

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Karakteristik Tepung Ikan Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*)

Karakteristik tepung ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) yang digunakan pada penelitian ini meliputi uji kimia dan sensori. Hasil analisa tepung ikan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data hasil analisa tepung ikan

Parameter	Tepung Ikan Sepat Siam
1. Kimia	
Kadar air	5,5 %
Kadar abu	18,5 %
Kadar protein	42,67 %
Kadar lemak	8,12 %
Kadar karbohidrat	25,21 %
Kadar kalsium	52,94 mg/100g
Kadar fosfor	99,21 mg/100g
2. Sensoris	
Kenampakan	7,8 (bersih, normal, kuning kecoklatan, cerah)
Aroma	8,2 (harum, spesifik tepung ikan)
Konsistensi	7,56 (tidak menggumpal, kering, halus)

Pengujian terhadap karakteristik kimia dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi gel pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka. Sifat kimia tepung ikan sepat siam yang diuji meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat (*by difference*), kadar kalsium dan kadar fosfor. Hasil analisa menunjukkan tepung ikan sepat siam dengan perlakuan penyangraian selama 60 menit telah memenuhi mutu berdasarkan dari standar ikan sepat kering yang ditetapkan berdasarkan publikasi kementerian kesehatan Republik Indonesia tahun 2012 yaitu protein 38%, lemak 14%, kalsium 40 miligram dan fosfor 100 miligram. Berdasarkan SNI. 01-2715-1995, tepung ikan sepat siam telah cukup memenuhi standar mutu ketiga.

Pengujian terhadap karakteristik sensoris dilakukan untuk mengetahui kesukaan panelis terhadap gel pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka. Berdasarkan hasil analisa sensori tepung ikan menunjukkan rata-rata skor 7,8 untuk parameter kenampakan (bersih, normal, kuning kecoklatan, cerah), skor 8,2 untuk parameter aroma (harum, spesifik

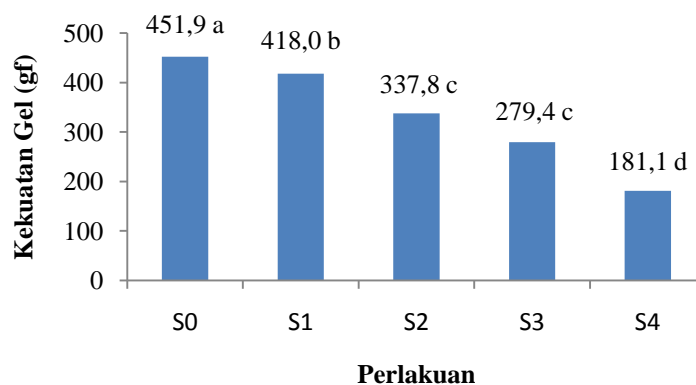
tepung ikan) dan 7,56 untuk parameter konsistensi (tidak menggumpal, kering, halus). Hasil Analisa sensori telah memenuhi mutu 1 SNI 01-2751-1995 yaitu skor minimal 7.

## 4.2. Karakteristik Fisik

Pengamatan analisa fisik pada pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka meliputi kekuatan gel dan derajat putih.

### 4.2.1. 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 4.1.



Gambar 4.1. Histogram nilai rerata kekuatan gel pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

Gambar 4.1. 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 (Lampiran 3b) menunjukkan bahwa perlakuan pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kekuatan gel pempek nasi.

Hasil analisa keragaman (Lampiran 3b) menunjukkan bahwa perlakuan S0 berbeda nyata dengan semua perlakuan dan perlakuan S2 dengan S3 berbeda tidak

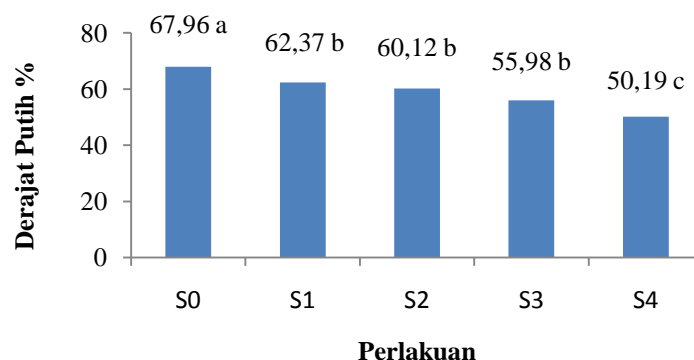
nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat menurunkan nilai kekuatan gel. Tingkat kekuatan gel pempek nasi semakin menurun diduga disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi tepung ikan yang ditambahkan dengan perbedaan sifat protein serta proses 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).

