

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini ditunjukkan untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan garam dan perbedaan lama fermentasi terhadap nilai rendemen, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar air, kadar karbohidrat, kadar garam, dan organoleptik (hedonik aroma dan hedonik warna) serta profil asam amino pada kecap ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) dari enzim papain.

#### 4.1.1 Rendemen

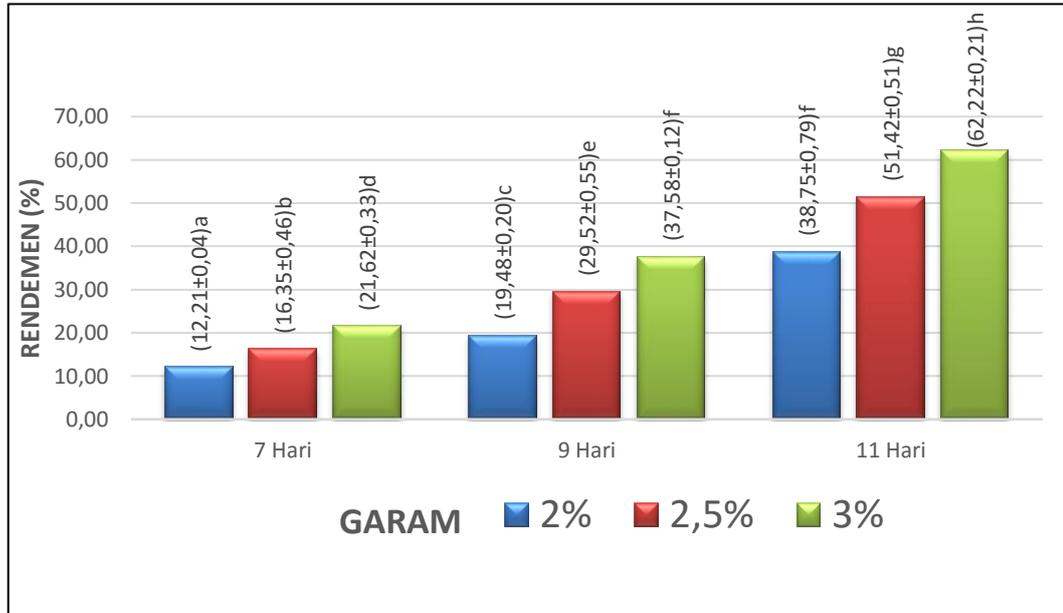
Analisis rendemen merupakan salah satu parameter yang penting dalam menilai efektif tidaknya proses produksi kecap ikan. Semakin besar rendemen yang dihasilkan maka semakin efisien perlakuan yang diberikan. Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah cairan kecap ikan yang dihasilkan dengan berat campuran daging ikan, garam dan enzim papain sebagai bahan baku. Analisis mutu fisik kecap ikan salah satunya adalah dengan mengukur rendemen.

Rendemen kecap ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) yang dihasilkan berupa cairan berwarna coklat kebeningan yang terbentuk dari daging ikan kuniran yang terhidrolisis dengan bantuan enzim papain pada proses fermentasi. Penambahan enzim papain ke dalam kecap ikan berfungsi untuk mempercepat proses hidrolisis daging ikan sehingga rendemen yang dihasilkan juga semakin banyak.

Jenis dan konsentrasi enzim merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan tingkat degradasi enzim proteolitik. Pada proses hidrolisis dengan menggunakan enzim, substrat yang digunakan akan diubah menjadi produk hidrolisat. Persentase banyaknya produk hidrolisat yang dihasilkan

terhadap berat bahan baku sebelum hidrolisis disebut rendemen produk hidrolisat (Widjajanti dan Agustini, 2005).

Hasil analisis statistik (ANOVA) dan uji lanjut Tukey Rendemen dapat dilihat pada Lampiran 1 dan grafik Rendemen dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Uji Rendemen Kecap Ikan Kuniran

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan  $P < 0,05$

Gambar 9 menunjukkan bahwa hasil rendemen kecap ikan kuniran berkisar antara 12,21% - 62,22%. Rendemen tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 3% dengan lama fermentasi 11 hari, yaitu 62,22%. Sedangkan kadar Rendemen terendah terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2% dengan lama fermentasi 7 hari, yaitu 12,21%.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi garam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap Rendemen kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin banyak kadar garam yang diberikan, semakin meningkat pula nilai rendemen yang dihasilkan. Pemberian garam diduga menyebabkan

rendemen pada kecap ikan mengalami kenaikan. Jumlah rendemen yang dihasilkan pada proses pengolahan kecap ikan dipengaruhi oleh adanya jenis enzim yang mampu melakukan aktivitas yang tinggi yang antara lain dipengaruhi oleh kesesuaian pH substrat, kadar garam, konsentrasi enzim, serta suhu. Menurut Lopetcharat dan Park (2002), bahwa meningkatnya ekstraksi cairan osmotik dari suatu sampel dipengaruhi oleh garam. Adanya garam ini menyebabkan percepatan proses osmosa, sehingga air lebih mudah terlepas dari jaringan daging ikan. Diperkuat oleh Sinaga, *et al.* konsentrasi garam yang rendah meningkatkan kelarutan protein karena ion-ion berinteraksi dengan gugus bermuatan pada permukaan protein dan mengganggu dengan kekuatan elektrostatik yang kuat yang disebut proses *salting in*. Penambahan garam dalam konsentrasi tinggi menyebabkan molekul air yang semula terikat pada permukaan hidrofobik protein kemudian berikatan dengan garam. Semakin banyak molekul air yang berikatan dengan ion-ion garam mengakibatkan protein saling berinteraksi, teragregasi dan mengendap (*salting out*). *Salting out* terjadi akibat kompetisi antara ion-ion dari garam amonium dan molekul enzim dalam berinteraksi dengan molekul air.

Kenaikan nilai rendemen selain disebabkan oleh garam, diduga disebabkan oleh enzim yang ditambahkan pada saat proses fermentasi. Menurut Astawan dan Astawan (1989), proses pembuatan kecap ini juga dibantu oleh aktivitas enzim protease dan lipase yaitu enzim yang memecah protein dan lemak ikan menjadi komponen (asam amino dan asam lemak) yang lebih sederhana sehingga mudah diserap oleh tubuh manusia.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 1) menunjukkan bahwa lama fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap Rendemen kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin lama waktu fermentasi, cairan kecap yang dihasilkan juga semakin

banyak. Hal ini disebabkan karena semakin lama fermentasi yang diberikan, mampu membuat protein yang dirombak oleh enzim papain akan semakin banyak, sehingga rendemen yang dihasilkan semakin banyak. Hal ini didukung oleh Romantica, *et al.* (2017), peningkatan rendemen terjadi karena semakin lama waktu fermentasi yang dilakukan maka perombakan glukosa akan semakin banyak sehingga terjadi peningkatan jumlah massa pada tepung telur.

