

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakterisasi Bahan Baku

4.1.1 Tepung Pisang Kepok

Tepung pisang kepok dalam penelitian ini menggunakan bahan baku pisang kepok yang sesuai dengan pendapat (Prahasta, 2009), yaitu pisang kepok putih dengan tingkat kematangan 3/4, dimana kondisi kulitnya masih hijau dan daging buahnya masih keras atau setidaknya dalam satu tandan terdapat 1 buah yang sudah matang. Pisang kepok di dapatkan dari pedagang pisang di pasar Blimbing, Malang, Jawa Timur. Hasil analisa kualitas kimia dari tepung pisang dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Analisa Kualitas Kimia Tepung Pisang Kepok

NO	Kualitas Kimia	Jumlah (%)
1.	Protein	5,89
2.	Lemak	1,13
3.	Air	8,15
4.	Abu	3,01
5.	Karbohidrat	81,82
6.	Serat	6,17
7.	Kalsium	12

Sumber: Laboratorium Penanganan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya (2017).

Dari hasil proksimat tepung pisang kepok tersebut menunjukkan bahwa tepung pisang kepok yang digunakan untuk pembuatan *flakes* memiliki kualitas kimia yang tidak jauh berbeda dari tepung pisang kepok dalam penelitian Lolodatu dan Ekawati (2015). Perbedaan kualitas kimia yang terjadi dapat disebabkan oleh pengambilan sampel pisang kepok yang digunakan juga berbeda.

4.1.2 Tepung Ikan Gabus

Tepung ikan gabus biasanya digunakan pada sebuah produk dengan tujuan untuk menambah nutrisi, terutama protein (Fatmawati dan Mardiana, 2014). Ikan gabus baik dijadikan menjadi tepung ikan karena ikan gabus memiliki

kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah. Kandungan protein dalam ikan gabus adalah 42% sedangkan lemaknya adalah 1,7% (Utomo, *et al.* 2011).

Hasil analisa kualitas kimia tepung ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Analisa Kualitas Kimia Tepung Ikan Gabus

NO	Kualitas Kimia	Jumlah (%)	SNI Tepung Ikan			Anonim (2018)
			Mutu 1	Mutu 2	Mutu 3	
1.	Protein	71,98	Min 65	Min 55	Min 45	18 g
2.	Lemak	6,11	Maks 8	Maks 10	Maks 12	1,0 g
3.	Air	9,97	Maks 10	Maks 12	Maks 12	-
4.	Abu	8,56	Maks 20	Maks 25	Maks 30	-
5.	Karbohidrat	3,38	-	-	-	-
6.	Albumin	3,02	-	-	-	-
7.	Kalsium	-	-	-	-	1%
8.	Serat	-	-	-	-	0 g

Sumber: Laboratorium Penanganan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya (2017)

Dari hasil proksimat tersebut menunjukkan bahwa tepung ikan gabus yang digunakan sebagai bahan baku sudah memenuhi standar SNI tepung ikan. Kandungan kadar air, kandungan kadar lemak, kadar abu dan kadar protein sudah sesuai dengan SNI tepung ikan mutu 1. Kandungan kadar karbohidrat dan kadar albumin pada tepung ikan tidak ditentukan oleh SNI. Menurut Handoyo dan Luthfi (2016), menyatakan bahwa tepung ikan yang baik memiliki kadar lemak maksimal sebesar 12%. Kadar lemak yang tinggi akan mempercepat terjadinya ketengikan pada tepung. Selain itu untuk kadar abu tepung ikan dipengaruhi oleh bahan baku dan proses, semakin tinggi suhu pengeringan akan meningkatkan kadar abu, sedangkan semakin lama pengeringan dan tinggi suhu maka penyusutan kadar air semakin besar. Besar kecilnya kadar protein yang terkandung didalam tepung ikan dipengaruhi oleh bahan baku dan metode pengolahan tepung ikan itu sendiri yaitu dengan metode pengukusan.

4.2 Kualitas Produk *Flakes* Komersil

Kualitas produk *flakes* komersil perlu dilakukan sebagai pembandingan. Produk *flakes* komersil yang sudah biasa dijual di pasaran adalah jenis *corn flakes*. Maka dari itu dilakukan pengujian terhadap 2 merk *corn flakes* yaitu merk Kellog's dan Nestle. Hasil analisa kualitas kimia *corn flakes* merk Kellog's, merk Nestle dan syarat kualitas sereal dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Analisa Kualitas Kimia *Corn Flakes* Nestle, Kellog's dan Syarat Kualitas Sereal

NO	Kualitas Kimia	Nestle	Kellog's	Syarat Mutu Sereal
1.	Protein (%)	5,81	6,92	Min. 5
2.	Lemak (%)	3,01	2,92	-
3.	Air (%)	2,78	2,97	Maks. 3
4.	Abu (%)	3,76	3,98	Maks. 4
5.	Karbohidrat (%)	83,53	82,98	Min. 60
6.	Kalsium (%)	3,13	4,21	-
7.	Serat (%)	4,23	3,68	Maks.7

Sumber: Laboratorium Penanganan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya (2017)

Berdasarkan analisa kualitas kimia pada produk *flakes* komersial, diharapkan *flakes* tepung pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus dapat menghasilkan *flakes* dengan kualitas kimia yang lebih baik.

4.3 Rendemen Tepung Pisang Kepok

Rendemen tepung pisang kepok merupakan persentase berat tepung pisang kepok yang dihasilkan dibandingkan dengan berat awal pisang kepok. Tujuan perhitungan rendemen yaitu untuk mengetahui persentase berat akhir tepung pisang kepok yang dihasilkan. Perhitungan rendemen perlu dilakukan untuk mengetahui efisiensi bahan baku yang digunakan.

Proses pembuatan tepung pisang kepok menggunakan pisang kepok sebanyak gram dimana setelah dilakukan pengupasan kulitnya didapat daging buah pisang kepok sebanyak gram. Daging buah pisang kepok kemudian diolah menjadi tepung pisang kepok dan menghasilkan gram tepung pisang kepok. Dari

hasil perhitungan berdasarkan rumus diperoleh rendemen tepung pisang kepok dalam satu kali proses yaitu sebesar 18,33%. Penyusutan tepung pisang kepok diakibatkan karena adanya proses pengovenan yang menyebabkan hilangnya kadar air pada daging buah pisang kepok. Melalui cara pengeringan seperti oven biasanya kadar air dapat menurun hingga 60-70% sehingga nilai rendemen yang dihasilkan pun akan rendah (Cucikodana, *et al.* 2012). Hasil perhitungan rendemen dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.4 Rendemen Tepung Ikan Gabus

Rendemen tepung ikan gabus merupakan persentase berat tepung ikan gabus yang dihasilkan dibandingkan dengan berat awal ikan gabus. Tujuan perhitungan rendemen yaitu untuk mengetahui persentase berat akhir tepung ikan gabus yang dihasilkan.

Proses pembuatan tepung ikan gabus menggunakan ikan gabus sebanyak 1.000 gram dimana setelah dilakukan penyiangan dan pembuangan kepala, duri, isi perut dan kulit berat daging ikan gabus didapatkan daging ikan gabus sebanyak 495 gram. Daging ikan gabus kemudian diolah menjadi tepung ikan gabus dan menghasilkan gram tepung ikan gabus. Dari hasil perhitungan berdasarkan rumus diperoleh rendemen tepung ikan gabus dalam satu kali proses yaitu sebesar 16,97%. Penyusutan tepung ikan gabus diakibatkan karena adanya proses pengovenan yang menyebabkan hilangnya kadar air pada daging ikan gabus. Hal ini sesuai dengan penelitian Sunardi, *et al.* (2008), yang menyebutkan bahwa kadar air awal pada bahan berhubungan dengan rendemen. Semakin kecil kadar air bahan maka semakin tinggi nilai rendemen nya, begitu pun sebaliknya. Hasil perhitungan rendemen dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.5 Rendemen *Flakes* Pisang Kepok dengan Penambahan Tepung Ikan Gabus

Rendemen *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus perlu dihitung untuk mengetahui seberapa banyak bahan yang hilang selama proses pembuatan *flakes*. Rendemen adalah presentase produk yang diperoleh dari hasil membandingkan berat awal suatu bahan dengan berat akhirnya (Lisa *et al.* 2015). Uji rendemen biasanya digunakan untuk mengetahui efisiensi pengolahan makanan atau produk. Semakin tinggi nilai rendemen maka semakin tinggi pula nilai produktivitas dari suatu produk karena tidak banyak berat bahan baku awal yang terbuang (Apriawan, *et al.* 2015).