#### 4.2.2. 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 4.2.



Gambar 4.2. Histogram nilai rerata derajat putih pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

Gambar 4.2. 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 10 % : 0 % 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 (Lampiran 4b) bahwa perbedaan formulasi ikan sepat siam dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap derajat putih pempek nasi.

Hasil analisa keragaman (lampiran 4b) 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.

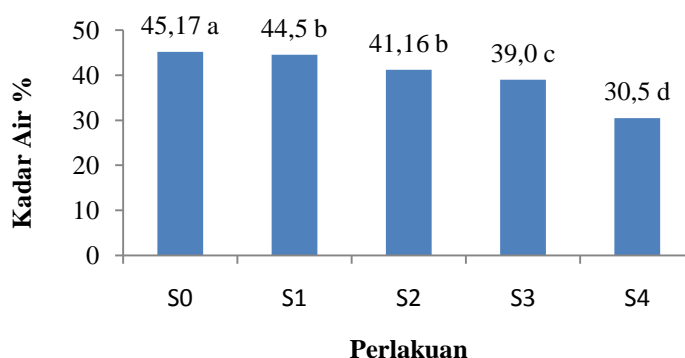
Terjadinya perubahan warna pada proses penggorengan dikarenakan terjadi reaksi Maillard. Hal ini terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari asam amino atau protein. Reaksi Maillard dipengaruhi oleh jenis gula. Pada glukosa, semakin lama sampel dipanaskan maka akan 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.

### **4.3. Karakteristik Kimia**

Pengamatan karakteristik kimia pada pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat (*by difference*), kadar kalsium dan kadar fosfor.

#### **4.3.1. 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 4.3.



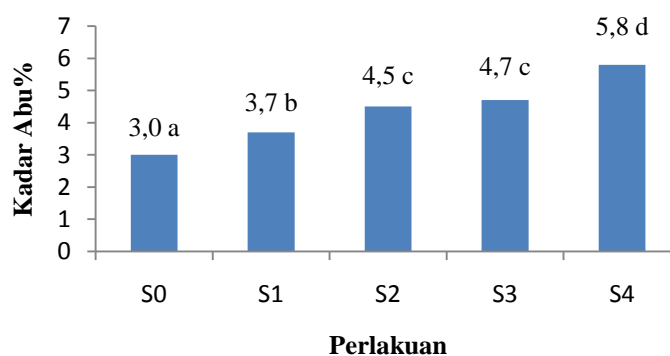
Gambar 4.3. Histogram nilai rerata kadar air pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

Gambar 4.3. 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%.

Hasil analisa keragaman (Lampiran 5b) bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka yang dikombinasikan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air pempek nasi, dimana perlakuan S0 berbeda nyata pada semua perlakuan. Perlakuan S1 dan S2 berbeda tidak nyata. 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.

### 4.3.2. 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 4.4.



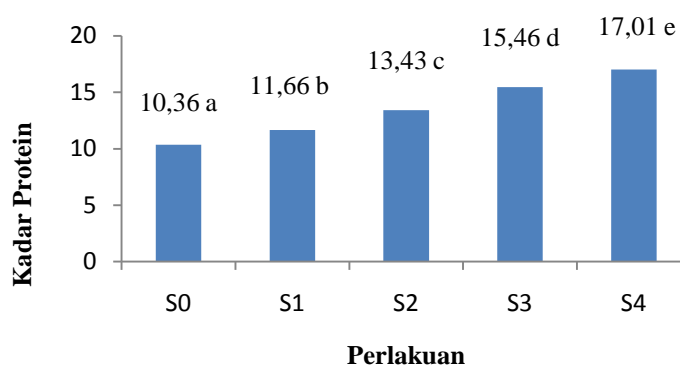
Gambar 4.4. Histogram nilai rerata kadar abu pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

Gambar 4.4. 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%.

Hasil analisa keragaman (Lampiran 6b) 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 Widrial (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 %.