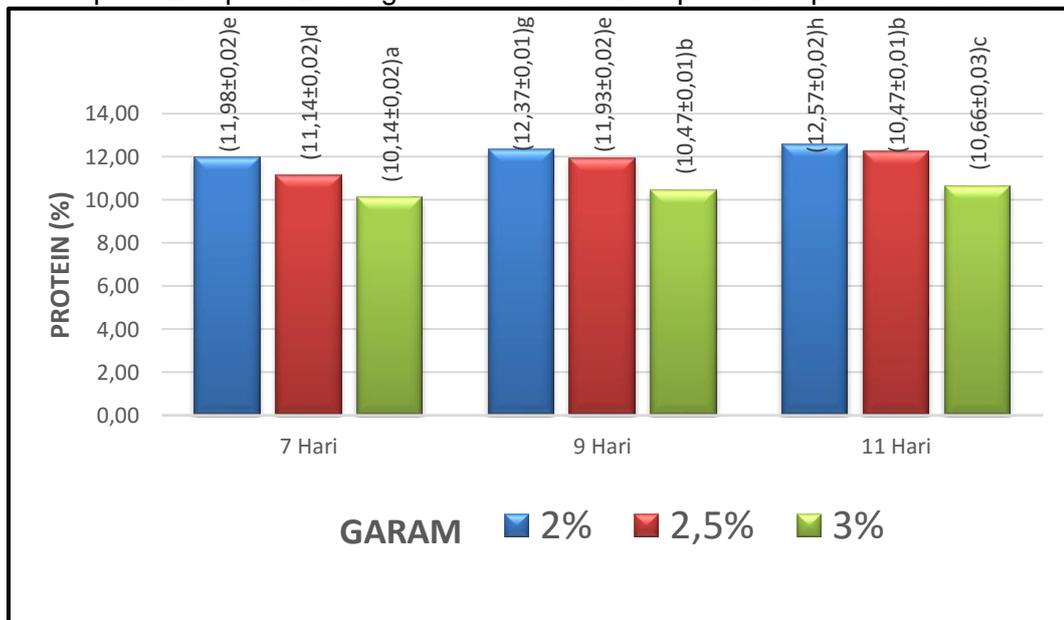
Dari hasil ANOVA, terdapat 9 interaksi antara garam dan lama fermentasi, yaitu: A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 1) menunjukkan bahwa interaksi A(2%-7 Hari) berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada Interaksi B(2%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi C(2%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari). Namun tidak berbeda nyata dengan H(3%-9 Hari). Pada interaksi D(2,5%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksaksi E(2,5%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi F(2,5%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi G(3%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi H(3%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-

9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari). Namun tidak berbeda nyata dengan C(2%-11 Hari). Pada interaksi I(3%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari).

#### 4.1.2 Kadar Protein

Protein menurut Sudarmadji, *et al.* (1989), adalah zat makanan yang penting bagi tubuh, karena berperan penting dalam pembentukan biomolekul daripada sebagai sumber protein. Struktur protein mengandung N, disamping C, H, O (Seperti juga karbohidrat dan lemak), S dan kadang-kadang P, Fe dan Cu. Ditambahkan oleh Suprayitno dan Sulistiyati (2017), protein merupakan rangkaian asam amino dengan ikatan peptide. Tiga per empat zat padat tubuh terdiri dari protein (otot, enzim, protein plasma, antibodi hormon). Banyak protein terdiri dari ikatan kompleks dengan fibril atau disebut protein fibrosa.

Hasil analisis statistik (ANOVA) dan uji lanjut Tukey kadar Protein dapat dilihat pada Lampiran 2 dan grafik kadar Protein dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Uji Kadar Protein Kecap Ikan Kuniran

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan  $P < 0,05$

Gambar 10 menunjukkan bahwa kadar protein kecap ikan kuniran berkisar antara 10,14% - 12,57%. Kadar protein tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 3% dengan lama fermentasi 11 hari, yaitu 12,57%. Sedangkan kadar protein terendah terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2% dengan lama fermentasi 7 hari, yaitu 10,14%.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi garam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar Protein kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin banyak konsentrasi garam maka akan semakin rendah kadar protein yang diperoleh. Garam merupakan elektrolit kuat yang dapat melarutkan protein, sehingga garam mampu memecah ikatan molekul air dalam protein yang dapat mengubah sifat alami protein. Menurut Desniar, *et al.* (2007), nilai kadar protein kecap ikan mengalami penurunan dengan semakin tingginya konsentrasi garam yang digunakan. Menurut Utama, *et al.* (2003), yang menyatakan bahwa garam berperan sebagai medium selektif bagi bakteri asam laktat guna berperan dalam fermentasi. Ditambahkan oleh Kurniawan (2008), penurunan kadar protein terjadi karena terhambatnya aktivitas enzim protease pada konsentrasi larutan garam yang semakin tinggi sehingga jumlah protein yang terpecahkan menjadi asam amino menurun. Enzim papain menurut Wenno, *et al.* (2016), merupakan salah satu jenis enzim protease yang mampu menghidrolisis ikatan peptida pada protein atau polipeptida menjadi molekul yang lebih kecil yaitu asam amino bebas, peptida dan amonia selama proses fermentasi

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 2) menunjukkan bahwa lama fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar Protein kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin lama waktu fermentasi mengakibatkan semakin banyak kandungan protein. Hal tersebut disebabkan karena semakin lama waktu

fermentasi, protein yang terpecahkan oleh bantuan bakteri asam laktat semakin banyak, sehingga kadar protein akan semakin tinggi (Kurniawan, 2008).

Protein pada kecap ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) memiliki mutu 1. Menurut SNI (2017), protein pada kecap ikan dibedakan atas 2 mutu. Mutu 1 protein pada kecap ikan minimal sebesar 6%, dan pada mutu 2 protein pada kecap ikan minimal 2%.

Dari hasil ANOVA, terdapat 9 interaksi antara garam dan lama fermentasi, yaitu: A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 2) menunjukkan bahwa interaksi A(2%-7 Hari) berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan E(2,5%-9 Hari). Pada interaksi B(2%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi C(2%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi D(2,5%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi E(2,5%-9 Hari) berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari). Pada interaksi F(2,5%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi G(3%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi H(3%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-

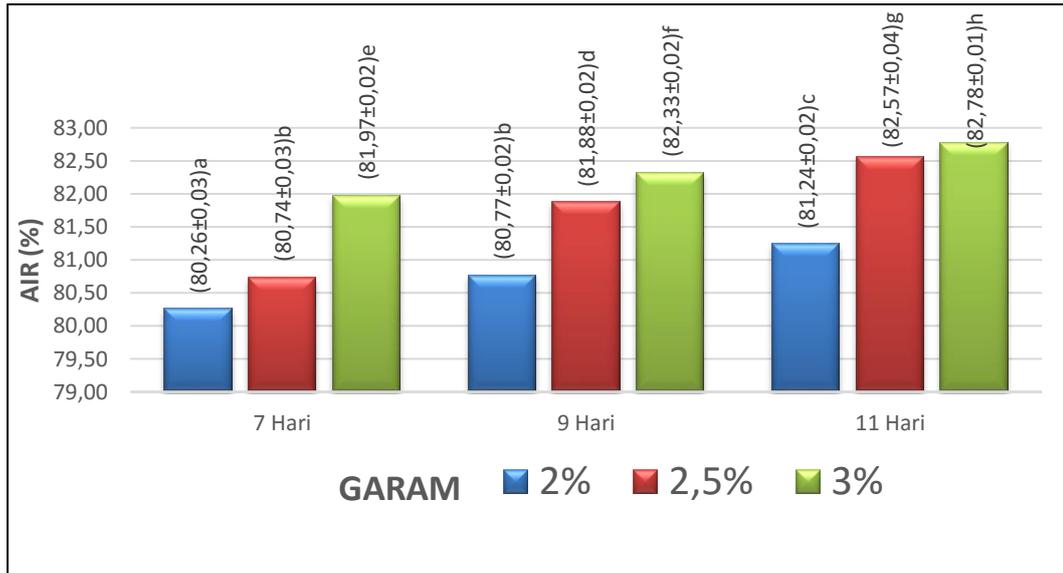
9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi I(3%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari).

Kandungan protein pada daging maupun kecap ikan kuniran masih dibawah kandungan protein pada daging ikan gabus pada penelitian Yuniarti, *et al.* (2003), yang menerangkan bahwa kadar protein ikan gabus yaitu sebesar 15,92%. Diperkuat oleh Suprayitno (2014), profil protein seperti albumin salah satunya dipengaruhi oleh ekosistem ikan tersebut. Sehingga perbedaan kadar protein olahan kecap ikan kuniran dan ikan gabus salah satunya dipengaruhi perbedaan ekosistem dari masing-masing ikan.