Pada pembuatan *flakes* pisang kepok dengan konsentrasi penambahan tepung ikan gabus 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% masing-masing menggunakan adonan sebanyak 225,1 gram, 226,1 gram, 227,1 gram, 228,1 gram, 229,1 gram dan 230,1 gram dimana rendemen yang diperoleh pada masing-masing konsentrasi berbeda. Pada konsentrasi tepung ikan gabus 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% masing-masing diperoleh berat rendemen sebesar 66,25%, 66,53%, 72,28%, 69,09%, 67,45% dan 72,41%. Seharusnya, jika dibandingkan dengan penelitian Hardoko, *et al.* (2013), semakin besar penambahan tepung semakin besar pula nilai rendemennya. Pada pembuatan *flakes*, rendemen turun naik hal ini disebabkan karena adonan yang hilang selama proses tidak sama.

Namun, rata-rata rendemen dari *flakes* mengalami penurunan dari berat awal masing-masing. Penurunan berat disebabkan karena pengaruh dari perlakuan proses pemanggangan pada saat pembuatan *flakes*, pemberian panas terhadap bahan pangan menyebabkan air didalam bahan pangan akan menguap dan menyebabkan berat dari bahan akan berkurang. Hal ini berbanding lurus dengan penelitian Martunis (2012), yang menyatakan bahwa suhu yang tinggi dapat menurunkan nilai rendemen. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka

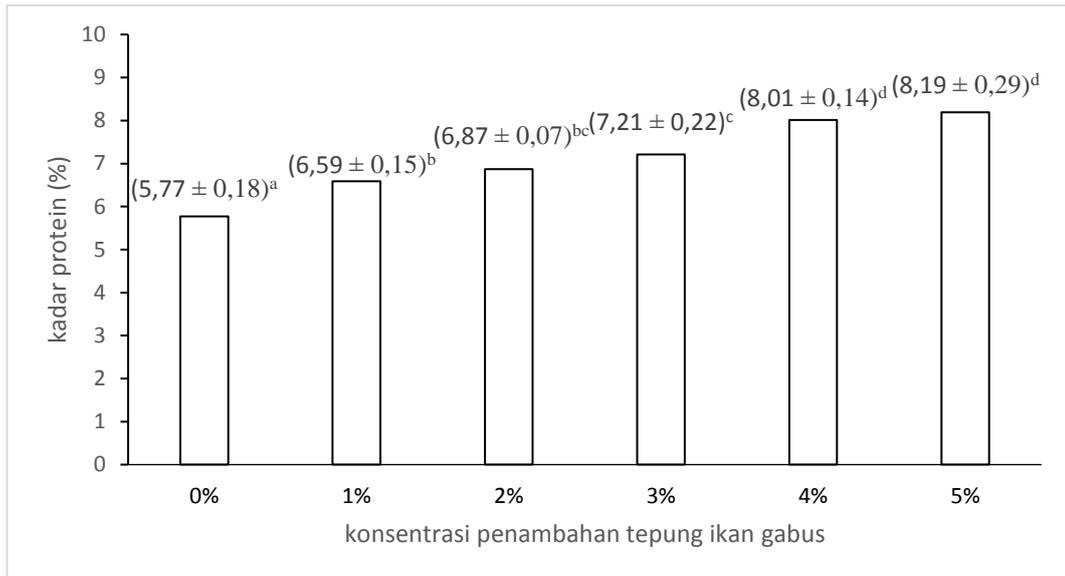
semakin banyak air yang teruapkan sehingga diperoleh rendemen yang rendah, begitu pun sebaliknya. Penurunan nilai rendemen ini disebabkan karna adanya proses penguapan air selama proses pengeringan. Perhitungan rendemen dari masing-masing konsentrasi *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus dapat dilihat pada Lampiran 9.

4.6 Kualitas Kimia *Flakes* Pisang Kepok dengan Penambahan Tepung Ikan Gabus

4.6.1 Protein

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap kadar protein *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini dikarenakan kandungan protein yang dimiliki oleh tepung ikan gabus yang digunakan untuk bahan pembuatan *flakes* yaitu sebesar 71,98%. Ikan gabus merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki kandungan protein cukup tinggi. Kandungan protein dalam ikan gabus mentah bentuk fillet tanpa *freezing* menurut Tan dan Azhar (2014) adalah sebesar 87,93%, dalam bentuk fillet dengan pembekuan menggunakan air destilat adalah sebesar 92,89% dan dalam bentuk fillet dengan pembekuan tanpa air adalah sebesar 94,78%, sedangkan protein dalam tepung ikan gabus dengan metode pengukusan adalah 7,75% (Fatmawati dan Mardiana, 2014). Hasil analisa keragaman (ANOVA) kadar protein dapat dilihat pada lampiran 11.

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kadar protein *flakes* pisang kepek penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, D, E dan F, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, E dan F, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, E dan F, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, dan D, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan F. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, dan D, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan E.

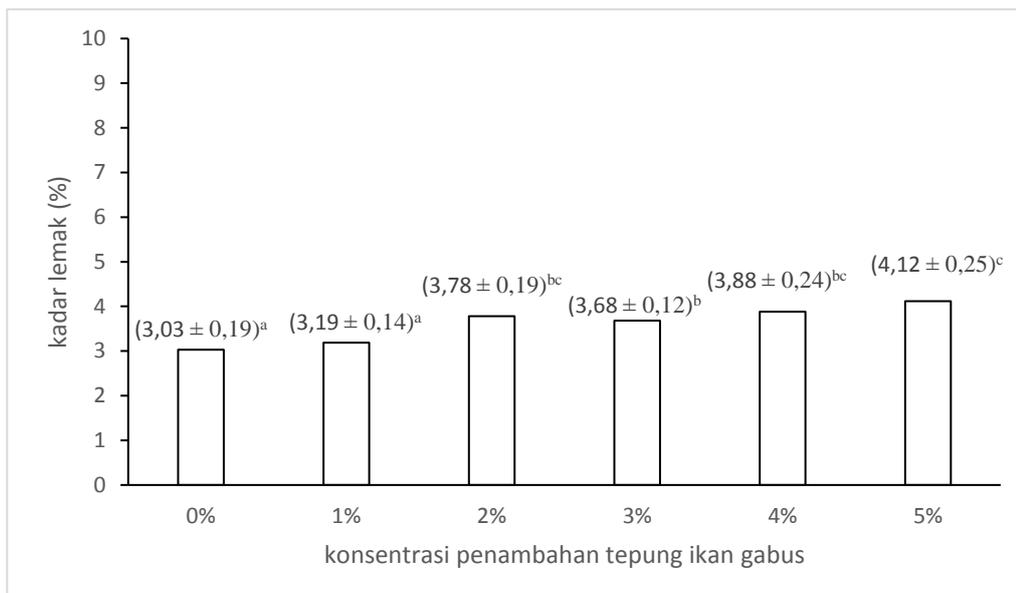
Kadar protein *flakes* pisang kepek penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 6,59% - 8,19%. Kadar protein tertinggi yaitu $8,19\% \pm 0,29$ pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5% sedangkan kadar protein terendah yaitu $6,59\% \pm 0,15$ pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 1%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan gabus yang diberikan, semakin

tinggi pula kadar protein *flakes* pisang kepok. Protein pada *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus sudah sesuai dengan SNI sereal yang menyebutkan bahwa standar protein produk sereal adalah minimal 5% (SNI, 1996). Jika dibandingkan dengan protein *corn flakes* komersial Nestle yang memiliki kadar protein sebesar 5,81%, flakes pisang kepok penambahan tepung ikan gabus memiliki kadar protein yang lebih tinggi. Namun jika dibandingkan dengan protein *corn flakes* komersial *Kellog's* yang memiliki kadar protein sebesar 6,92%, hanya *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus 3%, 4% dan 5% yang memiliki kadar protein yang lebih tinggi, yaitu masing-masing 7,21%, 8,01% dan 8,19%.