### 4.3.3. 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 4.5.



Gambar 4.5. Histogram nilai rerata kadar protein pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

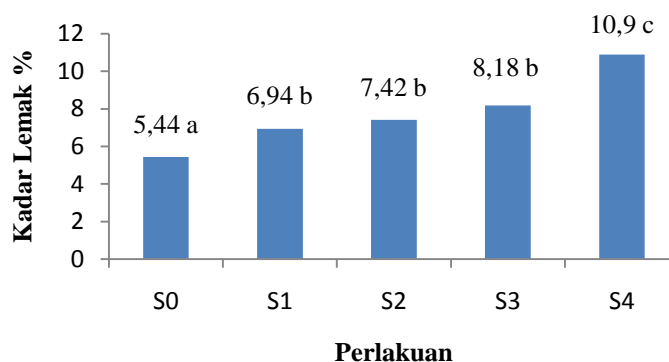
Gambar 4.5. menunjukkan bahwa nilai kadar protein pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 10,36% sampai 17,01%. Nilai kadar protein tertinggi didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0 % : 10 % yaitu sebesar 17,01%. Sedangkan 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 (Lampiran 7b) 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%.



#### 4.3.4. 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 4.6.



Gambar 4.6. Histogram nilai rerata kadar lemak pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

Gambar 4.6. 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%.

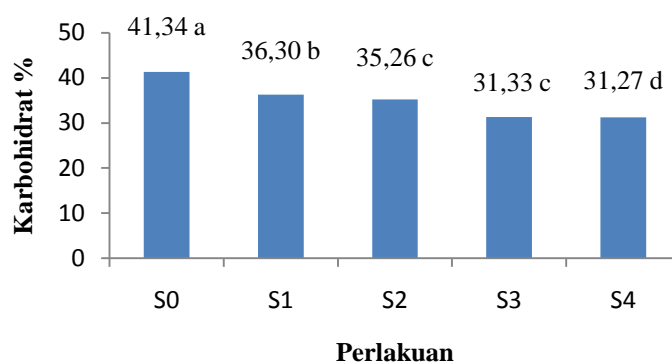
Hasil analisa keragaman (Lampiran 8b) bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar lemak pempek nasi. Dimana perlakuan S0 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan S1, S2 dan S3 berbeda tidak nyata dan perlakuan S3 berbeda nyata dengan 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).

#### 4.3.5. 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 4.7.



Gambar 4.7. Histogram nilai rerata kadar karbohidrat pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

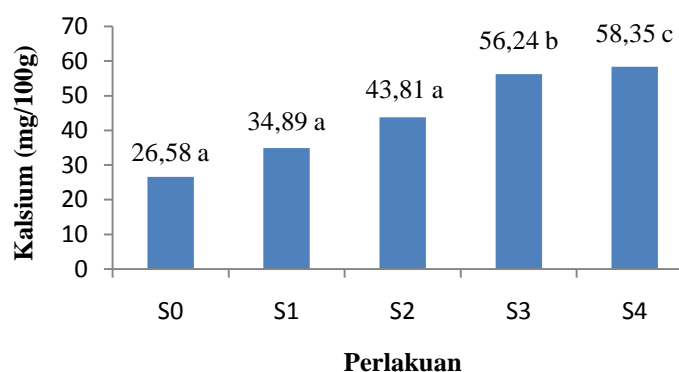
Gambar 4.7. menunjukkan bahwa nilai kadar karbohidrat pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 31,27% sampai 41,34%. Nilai kadar karbohidrat tertinggi didapat pada perlakuan S0 (Kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10 % : 0 % yaitu sebesar 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 (Lampiran 9b) 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.