#### **4.1.3 Kadar Air**

Kadar air dalam kecap ikan kuniran memiliki presentase tertinggi dibandingkan kadar abu, kadar lemak dan kadar protein. Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan kita. Bahkan dalam bahan makanan yang kering sekalipun. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan itu. Kandungan air dalam bahan pangan ikut menentukan penerimaan kesegaran dan daya tahan suatu bahan (Winarno, 1986).

Hasil analisis statistik (ANOVA) dan uji lanjut Tukey kadar Air dapat dilihat pada Lampiran 3 dan grafik kadar Air dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Uji Kadar Air Kecap Ikan Kuniran

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan  $P < 0,05$

Gambar 11 menunjukkan bahwa kadar air kecap ikan kuniran berkisar antara 80,26% - 82,78%. Kadar air tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 3% dengan lama fermentasi 11 hari, yaitu 82,78%. Sedangkan kadar air terendah terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2% dengan lama fermentasi 7 hari, yaitu 80,26%.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi garam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi garam yang diberikan, maka kadar air akan semakin tinggi. Hal ini diduga karena peranan garam dalam fermentasi adalah sebagai penyeleksi mikroorganisme. Jumlah garam yang ditambahkan berpengaruh pada populasi mikroorganisme dan jenis mikroorganismenya yang tumbuh (Ijong dan Ohta, 1995). Ditambahkan oleh (Suprayitno, 2017), garam dapat menyebabkan terjadinya penarikan air dalam bahan pangan (daging ikan), sehingga air dari bahan pangan (daging ikan) akan menurun dan mikroorganisme

tidak akan tumbuh. Garam menyebabkan terjadinya penarikan air dari dalam sel mikroorganisme sehingga sel akan kehilangan air dan mengalami pengerutan.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 3) menunjukkan bahwa lama fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin lama waktu fermentasi, semakin meningkat pula nilai kadar air yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Romantica, *et al.* (2017), bahwa pada proses fermentasi akan mempengaruhi kandungan air yang terdapat dalam hasil fermentasi tepung telur. Ditambahkan oleh Sulthoniyah, *et al.* (2013), penggunaan suhu yang semakin tinggi menyebabkan ikatan antara komponen bahan pangan pecah seperti karbohidrat, lemak dan protein, sehingga air akan berikatan dengan bahan tersebut dan menyebabkan kadar airnya meningkat.

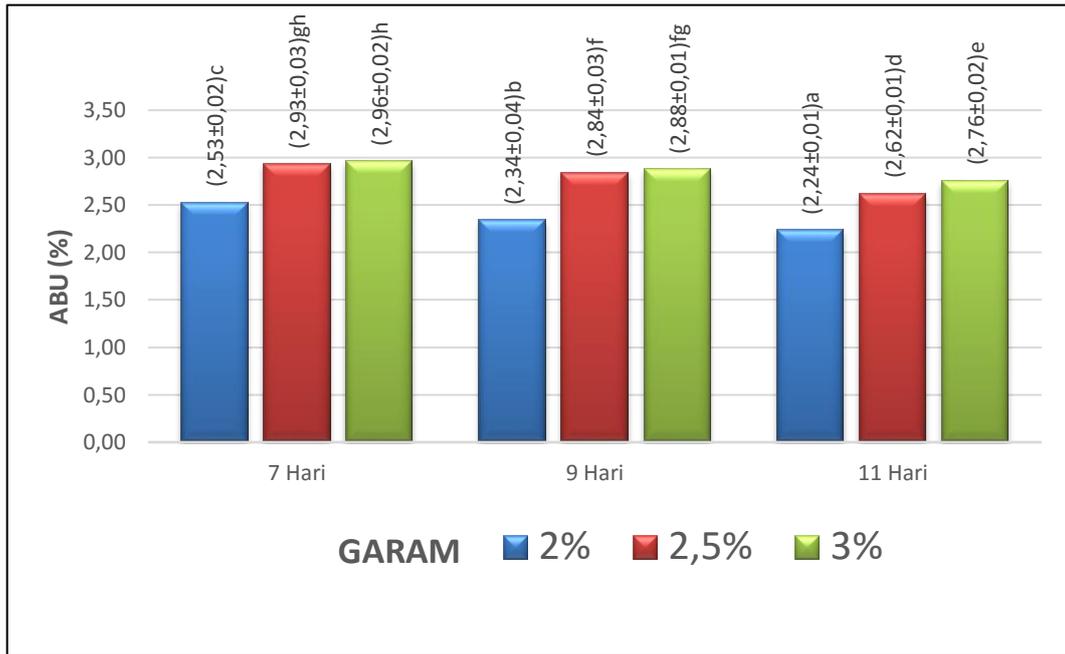
Dari hasil ANOVA, terdapat 9 interaksi antara garam dan lama fermentasi terhadap kadar air, yaitu: A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 3) menunjukkan bahwa interaksi A(2%-7 Hari) berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi B(2%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan D(2,5%-7 Hari). Pada interaksi C(2%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Pada interaksi D(2,5%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari). Pada interaksi E(2,5-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11

Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi F(2,5%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Pada interaksi G(3%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi H(3%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi I(3%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-11 Hari).

#### **4.1.4 Kadar Abu**

Kadar abu merupakan sisa yang tertinggal jika suatu sampel bahan makanan dibakar sempurna dalam suatu tungku pengabuan. Kadar abu menentukan ada tidaknya zat mineral dalam suatu bahan pangan. Kadar abu dikenal sebagai zat organik atau unsur mineral. Sebagian besar bahan makanan, yaitu 96% terdiri dari bahan organik dan air. Kadar abu dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan (Riansyah, *et al.* 2013).

Hasil analisis statistik (ANOVA) dan uji lanjut Tukey kadar Abu dapat dilihat pada Lampiran 4 dan grafik kadar Abu dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Uji Kadar Abu Kecap Ikan Kuniran

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan  $P < 0,05$

Gambar 12 menunjukkan bahwa kadar abu kecap ikan kuniran berkisar antara 2,24% - 2,96%. Kadar abu tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 3% dengan lama fermentasi 7 hari, yaitu 2,96%. Sedangkan kadar abu terendah terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2% dengan lama fermentasi 11 hari, yaitu 2,24%.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi garam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar Abu kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin banyak konsentrasi garam maka kadar abu pada kecap ikan kuniran mengalami kenaikan. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan konsentrasi garam yang berpengaruh terhadap kandungan mineral pada kecap ikan kuniran. Menurut Asma, *et al.* (2016), kadar abu menggambarkan mineral didalam suatu bahan atau produk. Mineral tersebut dapat berasal dari mineral alami yang terkandung suatu bahan seperti daging ikan atau dapat berasal dari

penambahan garam yang mengandung berbagai macam mineral yang terjadi selama proses pembuatan suatu produk. Diperkuat oleh Nurhayati, *et al.* (2007) garam dapur sejenis mineral yang lazim dan dikonsumsi manusia. Komponen (zat) yang biasanya tercampur dalam garam murni adalah NaCl (natrium klorida), MgCl<sub>2</sub> (magnesium chloride), CaCl<sub>2</sub> (calcium chloride), MgSO<sub>4</sub> (magnesium sulfat), CaSO<sub>4</sub> (calcium sulfat) dan lumpur. Menurut Putera (2004), garam murni biasanya berwarna putih bersih. Garam ini mengandung natrium chlorida (NaCl) yang cukup tinggi, yaitu  $\pm$  95%. Diperkuat oleh Afrianto dan Liviawati (1989), ciri-ciri garam murni yang digunakan untuk mendapatkan produk yang bermutu baik, yaitu garam dengan kandungan NaCl cukup tinggi, yaitu sebesar 95% dan sedikit sekali mengandung elemen seperti Mg dan Ca.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 4) menunjukkan bahwa lama fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar Abu kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin lama waktu fermentasi, kadar abu akan mengalami penyusutan. Ini mungkin dipengaruhi oleh penggunaan mineral untuk mempertahankan hidup mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi. Menurut Asma, *et al.* (2016), mikroorganisme membutuhkan mineral untuk mempertahankan hidupnya meskipun dalam jumlah yang sedikit. Sehingga semakin lama waktu fermentasi, mineral yang dibutuhkan oleh mikroorganisme akan semakin banyak, sehingga kadar abu akan semakin kecil.