4.6.2 Lemak

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap kadar lemak *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan karena pada bahan baku yang digunakan juga masih mengandung lemak. Dalam penelitian, tepung ikan gabus yang dihasilkan dari metode pengukusan masih memiliki lemak sebesar 6,11%. Selain itu, hal ini juga dapat disebabkan karena adanya proses penambahan mentega dalam proses pembuatan *flakes*. Tujuan penambahan lemak dalam bentuk mentega menurut Winarno (2004), adalah untuk menambahkan kalori dan memperbaiki tekstur serta cita rasa bahan pangan. Dalam produk *flakes*, kalori dibutuhkan untuk sumber energi. Adapun hasil analisa keragaman (ANOVA) kadar lemak dapat dilihat pada lampiran 12.

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Kadar lemak *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, E dan F, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A dan B, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, E dan F. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A dan B, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, E, dan F. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A dan B, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C, D dan F. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A dan B, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, dan E.

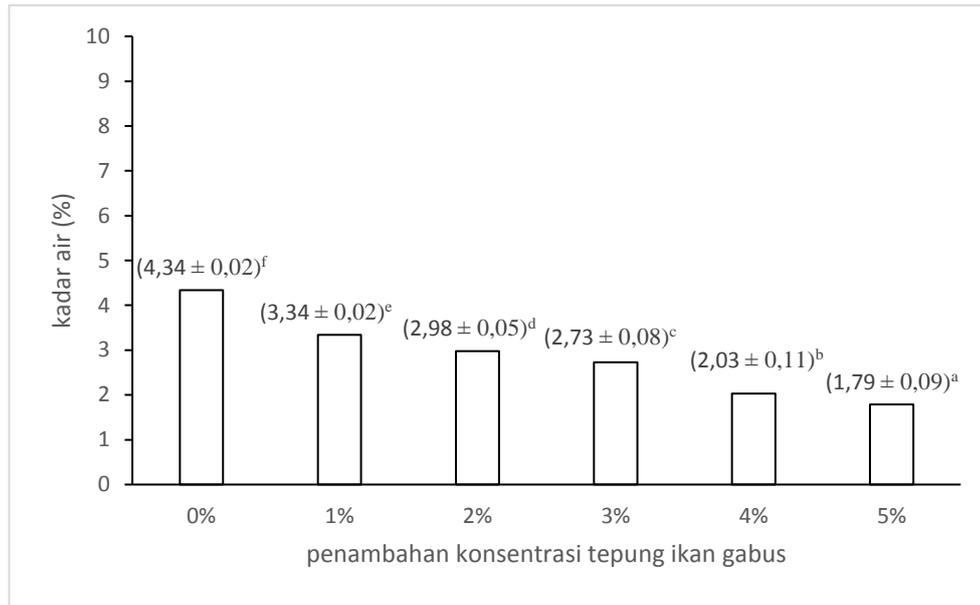
Kadar lemak *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 3,19% - 4,12%. Kadar lemak tertinggi yaitu 4,12% ± 0,25 pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5% sedangkan kadar lemak terendah yaitu 3,19% ± 0,14 pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan

gabus 1%. Secara garis besar, kadar lemak semakin meningkat seiring dengan penambahan tepung ikan gabus. Kadar lemak *flakes* tepung pisang penambahan tepung ikan gabus pada semua konsentrasi memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dari produk *corn flakes* komersial merk Kellog's dan Nestle yang memiliki kadar lemak masing-masing adalah 2,92% dan 3,01%.

4.6.3 Air

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap kadar air *flakes* pisang kepek ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan karena sifat dari bahan baku itu sendiri (Artama, 2003). Ikan gabus memiliki kadar protein yang cukup tinggi, dimana protein yang ada pada tepung ikan tersebut berpengaruh terhadap kadar air produk. Peningkatan gugus pentose protein dapat meningkatkan daya ikat terhadap air (Shahzadi, *et al.* 2005). Selain itu, semakin banyak penambahan tepung maka kandungan padatan nya juga akan semakin banyak sehingga kadar air produk akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena tepung tersebut akan mengikat air pada produk (Fitasari, 2009). Hasil analisa keragaman (ANOVA) kadar air dapat dilihat pada lampiran 13.

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Kadar air *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, D, E dan F. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, D, E, dan F. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, E, dan F. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, D dan F. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, D dan E.

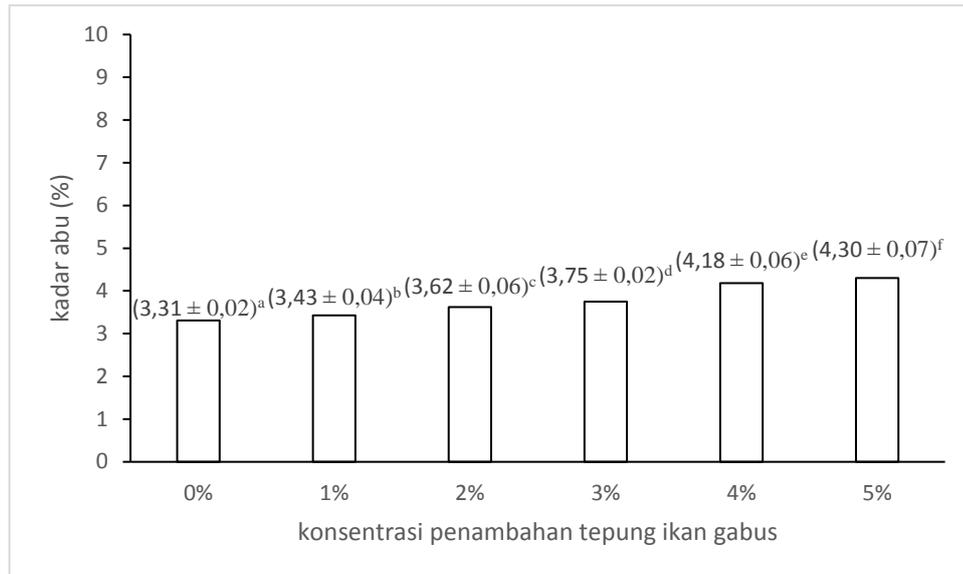
Kadar air *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 1,79% - 4,34%. Kadar air tertinggi yaitu $4,34\% \pm 0,02$ pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 1% sedangkan kadar air terendah yaitu $1,79\% \pm 0,09$ pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan gabus yang diberikan, kadar air *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus akan semakin berkurang. Kadar air pada *flakes* pisang kepok dengan fortifikasi tepung ikan gabus 1%, 2%, 3% dan 4% sudah sesuai dengan SNI sereal, sedangkan kadar air pada penambahan tepung ikan gabus 5% masih belum sesuai dengan SNI sereal yang

menyebutkan bahwa kadar air produk sereal maksimal adalah 3% (SNI, 1996). Sedangkan jika dibandingkan dengan produk *corn flakes* komersial, kadar air *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus memiliki kadar air yang tidak berbeda jauh, kadar air *corn flakes* merk Kellog's dan Nestle masing-masing adalah 2,97% dan 2,78%.