#### 4.3.6. 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 ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ ) (Muchtadi *et al.*, 1993). Hasil penelitian terhadap pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. Histogram nilai rerata kadar kalsium pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

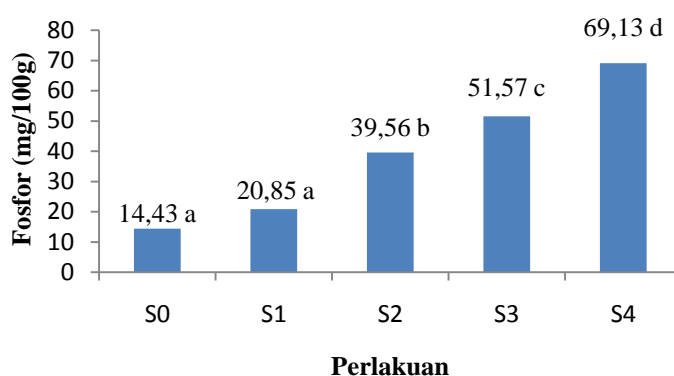
Gambar 4.8. menunjukkan bahwa nilai kadar kalsium pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka berkisar antara 26,58 mg/100g sampai 58,35 mg/100g. Nilai kadar kalsium tertinggi didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0 % : 10 % yaitu sebesar 58,35 mg/100g. Sedangkan nilai kadar kalsium terendah didapat pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10 % : 0 % yaitu sebesar 26,58 mg/100g. 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 (Lampiran 10b) 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 miligram.

#### 4.3.7. 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 4.9.



Gambar 4.9. Histogram nilai rerata kadar fosfor pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

Gambar 4.9. 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/100g. Nilai kadar fosfor tertinggi didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0 % : 10 % yaitu sebesar 69,13 mg/100g. Sedangkan nilai kadar fosfor terendah didapat pada

perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10 % : 0 % yaitu sebesar 14,43 mg/100g. 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 (Lampiran 11b) 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 miligram.

#### **4.4. Analisa Sensori**

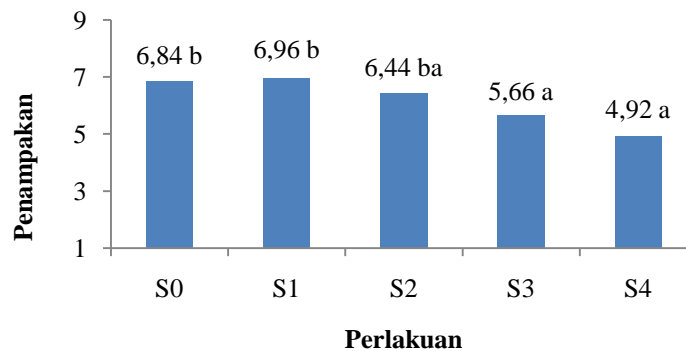
Pengujian sensori produk pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dilakukan terhadap parameter penampakan, aroma, rasa, tekstur dan warna. Uji ini dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih dengan menggunakan metode uji skala hedonik 1-9. Pengujian organoleptik (uji hedonik) merupakan pengujian sensori yang dilakukan untuk menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk.

##### **4.4.1. 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 4.10. Rekapitulasi data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 12.

Hasil nilai penampakan tertinggi dari pempek nasi yang diuji, yaitu pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10 % : 0 % dengan nilai rata-rata 6,84 sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0 % : 10 % dengan nilai rata-rata 4,92.



Gambar 4.10. Histogram nilai rerata penampakan pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

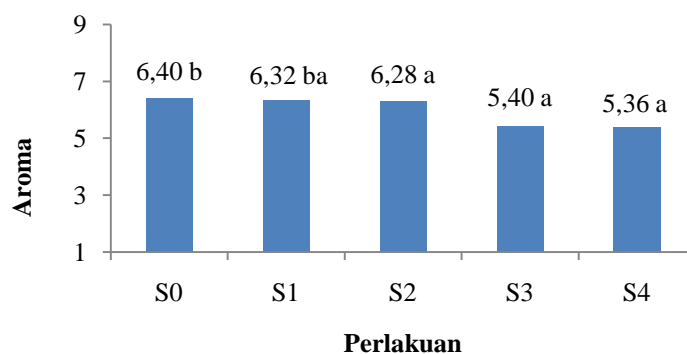
Pada umumnya, penambahan tepung ikan sepat siam menurunkan kesukaan terhadap penampakan pempek nasi dibandingkan dengan control. Rendahnya penilaian panelis terhadap penampakan pempek nasi dikarenakan penampakannya yang kurang menarik yang dipengaruhi oleh warnanya yang kurang cerah yang disebabkan oleh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

Hasil analisis *Kruskal-Wallis* (Lampiran 12) 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 (Lampiran 12.a) menunjukkan bahwa perlakuan S0 berbeda nyata pada semua perlakuan, sedangkan perlakuan S1 berbeda tidak nyata pada perlakuan S2, S3 dan S4.