Dari hasil ANOVA, terdapat 9 interaksi antara garam dan lama fermentasi terhadap kadar abu, yaitu: A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 4) menunjukkan bahwa interaksi A(2%-7 Hari) berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari),

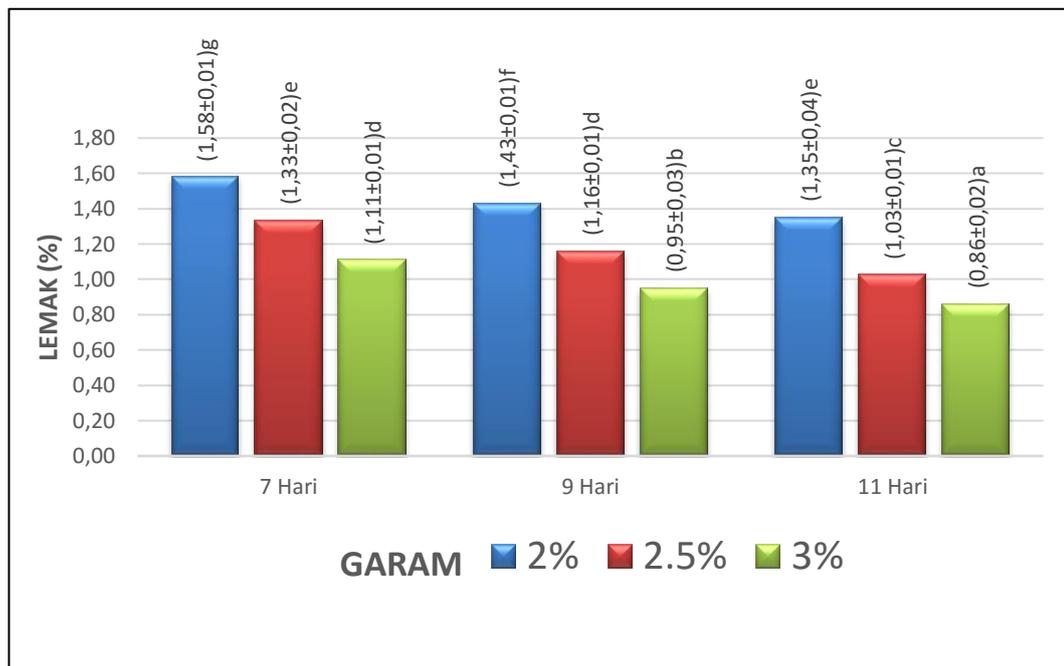
E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi B(2%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi C(2%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi D(2,5%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi E(2,5%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi F(2,5%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Pada interaksi G(3%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi H(3%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi I(3%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari).

#### **4.1.5 Kadar Lemak**

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein (Winarno, 2002). Lemak merupakan salah satu komponen makanan multi-fungsi yang sangat penting untuk kehidupan. Lemak sendiri memiliki sifat pelarut vitamin A, D, E dan K. Penambahan lemak pada makanan memberikan efek rasa lezat dan tekstur makanan menjadi lembut serta gurih. Didalam tubuh, lemak menghasilkan energi

dua kali lebih banyak dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Lemak dan minyak merupakan sumber kalori alami yang cukup tinggi dibandingkan protein dan karbohidrat. Setiap gram lemak menyumbang 9 kilo-kalori, dan juga merupakan sumber asam-asam lemak tak jenuh essensial yaitu *linoleat* dan *linolenat* (Sudarmadji, *et al.* 1989).

Hasil analisis statistik (ANOVA) dan uji lanjut Tukey kadar Lemak dapat dilihat pada Lampiran 5 dan grafik kadar Lemak dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Uji Kadar Lemak Kecap Ikan Kuniran

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan  $P < 0,05$

Gambar 13 menunjukkan bahwa kadar lemak kecap ikan kuniran berkisar antara 0,86% - 1,58%. Kadar lemak tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2% dengan lama fermentasi 7 hari, yaitu 1,56%. Sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 3% dengan lama fermentasi 11 hari, yaitu 0,86%.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi garam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata

( $p < 0,05$ ) terhadap kadar Lemak kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin banyak konsentrasi garam maka kadar lemak akan semakin turun. Semakin tinggi konsentrasi garam yang diberikan, maka kadar lemak akan semakin rendah. Hal ini diduga karena Peranan garam yang mampu menjadi katalis. Menurut Prianto (2007), penurunan lemak yang disebabkan oleh pengaruh konsentrasi garam, terjadi karena garam dapat berperan sebagai katalis pada proses oksidasi dari lemak ikan. Menurut Trisunaryanti (2005), garam yang umum digunakan sebagai katalisator adalah garam dapur (NaCl). Garam dapur terbentuk dari asam klorida yang dinetralkan dengan basa untuk menghilangkan sifat asamnya. Garam dapur (NaCl) tidak berbahaya, sehingga baik digunakan pada pengolahan pangan.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 5) menunjukkan bahwa lama fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap Lemak kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Semakin lama waktu fermentasi, kadar lemak akan semakin rendah. Penurunan kadar lemak setiap bertambahnya waktu fermentasi pada kecap ikan kuniran diduga disebabkan oleh proses oksidasi yang terjadi selama proses fermentasi karena kontak dengan udara yang ada didalam wadah fermentasi (botol). Hal ini didukung oleh Muchtar, *et al.* (2011), selama penyimpanan cenderung terjadi penurunan kadar lemak yang diakibatkan oleh pengaruh udara sekitar. Semakin lama penyimpanan, kadar lemak didalam bahan pangan juga menurun yang disebabkan oleh proses pemecahan ikatan lipid yang dilakukan enzim papain yang terdapat pada getah pepaya.

Dari hasil ANOVA, terdapat 9 interaksi antara garam dan lama fermentasi terhadap kadar lemak, yaitu: A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 5) menunjukkan bahwa interaksi A(2%-7

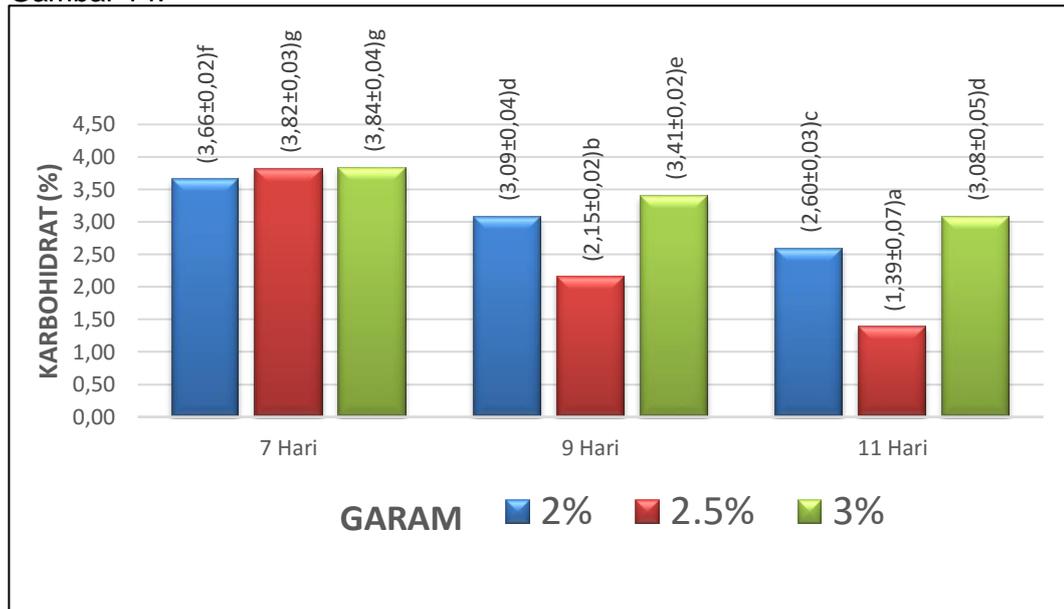
Hari) berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi B(2%-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi C(2%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan D(2,5%-7 Hari). Pada interaksi D(2,5%-7 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan C(2%-11 Hari). Pada interaksi E(2,5-9 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan G(3%-7 Hari). Pada interaksi F(2,5%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi G(3%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan E(2,5-9 Hari). Pada interaksi H(3%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi I(3%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-7 Hari).