4.6.4 Abu

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap kadar abu *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan karena konsentrasi tepung ikan gabus yang diberikan, semakin tinggi konsentrasi tepung ikan gabus yang diberikan semakin tinggi pula kadar abu *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus. Kadar abu suatu produk dipengaruhi juga oleh jumlah bahan baku yang digunakan dan proses pengolahannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmadji (1997), yang menyatakan bahwa kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan. Semakin lama waktu dan semakin tinggi suhu pengeringan maka kadar abunya juga akan semakin tinggi karena air yang keluar dari dalam bahan semakin besar. Jadi kadar abu berbanding terbalik dengan kadar air. Selain itu kadar abu juga dapat dipengaruhi karena adanya penambahan garam dalam formulasi pembuatan *flakes* (Wenno, *et al.* 2016) dan juga daging yang digunakan sebagai bahan baku *flakes* (Petrus, *et al.* 2013). Garam menurut Wenno, *et al.* (2016), merupakan mineral sehingga dapat mempengaruhi kadar abu pada produk. Hasil analisa keragaman (ANOVA) kadar abu dapat dilihat pada lampiran 14.

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Kadar abu *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, D, E dan F. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, D, E, dan F. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, E dan F. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, D dan F. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, D dan E.

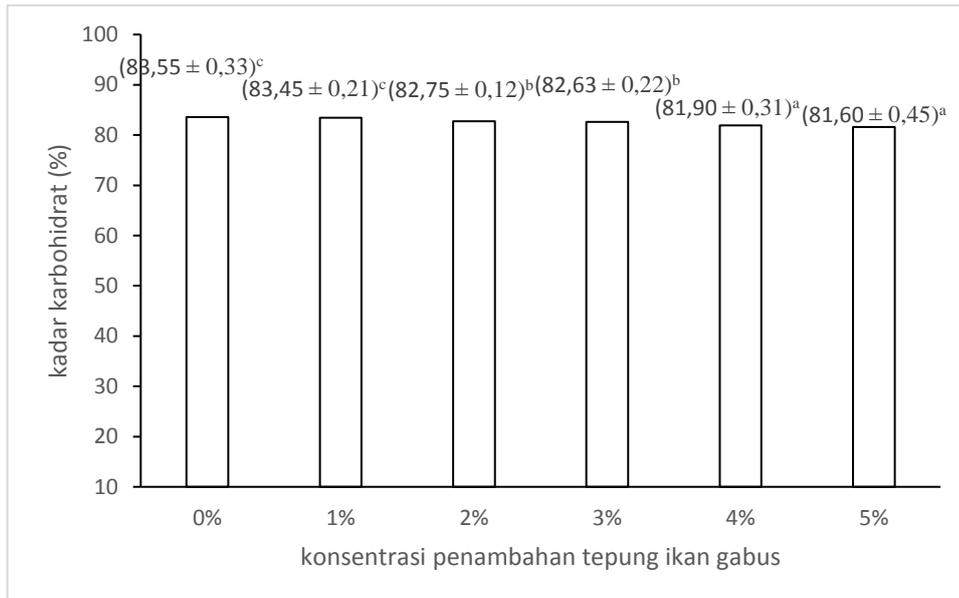
Kadar abu *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 3,43% - 4,30%. Kadar abu tertinggi yaitu 4,30% ± 0,07 pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5% sedangkan kadar abu terendah yaitu 3,43% ± 0,04 pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 1%. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung ikan gabus yang diberikan semakin meningkat kadar abu *flakes*. Jika dibandingkan dengan SNI sereal, *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus konsentrasi 1%, 2 % dan 3% memiliki kadar abu kurang dari 4% sehingga sesuai dengan SNI sereal yang menyatakan bahwa kadar abu maksimal produk sereal adalah 4% (SNI,

1996). Jika dibandingkan dengan produk komersil *corn flakes* merk Kellog's dan Nestle, *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus 1%, 2 % dan 3% memiliki kadar abu yang lebih rendah sedangkan pada konsentrasi 4% dan 5% memiliki kadar abu yang lebih tinggi.

4.6.5 Karbohidrat

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Nilai kadar karbohidrat dengan metode *by different* dipengaruhi oleh nilai dari kadar lainnya, hal ini sesuai dengan pernyataan Pratama, *et al.* 2014 yang menyatakan bahwa karbohidrat bahan dipengaruhi oleh nilai senyawa lainnya, seperti kadar abu dan kadar protein. Begitu pula pada *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus, semakin banyak konsentrasi tepung ikan gabus yang ditambahkan maka kadar karbohidrat semakin menurun sedangkan kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein semakin meningkat. Hasil analisa keragaman (ANOVA) kadar karbohidrat dapat dilihat pada lampiran 15

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Kadar karbohidrat *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan F. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan E.

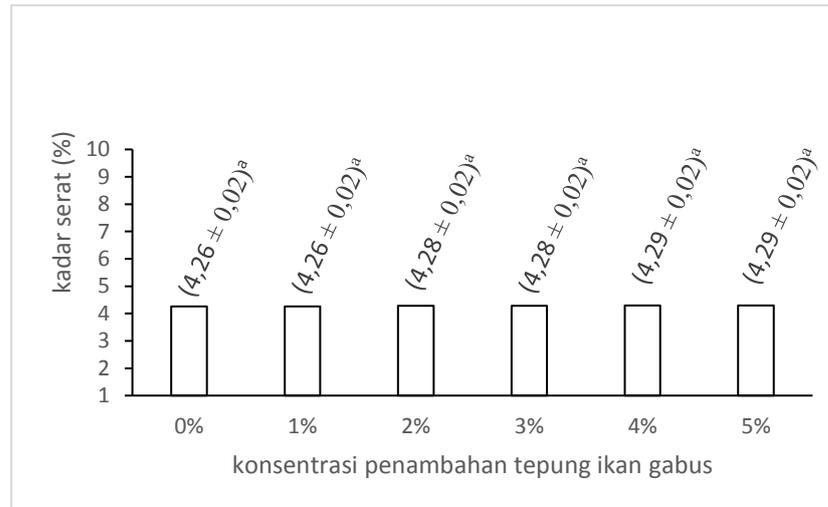
Kadar karbohidrat *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 81,60% - 83,45%. Kadar karbohidrat tertinggi yaitu 83,45% ± 0,21 pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 1% sedangkan kadar karbohidrat terendah yaitu 81,60% ± 0,45 pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan

gabus yang diberikan, semakin rendah kadar karbohidrat *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus. Kadar karbohidrat *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus sudah sesuai dengan SNI sereal yang menyebutkan bahwa produk sejenis sereal harus memiliki kadar karbohidrat minimal 60% (SNI, 1996). Jika dibandingkan dengan produk komersil *corn flakes* merk Kellog's dan Nestle, *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus memiliki kadar karbohidrat yang tidak jauh berbeda. Dimana nilai karbohidrat *corn flakes* merk Kellog's dan Nestle masing-masing adalah 82,98% dan 83,53%.

4.6.6 Serat

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini terjadi karena sumber serat pada *flakes* berasal dari tepung pisang, sehingga penambahan tepung ikan gabus dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kadar serat. Kadar serat pada ikan gabus adalah 0 g (Anonim, 2018). Kadar serat pada pisang menurut Lolodatu dan Ekawati (2015) adalah 4,48%. Sedangkan tepung pisang yang digunakan sebagai bahan baku pembuat *flakes* mengandung kadar serat sebesar 6,17%. Hasil analisa keragaman (ANOVA) kadar serat dapat dilihat pada lampiran 16.

