkan ( $n > x^2$ ).

**Tekstur**

Tekstur merupakan salah satu parameter penting dalam mempengaruhi pilihan konsumen terhadap produk. Tekstur merupakan salah satu parameter pengujian organoleptik yang dapat dirasakan melalui kulit. Histogram hasil uji sensori skala hedonik terhadap parameter tekstur pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 13.



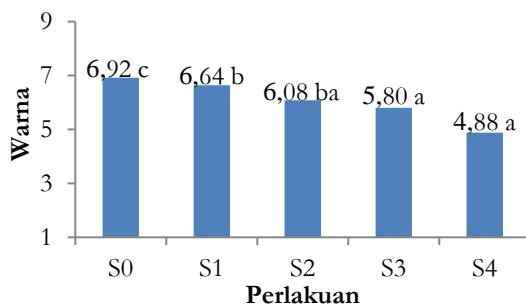
Gambar 13. Nilai rerata tekstur pempek nasi

Hasil nilai tekstur tertinggi dari pempek nasi yang diuji, yaitu pada perlakuan S1 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 7,5% : 2,5% dengan nilai rata-rata 6,56. Sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% dengan nilai rata-rata 5,04. Tekstur pempek nasi yang diharapkan adalah pempek nasi dengan tekstur kenyal. Penambahan tepung ikan sepat siam mengakibatkan nilai tekstur menurun diakibatkan tekstur menjadi lebih keras dan liat sehingga menurunkan nilai penerimaan tekstur dari panelis. Salah satu bahan baku di dalam pempek, yaitu pati yang berperan penting terhadap pembentukan tekstur pempek nasi, sehingga semakin berkurangnya konsentrasi tepung tapioka yang ditambahkan akan menurunkan kualitas tekstur pempek nasi.

Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur pempek nasi yang dihasilkan ( $n > x^2$ ). Dari hasil uji lanjut perbandingan menunjukkan bahwa S0 berbeda nyata pada semua perlakuan. Perlakuan S1, S2, S3, dan S4 berbeda tidak nyata.

### Warna

Warna merupakan salah satu faktor pertimbangan ketika bahan makanan dipilih. Warna juga merupakan salah satu sifat visual yang pertama kali dilihat konsumen. Di antara sifat-sifat produk pangan yang paling cepat menarik perhatian konsumen. Histogram hasil uji sensori skala hedonik terhadap parameter warna pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Nilai rerata warna pempek nasi.

Hasil nilai warna tertinggi dari pempek nasi yang diuji, yaitu pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10% : 0% dengan nilai rata-rata 6,92. Sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0% : 10% dengan nilai rata-rata 4,48. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan yang ditambahkan semakin menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna, karena penilaian yang disukai panelis cenderung dengan spesifikasi warna putih sampai putih kekuningan.

Kesukaan panelis terhadap warna pempek nasi juga dipengaruhi oleh derajat putih yang dihasilkan. Semakin tinggi penambahan tepung ikan sepat siam menurunkan tingkat kecerahan dari pempek nasi tersebut. Selain itu warna kuning gelap pada pempek nasi disebabkan oleh adanya reaksi Maillard. Reaksi Maillard terjadi karena adanya asam amino lisin dan glukosa yang bereaksi pada suhu tinggi sehingga menghasilkan melanoidin yang berwarna cokelat. Asam amino lisin tersebut berasal dari pemecahan struktur heliks dan ikatan peptide kolagen akibat pemanasan secara bertahap (Abubakar 2009). Kolagen merupakan sebagian besar bentuk protein pada tepung ikan sepat siam.

Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata terhadap warna pempek nasi yang dihasilkan ( $n > x^2$ ). Dari hasil uji lanjut perbandingan menunjukkan bahwa S0 berbeda nyata pada semua perlakuan, pada perlakuan S1 dan S2 berbeda nyata dan pada perlakuan S2, S3, dan S4 berbeda tidak nyata.

### KESIMPULAN

Formulasi pembuatan pempek nasi tepung ikan sepat siam yang diolah dengan perbedaan rasio tepung ikan sepat siam dan tepung tapioka yang digunakan memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung

tapioka memberikan pengaruh yang nyata terhadap penampakan, warna, aroma, tekstur, dan pengaruh tidak nyata terhadap parameter rasa yang dihasilkan. Seiring dengan meningkatnya tepung ikan sepat siam yang ditambahkan akan meningkatkan kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Sedangkan menurunkan kadar air dan kadar karbohidrat. Pempek nasi yang direkomendasikan adalah pada perlakuan S1 dengan penambahan tepung ikan sepat siam 2,5% dan tepung tapioka 7,5%, berdasarkan parameter terhadap tingkat penerimaan konsumen dan perlakuan S3 dengan penambahan tepung ikan sepat siam 7,5% dan tepung tapioka 2,5.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anova IT dan Kamsina. 2012. Pengaruh substitusi tepung tapioka dengan beberapa jenis tepung terhadap mutu makanan mpek-mpek Palembang. *Jurnal Litbang Industri* 2(1): 27-33.
- Asgar A dan Musaddad D. 2006. *Optimalisasi Cara, Suhu dan Lama Blanching sebelum Pengeringan pada Wortel*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang.
- Ayu RDS. 2009. Pengaruh suhu dan lama menggoreng (*deep frying*) terhadap pembentukan asam lemak trans. *Journal of Makara Sains* 13(1): 23-28.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1994. *Tepung tapioka*. SNI 01-3451-1994. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Herawati DH, Darmanto YS, dan Romadhon. 2014. Pengaruh cara kematian dan tahapan penurunan kesegaran ikan terhadap kualitas pasta ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(3): 23-31.
- Hilman N. 2008. Studi kadar air hasil pengeringan terhadap mutu ikan teri kering yang dihasilkan. Tesis S2. (Tidak dipublikasikan). Padang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas.
- Karneta R. 2001. Kajian teknoekonomi pempek lenjer. Tesis S2. (Tidak dipublikasikan). Palembang: Program Studi Agribisnis, PPS UNSRI.
- Moeljanto. 1992. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Muchtadi D, Palupi NS, dan Astawan M. 1993. *Metabolisme Zat Gizi*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Parker R. 2003. *Introduction to Food Science*. Delmar. New York: Thomson Learning Inc.
- Sulastri S. 2005. *Pengolahan Ikan Ditinjau Dari Aspek Kimia*. Skripsi. Gunung Kidul: Fakultas MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suwandi R. 1990. Pengaruh proses penggorengan dan pengukusan terhadap sifat fisiko-kimia protein ikan mas (*Cyprinus carpio*). Tesis S2. (Tidak dipublikasikan). Bogor: Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Widriah R. 2005. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung maizena terhadap mutu nugget ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. (Tidak dipublikasikan). Padang: Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Bung Hatta.
- Widya Karya Pangan dan Gizi. 2004. *Risalah Widya Karya Pangan dan Gizi IV*.
- Winarno FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Winarno FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.