#### **4.1.6 Kadar Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya penduduk Negara yang sedang berkembang. Walaupun jumlah yang dapat dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat hanya 4 kkal, tetapi bila dibandingkan dengan protein dan lemak, karbohidrat merupakan

sumber kalori yang murah. Karbohidrat juga berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain (Winarno, 2002).

Hasil analisis statistik (ANOVA) dan uji lanjut Tukey kadar Karbohidrat dapat dilihat pada Lampiran 6 dan grafik kadar Karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Hasil Uji Kadar Karbohidrat Kecap Ikan Kuniran

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan  $P < 0,05$

Gambar 14 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat kecap ikan kuniran berkisar antara 1,39% - 3,66%. Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 3% dengan lama fermentasi 7 hari, yaitu 3,66%. Sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2,5% dengan lama fermentasi 11 hari, yaitu 1,39%.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi garam dan lama fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar Karbohidrat kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Pada hari ke 7 terjadi peningkatan kadar

karbohidrat setiap penambahan konsentrasi garam. Sedangkan pada hari ke 9 dan 11, karbohidrat terjadi penurunan dari konsentrasi garam 2% ke 2,5%, namun pada konsentrasi 3% kadar karbohidrat mengalami kenaikan. Standart karbohidrat ikan kuniran menurut Subagio, *et al.* (2004), adalah sebesar 0,03%. Sehingga dapat dikatakan bahwa kadar karbohidrat pada kecap ikan kuniran meningkat. Tingginya kadar karbohidrat ikan kuniran dikarenakan metode *by different*. Metode *by different* yaitu dengan perhitungan melibatkan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Kadar karbohidrat pada kecap ikan kuniran lebih tinggi dibandingkan dengan nilai karbohidrat ikan kihung, yang hanya sebesar 1,47 (Firlianty, *et al.* 2013).

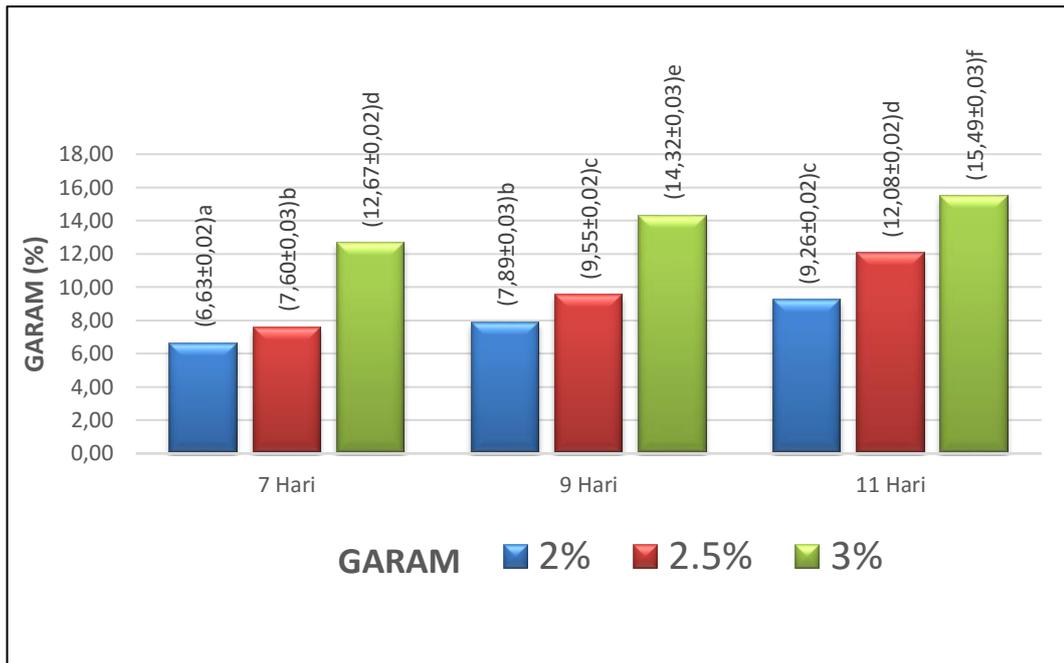
Dari hasil ANOVA, terdapat 9 interaksi antara garam dan lama fermentasi terhadap kadar karbohidrat, yaitu: A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 6) menunjukkan bahwa interaksi A(2%-7 Hari), berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi B(2%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan I(3%-11 Hari). Pada interaksi C(2%-11 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi D(2,5%-7 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari), dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan G(3%-7 Hari). Pada interaksi E(2,5%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi F(2,5%-11 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-

9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi G(3%-7 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari), dan I(3%-11 Hari), namun berbeda nyata dengan D(2,5%-7 Hari). Pada interaksi H(3%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F, G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi I(3%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari).

#### **4.1.7 Kadar Garam**

Analisis kadar NaCl merupakan salah satu parameter yang dilakukan untuk mengetahui seberapa jumlah garam yang terkandung didalam produk kecap ikan setelah proses fermentasi. Hasilnya diketahui berdasarkan jumlah kadar garam dalam produk kecap ikan kuniran yang dihasilkan. Garam merupakan salah satu komponen yang ikut berperan dalam proses fermentasi kecap ikan. Menurut Thariq, *et al.* (2014), garam berfungsi sebagai pengawet dimana terjadi pengurangan kadar air bebas dalam bahan pangan melalui proses osmotik dan juga berfungsi sebagai penyeleksi mikroba pada saat proses fermentasi sedang berlangsung.

Hasil analisis statistik (ANOVA) dan uji lanjut Tukey kadar Garam dapat dilihat pada Lampiran 7 dan grafik kadar Garam dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hasil Uji Kadar Garam Kecap Ikan Kuniran

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan  $P < 0,05$ .

Gambar 15 menunjukkan bahwa kadar garam kecap ikan kuniran berkisar antara 6,36% – 15,49%. Kadar garam tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 3% dengan lama fermentasi 11 hari, yaitu 15,49%. Sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2% dengan lama fermentasi 7 hari, yaitu 6,36%.

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 7) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi garam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar Garam kecap ikan kuniran. Dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Berdasarkan Gambar 15 terjadi kenaikan kadar garam setiap penambahan konsentrasi garam. Semakin tinggi konsentrasi garam yang diberikan, maka kadar garam juga akan semakin meningkat. Menurut SNI (2016), tentang kecap ikan, persyaratan kadar garam harus berkisar antara 19%-25%.

Jika dilihat dari hasil kecap ikan kuniran, kecap ikan kuniran ini belum sesuai dengan SNI, karena kurang dari 20%.