Grafik rata-rata kadar serat *flakes* pisang kepok dengan penambahan konsentrasi tepung ikan gabus yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Kadar serat *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

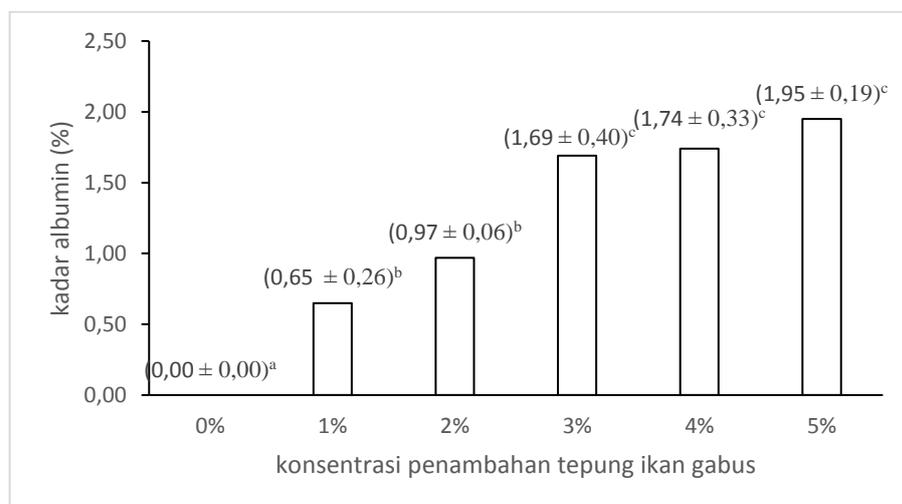
Kadar serat *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 4,26% - 4,29%. Kadar serat tertinggi yaitu $4,29\% \pm 0,02$ pada perlakuan E dan F dengan penambahan tepung ikan gabus masing-masing 4% dan 5% sedangkan kadar serat terendah yaitu $4,26\% \pm 0,02$ pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 1%. Kadar serat *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus sudah sesuai dengan SNI yang menyebutkan bahwa nilai serat maksimal pada *flakes* adalah 7 (SNI, 1996). Selain itu serat *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus juga lebih tinggi dibanding *corn flakes* komersial merk Kellog's dan Nestle yang kadar serat masing-masing nya adalah 4,23% dan 3,68%.

1.6.7 Albumin

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap kadar albumin *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini dikarenakan albumin pada produk *flakes* memang

berasal dari tepung ikan gabus, jadi semakin besar penambahan konsentrasi tepung ikan gabus maka semakin besar juga kadar albumin. Kadar albumin yang dimiliki oleh bahan baku tepung ikan gabus adalah sebesar 3,02%. Kadar albumin yang dimiliki produk *flakes* lebih kecil jika dibandingkan dengan bahan baku tepung ikan gabus, hal ini disebabkan karena terdapat proses pengeringan menggunakan oven suhu 50° C selama 4 jam saat penepungan dan suhu 60° C selama 40 menit saat pembuatan *flakes*, yang mengakibatkan kadar albumin mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan penelitian Sulthoniyah, *et al.* (2013), yang menyebutkan bahwa suhu yang berbeda dapat memberikan pengaruh nyata terhadap kadar albumin. Albumin akan mengalami denaturasi karena panas yang digunakan. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Yuniarti, *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa albumin dapat rusak karena panas. Panas dapat merusak asam amino yang menyusun protein sehingga dapat menurunkan sifat fungsional dari protein. Hasil analisa keragaman (ANOVA) kadar albumin dapat dilihat pada lampiran 17.

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Kadar albumin *flakes* pisang kepek penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

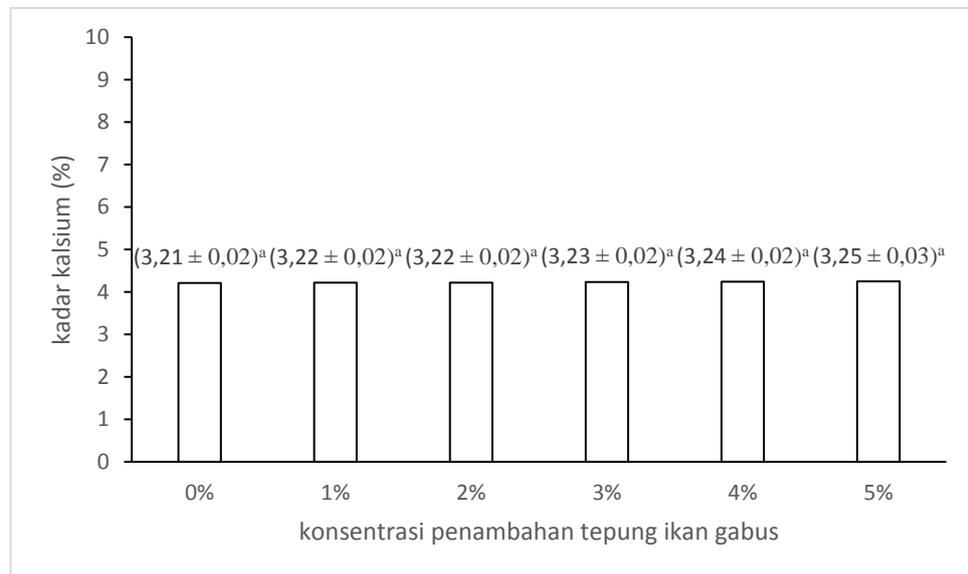
Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, D, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, D, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan E dan F. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D dan F. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E.

Kadar albumin *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 0,65% - 1,95%. Kadar albumin tertinggi yaitu $1,95\% \pm 0,19$ pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5% sedangkan kadar albumin terendah yaitu $0,65\% \pm 0,69$ pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 1%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan gabus yang diberikan, semakin tinggi kadar albumin *flakes* pisang kepok. Belum ada SNI yang menetapkan kadar maksimal atau minimal albumin pada *flakes*.

4.6.8 Kalsium

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini dikarenakan sumber utama kalsium pada *flakes* adalah pada tepung terigu dan tepung pisang yang formulasinya selalu sama pada tiap konsentrasi penambahan tepung ikan gabus. Kandungan kalsium pada tepung terigu menurut Fitasari (2009) adalah sekitar 13 mg/100 mg dan kalsium pada tepung pisang adalah 12 %. Hasil analisa keragaman (ANOVA) kadar kalsium dapat dilihat pada lampiran 18.

Grafik rata-rata kadar kalsium *flakes* pisang kepok dengan penambahan konsentrasi tepung ikan gabus yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Kadar kalsium *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Kadar kalsium *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 3,22% - 3,25%. Kadar kalsium tertinggi yaitu $3,25\% \pm 0,02$ pada perlakuan D dengan penambahan tepung ikan gabus 3% sedangkan kadar kalsium terendah yaitu $3,22\% \pm 0,02$ pada perlakuan B dan C dengan penambahan tepung ikan gabus 2% dan 3%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan gabus yang diberikan, semakin tinggi kadar kalsium *flakes* pisang kepok. Jika dibandingkan dengan produk *corn flakes* komersial merk Nestle yang memiliki kadar kalsium sebesar 3,13% kadar kalsium *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus tidak berbeda jauh, namun jika dibandingkan dengan kadar kalsium *corn flakes* komersial merk Kellogg's yaitu sebesar 4,21%, kadar kalsium *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus cukup berbeda. Ikan gabus memiliki kadar kalsium sebesar 1 % (Anonim, 2018). Pada saat pembuatan *flakes*

penambahan tepung ikan tidak memberikan pengaruh terhadap kelasium *flakes*, hal ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi antara perlakuan yang satu dengan yang lain sangat kecil yaitu dengan range 1 gram.

Kebutuhan kalsium berdasarkan ketetapan Depkes (2013), adalah 1.000 mg/hari untuk usia 4-9 tahun, 1.200 mg/hari untuk usia 10-18 tahun, 1.100 mg/hari untuk usia 19-29 tahun dan 1.000 mg/hari untuk orang dewasa (usia 30 sampai lebih dari 60 tahun). Jika dirata-ratakan dari enam sampel maka kadar kalsium dalam 5 gram *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus adalah 3,23%, berarti dalam 5 gram *flakes* terdapat 0,16 gram (160 mg) kalsium atau dalam 5 gram *flakes* terdapat 0,032 gram (32 mg) kalsium. Dilihat dari angka kecukupan gizi kalsium, maka dapat diperkirakan untuk memenuhi kebutuhan gizi kalsium/hari usia 4-9 tahun bisa mengkonsumsi *flakes* dengan berat 31,25 mg/hari, usia 10-18 tahun 37,5 mg/hari, usia 19-29 tahun 34,375 mg/hari dan usia 30 keatas 31,25 mg/hari.