#### 4.4.2. 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 4.11. Rekapitulasi data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 13.



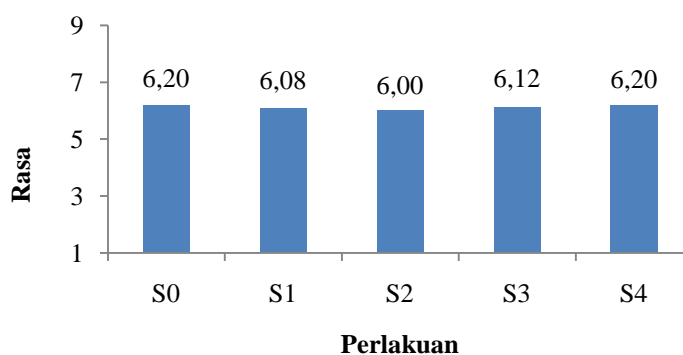
Gambar 4.11. Histogram nilai rerata aroma pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

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. 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* (Lampiran 13) 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 (Lampiran 12.a) 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.

#### 4.4.3. 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. Histogram hasil uji sensori skala hedonik terhadap parameter rasa pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 4.12. Rekapitulasi data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 14.



Gambar 4.12. Histogram nilai rerata rasa pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

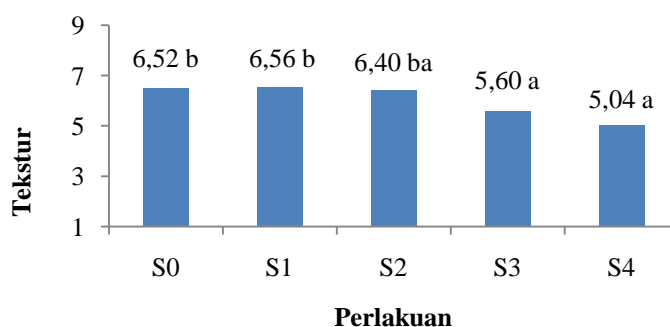
Hasil nilai rasa tertinggi dari pempek nasi yang diuji, yaitu pada perlakuan S0 (kontrol) dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 10 % : 0 % dengan nilai rata-rata 6,2 dan perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0 % : 10 % dengan nilai rata-rata 6,2. Sedangkan nilai 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 pempek 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* (Lampiran 14) menunjukkan bahwa perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap rasa pempek nasi yang dihasilkan ( $n > x^2$ ).

#### 4.4.4. 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 4.13. Rekapitulasi data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 15.



Gambar 4.13. Histogram nilai rerata tekstur pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

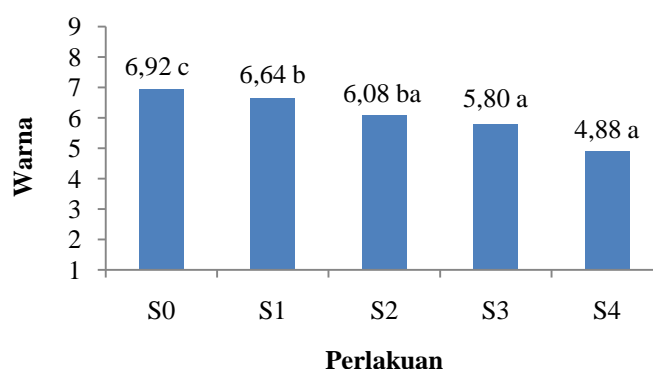
Hasil nilai tekstur tertinggi dari pempek nasi yang diuji, yaitu pada perlakuan S1 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 7,5 % : 2,5 % dengan nilai rata-rata 6,56. Sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan S4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung ikan 0 % : 10 % dengan nilai 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* (Lampiran 15) 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 (Lampiran 15.a) menunjukkan bahwa S0 berbeda nyata pada semua perlakuan. Perlakuan S1, S2, S3 dan S4 berbeda tidak nyata.

#### 4.4.5. 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 4.14. Rekapitulasi data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16.



Gambar 4.14. Histogram nilai rerata warna pempek nasi dengan perbedaan formulasi tepung ikan dan tepung tapioka

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 coklat. 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* (Lampiran 16) 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 (Lampiran 16.a) 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.