Dari hasil ANOVA, terdapat 9 interaksi antara garam dan lama fermentasi terhadap kadar garam, yaitu: A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 7) menunjukkan bahwa interaksi A(2%-7 Hari), berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi B(2%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan D(2,5%-7 Hari), Pada interaksi C(2%-11 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan E(2,5%-9 Hari). Pada interaksi D(2,5%-7 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari). Pada interaksi E(2,5%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan C(2%-11 Hari), Pada interaksi F(2,5%-11 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan G(3%-7 Hari). Pada interaksi G(3%-7 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun berbeda nyata dengan F(2,5%-11 Hari). Pada interaksi H(3%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi I(3%-11 Hari) berbeda nyata

dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari).

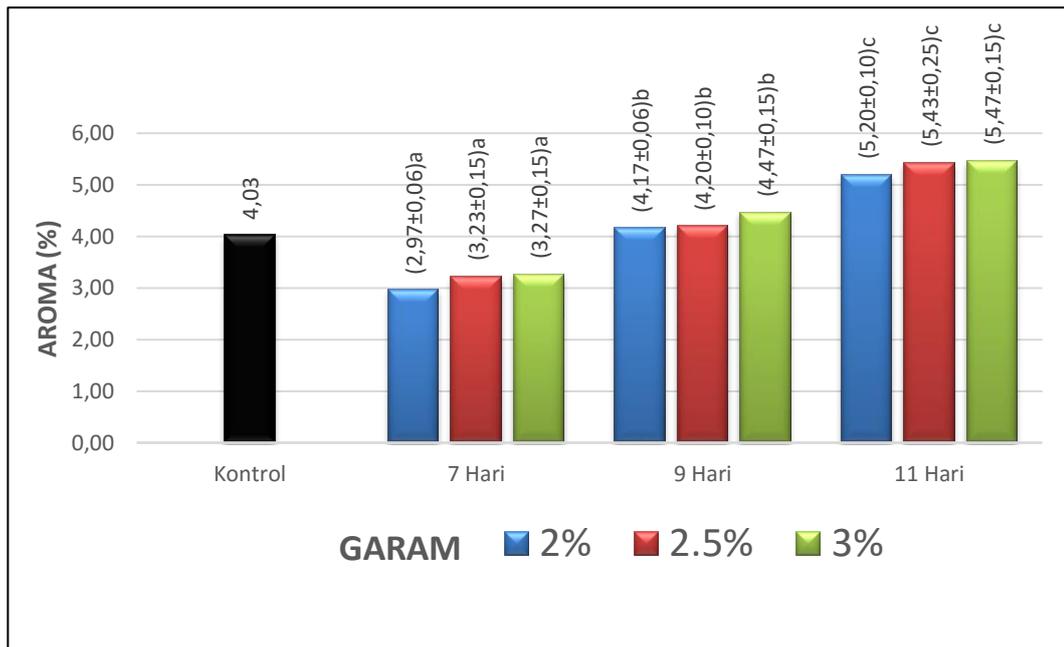
#### **4.1.8 Uji Organoleptik**

Uji organoleptik merupakan pengujian sensori yang dilakukan untuk menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengukur, menghasilkan, menganalisis dan menginterpretasikan reaksi terhadap karakteristik pangan dan bahan pangan yang diterima oleh indra penglihat, pencium, perasa dan peraba. Pada penelitian ini parameter yang digunakan adalah hedoni aroma dan warna atau kenampakan. Dan pada pengujian organoleptik hedonik digunakan sampel pembanding atau kontrol yaitu kecap ikan merek "*Sun Brand*" untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap kecap ikan kuniran jika dibandingkan dengan kecap ikan yang telah beredar dipasaran.

##### **4.1.8.1 Hedonik Aroma**

Aroma sangat menentukan tingkat penerimaan suatu produk. Aroma yang sedap atau khas akan meninggalkan selera pada konsumen. Melalui aroma panelis atau masyarakat dapat mengetahui bahan baku yang digunakan maupun bahan-bahan yang terkandung dalam suatu produk. Menurut Thariq, *et al.* (2014), aroma merupakan keadaan keseluruhan yang dirasakan secara visual melalui indera penciuman. Aroma juga dapat menyebabkan ketertarikan panelis terhadap suatu produk, dan indera penciuman panelis dapat menilai apakah produk tersebut disukai atau tidak disukai. Aroma khas dari ikan peda timbul karena degradasi protein dan lemak selama proses fermentasi berlangsung.

Hasil analisis statistik (ANOVA) dan uji lanjut Tukey Hedonik Aroma dapat dilihat pada Lampiran 8 dan grafik kadar Hedonik Aroma dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hasil Uji Hedonik Aroma Kecap Ikan Kuniran

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan  $P < 0,05$

(1), tidak suka (2), agak tidak suka (3), netral (4), agak suka (5), suka (6), dan sangat suka (7)

Gambar 16 menunjukkan bahwa rata-rata nilai Hedonik Aroma kecap ikan kuniran berkisar antara 2,97% - 5,47%. Nilai hedonik aroma tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 3% dengan lama fermentasi 11 hari, yaitu 5,47 (Agak Suka). Sedangkan nilai hedonik aroma terendah terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2% dengan lama fermentasi 7 hari, yaitu 2,97 (Netral). Dan kontrol yaitu kecap ikan merk "*Sun Brand*" mendapatkan nilai hedonik aroma sebesar 4,03 (netral).

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi garam 2% memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada konsentrasi garam 2,5% dan 3% terhadap Hedik Aroma kecap ikan kuniran. Perlakuan konsentrasi garam 2,5% memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada konsentrasi garam 2%, namun tidak berbeda nyata pada konsentrasi garam

3%. Perlakuan konsentrasi garam 3% memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada konsentrasi garam 2%, namun tidak berbeda nyata pada konsentrasi garam 2,5%. Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian lama fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap Hedik Aroma kecap ikan kuniran.

Hasil pada Gambar 16 menunjukkan bahwa nilai hedonik aroma pada konsentrasi garam 7% selalu melebihi dari konsentrasi garam 3% dan 5%. Hal ini mungkin disebabkan karena pada konsentrasi garam 3% dan fermentasi ke 11 merupakan konsentrasi dan waktu yang optimal didalam pembuatan kecap ikan secara enzimatik. Hal ini diperkuat Nuruzzakiah, *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh konsentrasi garam dan lama fermentasi terhadap karakteristik warna pada telur bebek. Ditambahkan oleh Petrus, *et al.* (2013), tingkat penambahan garam mempengaruhi karakteristik fisikokimia, penerimaan sensorik dan kualitas mikroba suatu produk.