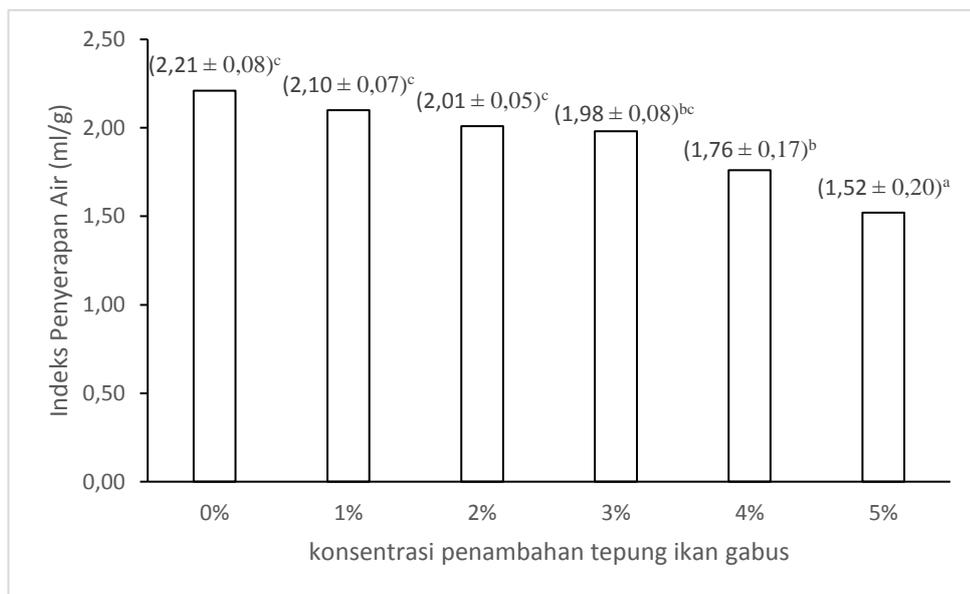
4.7 Kualitas Fisika *Flakes* Pisang Kepok Penambahan Tepung Ikan Gabus

4.7.1 Indeks Penyerapan Air

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap indeks penyerapan air *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini dikarenakan adanya pengaruh dari zat-zat lain. Menurut Fellows (2000), salah satu zat yang mempengaruhi indeks penyerapan air adalah protein. Jika protein semakin tinggi maka indeks penyerapan air akan turun, hal ini disebabkan karena protein akan berikatan dengan air sehingga menghambat proses gelatinisasi atau pun dektrinisasi. Selain itu, zat lain yang bisa menyebabkan penurunan indeks penyerapan air adalah lemak (Wulandari,1997). Kadar lemak yang tinggi akan menyebabkan indeks penyerapan air semakin turun, hal ini karena lemak bersifat hidrofobik sehingga

memiliki kemampuan mengikat air yang rendah. Hasil analisa keragaman (ANOVA) dan uji lanjut Tukey indeks penyerapan air dapat dilihat pada lampiran 19.

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. IPA *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, C dan D. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, E dan F. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan F, namun tidak

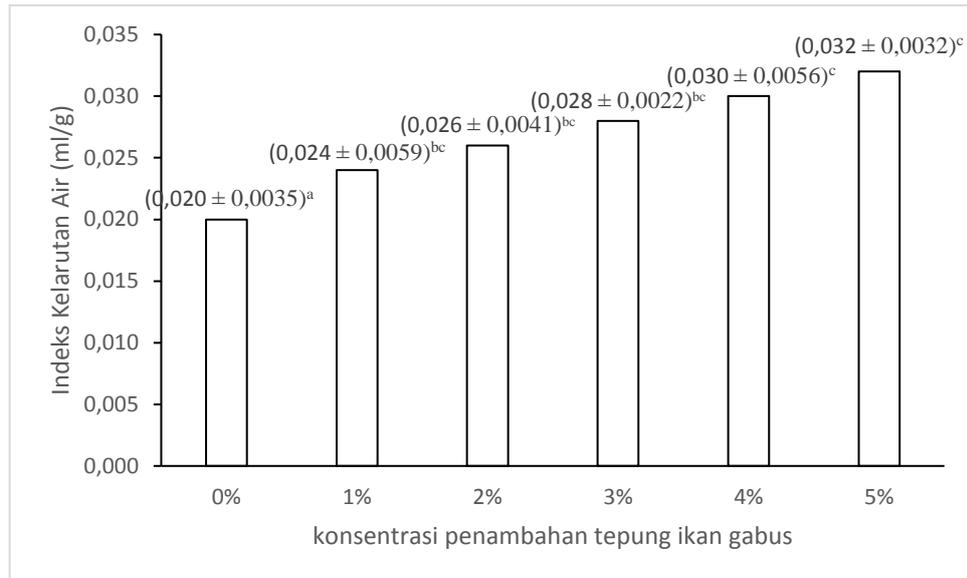
berbeda nyata terhadap perlakuan D. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, D dan E.

Indeks penyerapan air *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 1,52 g/ml - 2,10 g/ml. Indeks penyerapan air tertinggi yaitu $2,10 \text{ g/ml} \pm 0,07$ pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 1% sedangkan indeks penyerapan air terendah yaitu $1,52 \text{ g/ml} \pm 0,20$ pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan gabus yang diberikan, semakin rendah indeks penyerapan air *flakes* pisang kepok.

4.7.2 Indeks Kelarutan Air

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap indeks kelarutan air *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan karena peningkatan kandungan karbohidrat yang mengandung pati pada bahan. Derajat gelatinisasi pada karbohidrat pati menurut (Wulandari, 1997), dapat meningkatkan indeks kelarutan air. Pati yang telah mengalami gelatinisasi akan menyebabkan degradasi amilosa dan amilopektin menjadi molekul yang lebih kecil sehingga mudah larut dalam air. Hasil analisa keragaman (ANOVA) indeks kelarutan air dapat dilihat pada lampiran 20.

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. IKA *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, E dan F. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, D, E dan F. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, E dan F. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan F. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E.

Indeks kelarutan air *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 0,024 g/ml - 0,032 g/ml. Indeks kelarutan air tertinggi yaitu 0,024 g/ml ± 0,0059 pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 1% sedangkan indeks kelarutan air terendah yaitu 0,032 g/ml ± 0,0032 pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5%. Semakin tinggi

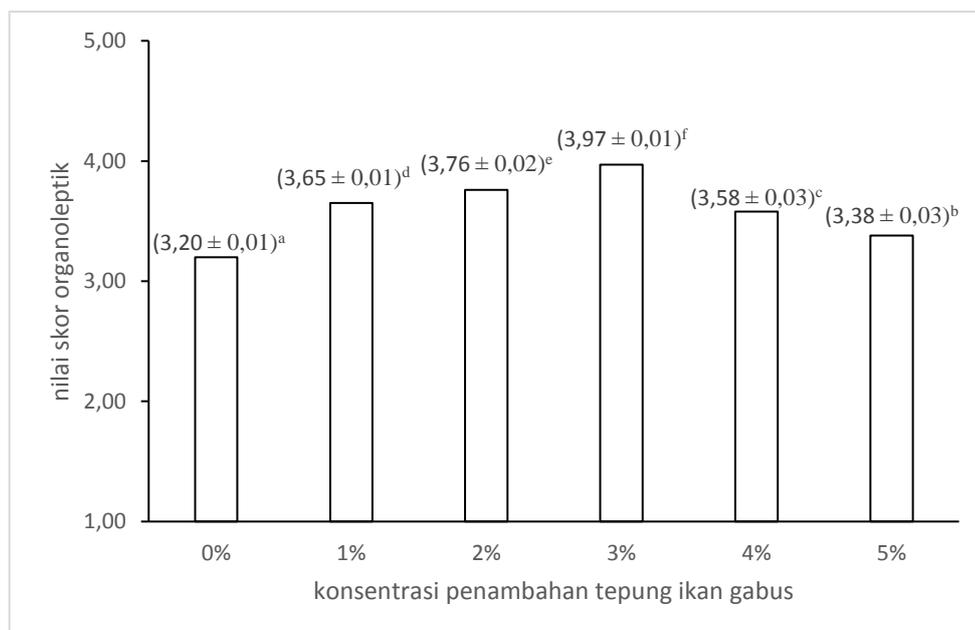
konsentrasi penambahan tepung ikan gabus semakin tinggi pula indeks kelarutan air *flakes*.