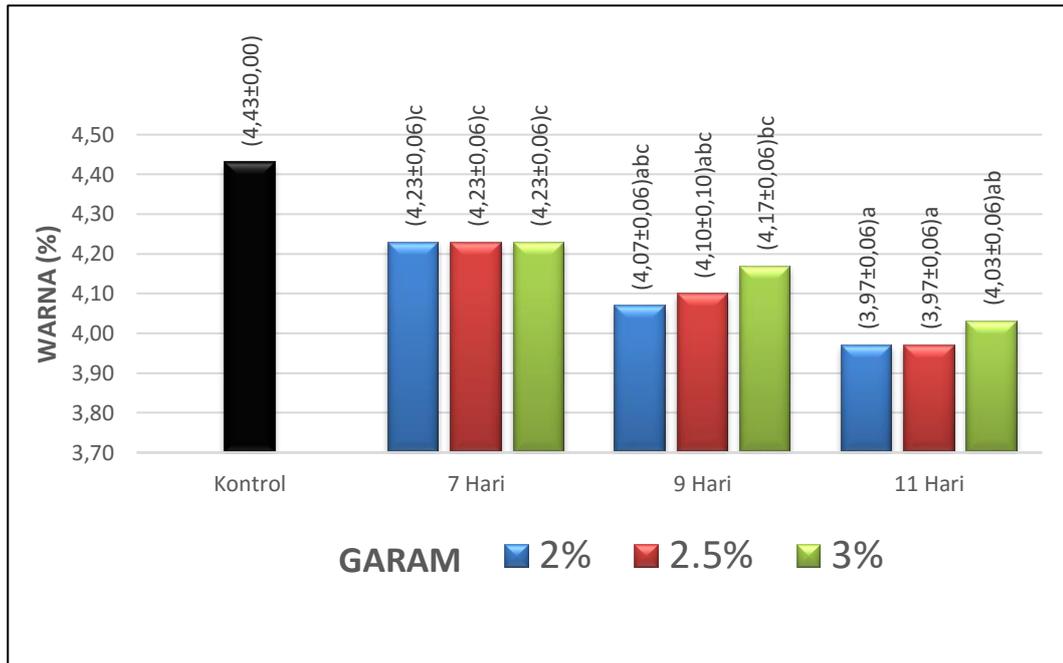
Dari hasil ANOVA, terdapat 9 interaksi antara garam dan lama fermentasi terhadap nilai hedonik Aroma, yaitu: A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 8) menunjukkan bahwa interaksi A(2%-7 Hari), berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata pada D(2,5%-7 Hari) dan G(3%-7 Hari). Pada interaksi B(2%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan E(2,5-9 Hari) dan H(3%-9 Hari). Pada interaksi C(2%-11 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan F(2,5%-11 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi D(2,5%-7 Hari), berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari),

E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari) dan G(3%-7 Hari). Pada interaksi E(2,5-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari) dan H(3%-9 Hari). Pada interaksi F(2,5%-11 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan C(2%-11 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi G(3%-7 Hari), berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari) dan D(2,5%-7 Hari). Pada interaksi H(3%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari) dan E(2,5-9 Hari). Pada interaksi I(3%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5-9 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan C(2%-11 Hari) dan F(2,5%-11 Hari).

#### **4.1.8.2 Hedonik Warna**

Warna merupakan sebuah kriteria yang penting, karena dapat memberi kesan pertama kepada konsumen maupun panelis dan dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk. Warna juga termasuk unsur yang pertama kali dinilai oleh konsumen sebelum unsur lain seperti aroma, rasa, tekstur dan beberapa sifat fisik lainnya.

Hasil analisis statistik (ANOVA) dan uji lanjut Tukey Hedonik Warna dapat dilihat pada Lampiran 9 dan grafik Hedonik Warna dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Hasil Uji Hedonik Warna Kecap Ikan Kuniran

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan  $P < 0,05$

(1), tidak suka (2), agak tidak suka (3), netral (4), agak suka (5), suka (6), dan sangat suka (7)

Gambar 17 menunjukkan bahwa rata-rata nilai Hedonik Warna kecap ikan kuniran berkisar antara 3,97% - 4,23%. Nilai hedonik warna tertinggi terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2%, 2,5% dan 3% dengan lama fermentasi 7 hari, yaitu 4,23 (Netral). Sedangkan nilai hedonik warna terendah terdapat pada kecap ikan dengan konsentrasi garam 2% dan 2,5% dengan lama fermentasi 11 hari, yaitu 3,97 (Netral). Dan kontrol yaitu kecap ikan merk “Sun Brand” mendapatkan nilai hedonik warna sebesar 4,43 (netral).

Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 9) menunjukkan bahwa nilai hedonik warna pada tiap-tiap konsentrasi garam tidak menunjukkan hasil yang berbeda, diperkuat dengan notasi yang menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata yang berarti para panelis kurang dapat membedakan warna pada tiap-tiap

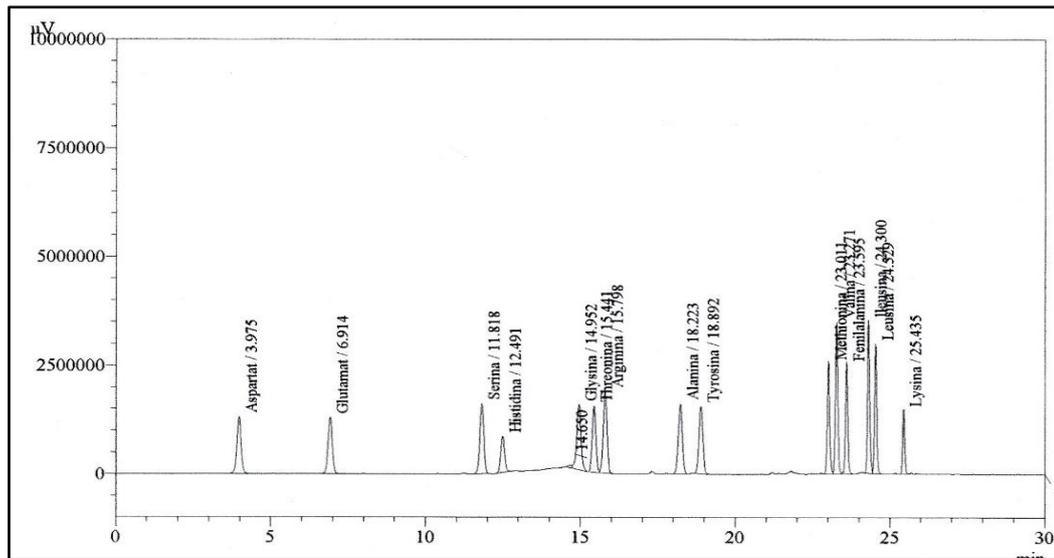
konsentrasi garam. Ini mungkin disebabkan karena pada setiap konsentrasi garam tidak menunjukkan warna coklat yang terlalu berbeda, sehingga panelis kurang bisa membedakan kecap ikan. Menurut Yokotsuka (1961), warna coklat kecap disebabkan adanya reaksi *browning* antara asam amino dan gula reduksi yang terbentuk selama fermentasi berlangsung. Ditambahkan oleh Petrus, *et al.* (2013), tingkat penambahan garam mempengaruhi karakteristik fisikokimia, penerimaan sensorik dan kualitas mikroba suatu produk. Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 9) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian lama fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap Hedik Warna kecap ikan kuniran.

Dari hasil ANOVA, terdapat 9 interaksi antara garam dan lama fermentasi terhadap nilai hedonik Warna, yaitu: A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari), I(3%-11 Hari). Berdasarkan hasil ANOVA (Lampiran 9) menunjukkan bahwa interaksi A(2%-7 Hari), berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata pada D(2,5%-7 Hari) dan G(3%-7 Hari). Pada interaksi B(2%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan E(2,5%-9 Hari). Pada interaksi C(2%-11 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan F(2,5%-11 Hari). Pada interaksi D(2,5%-7 Hari), berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari) dan G(3%-7 Hari). Pada interaksi E(2,5%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari),

namun tidak berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari). Pada interaksi F(2,5%-11 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), G(3%-7 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun tidak berbeda nyata dengan C(2%-11 Hari). Pada interaksi G(3%-7 Hari), berbeda nyata dengan B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), H(3%-9 Hari) dan I(3%-11 Hari), namun berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), dan D(2,5%-7 Hari). Pada interaksi H(3%-9 Hari), berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan I(3%-11 Hari). Pada interaksi I(3%-11 Hari) berbeda nyata dengan A(2%-7 Hari), B(2%-9 Hari), C(2%-11 Hari), D(2,5%-7 Hari), E(2,5%-9 Hari), F(2,5%-11 Hari), G(3%-7 Hari) dan H(3%-9 Hari).