4.8 Kualitas Organoleptik *Flakes* Pisang Kepok Penambahan Tepung Ikan Gabus

4.8.1 Rasa

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap organoleptik rasa *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan karena rasa ikan khas yang dimiliki oleh tepung ikan gabus. Rasa dan aroma khas pada ikan gabus menurut Oladapo, *et al.* (1984), dipengaruhi oleh kandungan asam amino non esensial jenis asam glutamat dan asam aspartat yang dimiliki daging ikan gabus. Hasil analisa keragaman (ANOVA) organoleptik rasa dapat dilihat pada lampiran 21.

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Organoleptik rasa *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, D, E dan F. Perlakuan C berbeda nyata terhadap A, B, D, E dan F. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, E dan F. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, D dan F. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, D dan E.

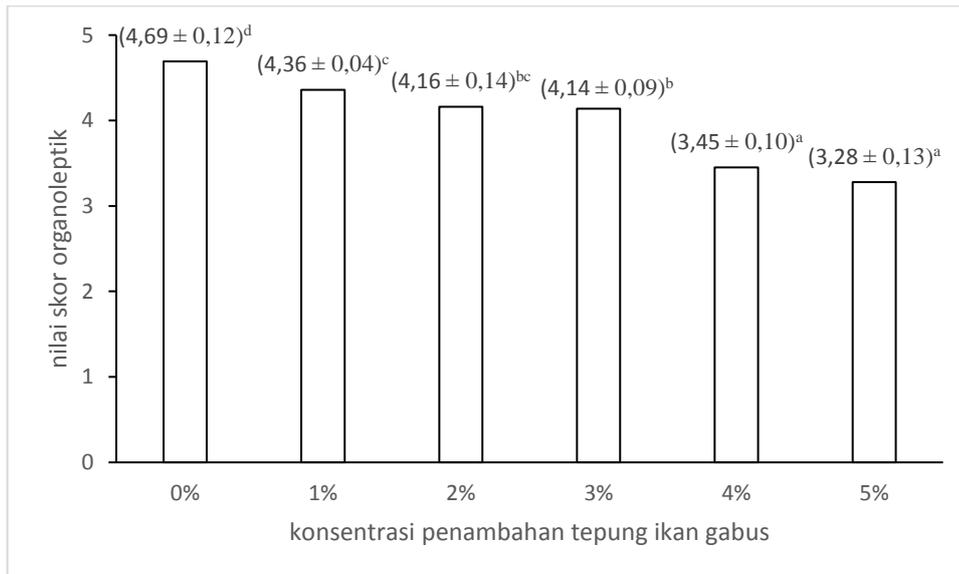
Organoleptik rasa *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 3,38 - 3,97. Organoleptik rasa tertinggi yaitu $3,97 \pm 0,01$ (suka) dengan karakteristik rasa enak pada perlakuan D dengan penambahan tepung ikan gabus 3% sedangkan organoleptik rasa terendah yaitu $3,38 \pm 0,03$ (cukup suka) dengan karakteristik rasa cukup enak pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 5%. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 3% *flakes* memiliki rasa khas ikan namun belum terlalu kuat, sedangkan pada konsentrasi penambahan tepung ikan 4% dan 5% rasa ikan semakin kuat sehingga tidak terlalu disukai oleh panelis.

4.8.2 Aroma

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap organoleptik aroma *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan karena bau amis yang masih dimiliki oleh tepung ikan. Bau amis pada ikan dapat disebabkan oleh komponen nitrogen selain protein seperti aroma, trimetil amin oksida (TMAO), guanidin dan turunan imidazol (Fellow, 2000). Selain itu, bau amis pada ikan juga dapat disebabkan karena darah pada daging ikan sehingga menghasilkan asam lemak bebas yang jika berikatan dengan senyawa lain akan menimbulkan bau amis

(Suryaningrum, *et al.* 2013). Hasil analisa keragaman (ANOVA) organoleptik aroma dapat dilihat pada lampiran 22

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Organoleptik aroma *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

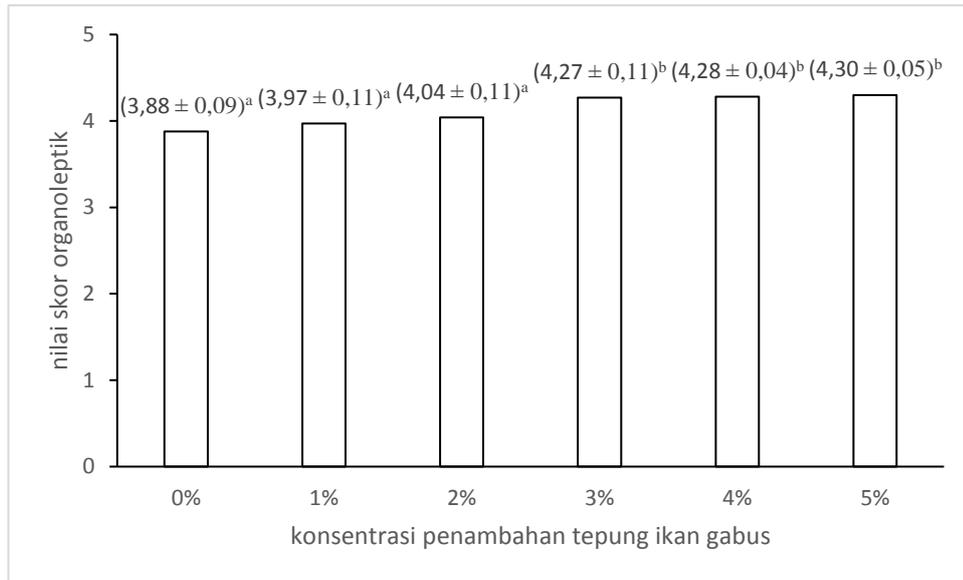
Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, D, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, E, dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan F. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan E.

Organoleptik aroma *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 3,28 - 4,36. Organoleptik aroma tertinggi yaitu $4,36 \pm 0,04$ (suka) dengan karakteristik harum pada perlakuan B dengan penambahan tepung ikan gabus 1% sedangkan organoleptik aroma terendah yaitu $3,28 \pm 0,13$ (lumayan suka) dengan karakteristik sedikit harum pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan gabus yang diberikan, semakin rendah organoleptik aroma *flakes* pisang kepok.

4.8.3 Tekstur

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap organoleptik tekstur *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan oleh kandungan protein yang dimiliki oleh tepung ikan gabus yang dapat membuat tekstur *flakes* menjadi semakin renyah. Hal ini sesuai dengan penelitian Chaunier, *et al.* (2005), yang menyatakan bahwa senyawa protein pada bahan dapat meningkatkan kemampuan gelasi sehingga dapat membentuk fleksibilitas atau kemampuan protein untuk terdenaturasi dan membentuk jaringan dengan ikatan silang sehingga mampu membuat *flakes* menjadi semakin renyah seiring dengan penambahan konsentrasi tepung ikan. Hasil analisa keragaman (ANOVA) organoleptik tekstur dapat dilihat pada lampiran 23

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Organoleptik tekstur *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan D, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan C. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan D, E dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A dan C. Perlakuan C tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D, E dan F, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A dan B. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan E dan F. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan d dan F. Perlakuan F tidak berbeda nyata terhadap perlakuan perlakuan A, B dan C, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E.

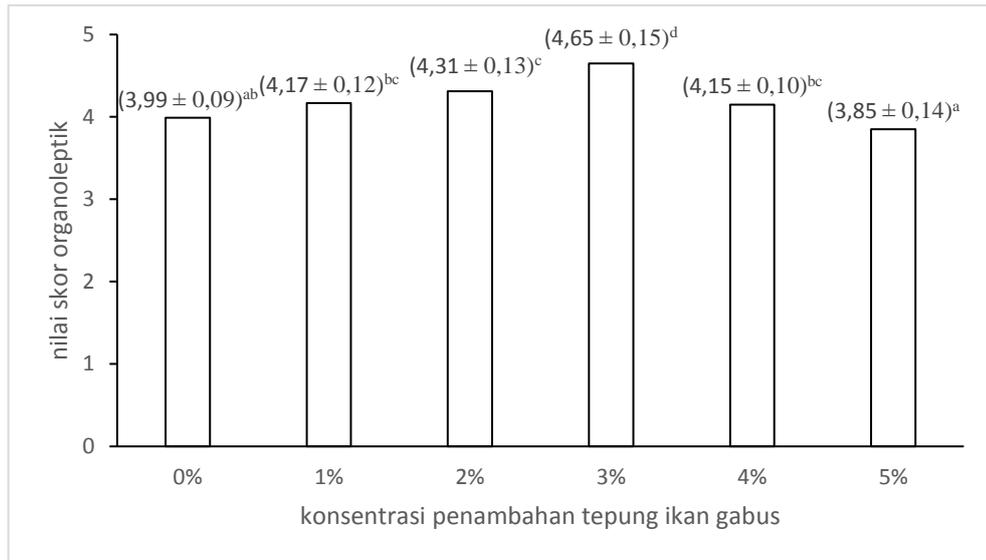
Organoleptik tekstur *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 3,97 - 4,30. Organoleptik tekstur tertinggi yaitu $4,30 \pm 0,05$ (sangat suka) dengan karakteristik sangat renyah pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 5% sedangkan organoleptik tekstur terendah

yaitu $3,97 \pm 0,11$ (suka) dengan karakteristik renyah pada perlakuan F dengan penambahan tepung ikan gabus 1%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan gabus yang diberikan, semakin tinggi pula nilai organoleptik tekstur *flakes* pisang kapok penambahan tepung ikan gabus.

4.8.4 Warna

Hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan gabus berpengaruh nyata terhadap organoleptik warna *flakes* pisang kepok ($p < 0,05$). Hal ini karena kandungan protein pada tepung ikan gabus yang ditambahkan. Warna kecoklatan pada *flakes* di sebabkan karena reaksi *Maillard*. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi pencoklatan non enzimatis yang disebabkan karena adanya asam amino dan gugus karbonil terutama gula pereduksi. Reaksi *Maillard* dapat terjadi tanpa adanya suhu yang tinggi namun suhu yang tinggi seperti pengovenan dapat mempercepat laju reaksi *Maillard* (Suryaningrum dan Rustanti, 2016). Hal ini diperkuat oleh Winarno (2002), yang menyatakan bahwa produk yang diolah dengan pemanasan akan mengalami reaksi browning non enzimatis karena adanya reaksi antara protein dan karbohidrat. Reaksi tersebut akan menimbulkan warna gelap atau coklat pada bahan pangan. Hasil analisa keragaman (ANOVA organoleptik tekstur dapat dilihat pada lampiran 24.

Selanjutnya, karena pada hasil analisa keragaman (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Organoleptik warna *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan $P < 0.05$.

Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan C dan D, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan D dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, C dan E. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, D dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan E. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, E dan F. Perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan D dan F, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan C. Perlakuan F berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A.

Organoleptik warna *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus berkisar antara 3,85 - 4,65. Organoleptik warna tertinggi yaitu $4,65 \pm 0,15$ (sangat suka) dengan karakteristik kuning keemasan pada perlakuan D dengan penambahan tepung ikan gabus 3% sedangkan organoleptik warna terendah yaitu $3,85 \pm 0,14$ (suka) dengan karakteristik kuning kecoklatan pada perlakuan F

dengan penambahan tepung ikan gabus 5%. Hasil organoleptik warna meningkat dari penambahan tepung ikan 1-3% namun menurun pada penambahan 4-5%, hal ini karena semakin banyak jumlah tepung yang ditambahkan maka semakin banyak protein yang dapat memicu warna coklat pada *flakes* sehingga tidak terlalu disukai oleh panelis.

4.9 Penentuan Penambahan Konsentrasi Tepung Ikan Gabus Terbaik

Perlakuan terbaik penambahan tepung ikan gabus ditentukan sesuai dengan metode De Garmo, *et al.* (1984). Parameter yang digunakan adalah parameter fisika, para kimia dan parameter organoleptik. Parameter kimia meliputi kadar protein, lemak, air, abu, karbohidrat, serat, albumin dan kalsium. Parameter fisika meliputi indeks penyerapan air dan indeks kelarutan air. Sedangkan parameter organoleptik meliputi parameter rasa, aroma, tekstur dan warna. Berdasarkan perhitungan penentuan perlakuan terbaik De Garmo, *et al.* (1984), dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik pada parameter kimia, parameter fisika dan parameter organoleptik yaitu pada penambahan konsentrasi tepung ikan gabus 3% dengan hasil kualitas kimia yaitu kadar protein 7,21%, lemak 3,68%, air 7,21%, abu 3,75%, karbohidrat 82,63%, albumin 1,69%, kalsium 3,23% dan serat 4,28%; kualitas fisika diantaranya yaitu indeks penyerapan air 1,98 mg/ml, indeks kelarutan air 0,028 mg/ml; kualitas organoleptik yaitu rasa 3,97, aroma 4,14, tekstur 4,27 dan warna 4,65 .

Produk sereal berdasarkan Standar Nasional Indonesia (1996), memiliki kadar air maksimal 3,0%, kadar protein minimal 5,0%, kadar abu maksimal 4%, kadar karbohidrat minimal 60%, kadar serat maksimal 7%, bau, rasa, warna, dan tekstur yang normal. Hal tersebut dapat dijadikan acuan bahwa *flakes* pisang kepok dengan penambahan tepung ikan gabus sudah sesuai dengan SNI. Jika dibandingkan dengan produk *flakes* komersial, *flakes* pisang kepok penambahan

tepung ikan gabus juga masih memiliki kualitas yang hampir sama. Perhitungan analisa De Garmo dapat dilihat pada lampiran 25. Kualitas *flakes* pisang kepok penambahan tepung ikan gabus terpilih dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Kualitas *Flakes* Pisang Kepok Penambahan Tepung Ikan Gabus Terpilih

Kualitas	Hasil Analisa	SNI (1994)	Merk Kellog's	Merk Nestle
Kadar Protein (%)	7,21 ± 0,22	Min 5,0	6,92	5,81
Kadar Lemak (%)	3,68 ± 0,12	-	2,92	3,01
Kadar Air (%)	2,73 ± 0,22	Maks. 3,0	2,97	2,78
Kadar Abu (%)	3,75 ± 0,02	Maks. 4,0	3,98	3,76
Kadar Karbohidrat (%)	82,63 ± 0,22	Min. 60	82,98	83,53
Serat (%)	4,28 ± 0,02	Maks. 7	3,68	4,23
Albumin (%)	1,69 ± 0,40	-	-	-
Kalsium (%)	3,23 ± 0,02	-	4,21	3,13
IPA (ml/g)	1,98 ± 0,08	-	-	-
IKA (ml/g)	0,028 ± 0,0022	-	-	-
Rasa	3,97 ± 0,01	Normal	4,94	4,82
Aroma	4,14 ± 0,09	Normal	4,23	4,84
Tekstur	4,27 ± 0,11	Normal	4,88	4,71
Warna	4,65 ± 0,15	Normal	4,69	4,61

Sumber: Laboratorium Perencanaan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya (2017)