#### **4.1.9 Profil Asam Amino**

Mutu suatu protein dapat dinilai dari perbandingan asam-asam amino yang menyusun protein tersebut. Terdapat dua jenis asam amino yang menyusun protein yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino esensial merupakan asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh yaitu leusin, isoleusin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, lisin, dan valin. Asam amino non-esensial adalah asam amino yang dapat disintesis oleh tubuh. Asam amino jenis ini adalah alanin, asparagin, asam aspartat, sistein, asam glutamat, glutamin, glisin, histidin, ariginin, prolin, serin, dan tirosin (Suryaningrum, *et al.* 2010). Kandungan asam amino pada masing-masing spesies memiliki proses fisiologis yang berbeda. Perbedaan kandungan asam amino ini juga dapat disebabkan oleh umur, musim penangkapan serta tahapan dalam daur hidup organisme (Litaay, 2005). Standar dari profil asam amino dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Kurva Standar Profil Asam Amino

Komposisi asam amino daging dan kecap ikan kuniran dapat dilihat pada Tabel 9 dan grafik perbandingan profil asam amino ikan kuniran segar dan kecap ikan kuniran dapat dilihat pada Gambar 19.

Tabel 9. Komposisi Profil Asam Amino

Parameter Asam Amino	Daging Ikan Kuniran	Kecap Ikan Kuniran
Asam Aspartat	1,26	0,69
Asam Glutamat	<b>1,80</b>	<b>1,53</b>
Serin	0,50	0,16
Histidin	<b>0,24</b>	<b>0,11</b>
Glisin	0,54	0,47
Treonin	0,58	0,20
Arginin	0,66	0,19
Alanin	0,91	0,63
Tirosin	0,47	0,13
Metionin	0,45	0,24
Valin	0,63	0,38
Fenilalanin	0,57	0,19
Isoleusin	0,65	0,31
Leusin	1,01	0,44
Lisin	1,39	0,73
<b>Jumlah</b>	<b>11,62</b>	<b>6,41</b>

Sumber : Laboratorium Integrasi, Institut Pertanian Bogor, (2017)

Pada Tabel 9 dapat diketahui bahwa uji HPLC yang dilakukan menggunakan metode fase terbalik. Hal tersebut dikarenakan fase gerak lebih bersifat polar dan fase diam lebih bersifat non polar. Hal tersebut dikarenakan RT (*Retention Time*) tersingkat yang terdeteksi oleh detektor menunjukkan asam

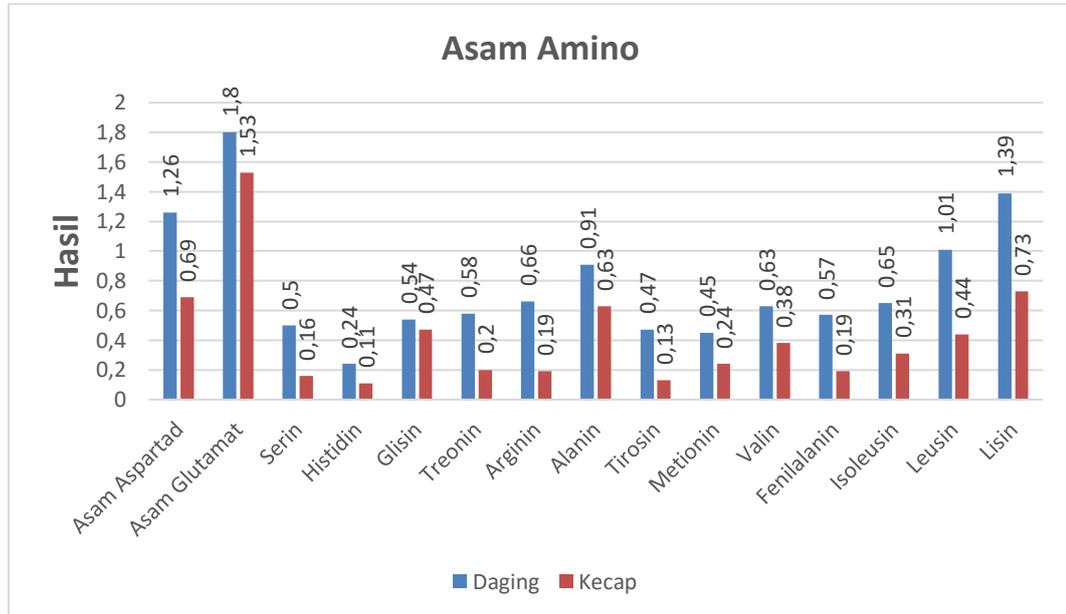
amino yang bersifat Hidrofilik atau asam amino polar. Ini artinya solut yang keluar lebih cepat pada fase diam dan terdeteksi terlebih dahulu adalah solut yang bersifat polar. Pada kromatografi fase terbalik, fase diam bersifat non polar, sedangkan fase gerak bersifat polar. Campuran senyawa non polar akan bertahan lebih lama didalam kolom dibandingkan senyawa polar. Ditambahkan oleh Rafiqi (2011), rantai samping pada asam amino (gugus -R) yang berbeda pada asam amino menentukan struktur, ukuran, mutan elektrik dan sifat kelarutan dalam air.

Dari segi nutrisi asam amino dibagi menjadi 2 golongan, yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino non esensial adalah asam amino yang dapat disediakan oleh tubuh organisme melalui proses biosintesa yang rumit dari senyawa nitrogen yang terdapat dalam makanan, dan asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat disintesa oleh tubuh. Untuk memenuhi kebutuhan protein, suatu organisme memerlukan tambahan asam amino esensial yang diperoleh dari bahan pangan atau pakan yang dikonsumsi (Elfita, 2014). Pada Tabel 9 terdapat beberapa asam amino esensial, yaitu Histidin, Treonin, Arginin, Metionin, Valin, Fenilalanin, Isoleusin, Leusin dan Lisin. Kemudian terdapat beberapa asam amino non esensial, yaitu Asam Aspartat, Asam Glutamat, Serin, Glisin, Alanin dan Tirosin.

Asam amino dikelompokkan berdasarkan sifat kimia rantai samping tersebut menjadi empat kelompok. Rantai samping dapat membuat asam amino bersifat asam lemah, basa lemah, hidrofilik jika polar, dan hidrofobik jika non polar. Kandungan bagian asam amino polar yang tinggi dalam protein meningkatkan kelarutannya dalam air (Suprayitno dan Sulistyati, 2017). Pada Tabel 9 terdapat beberapa asam amino yang memiliki sifat polar, diantaranya Asam Aspartat, Asam Glutamat, Serin, Histidin, Glisin, Treonin, Arginin dan Lisin. Kemudian terdapat

beberapa asam amino yang bersifat non polar, diantaranya Alanin, Tirosin, Metionin, Valin, Fenilalanin, Isoleusin dan Leusin.

Gambar 19. Hasil Profil Asam Amino Daging dan Kecap Ikan Kuniran



Gambar 19 menunjukkan bahwa, asam amino daging ikan kuniran lebih tinggi dibandingkan kecap ikan kuniran. Kandungan asam amino yang hilang pada daging ikan kuniran setelah dijadikan kecap ikan bervariasi antara 0,07-0,66% dari berat awal asam amino pada daging ikan kuniran. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan enzim didalam pembuatan kecap ikan kuniran, sehingga membuat kandungan profil asam amino menurun. Menurut Kurniawan (2008), terhambatnya aktivitas enzim protease pada konsentrasi larutan garam yang semakin tinggi membuat jumlah protein yang terpecahkan menjadi asam amino menurun. Sehingga membuat kandungan profil asam amino mengalami penurunan.

Kandungan asam amino yang paling besar pada daging dan kecap ikan kuniran adalah asam glutamat yaitu 1,80% pada daging ikan dan 1,53% pada kecap ikan kuniran. Asam glutamat merupakan salah satu sumber rasa umami (gurih) yang dominan pada bahan pangan, yang merupakan rasa dasar kelima disamping rasa manis, asin, asam dan pahit (Suryaningrum, *et al.* 2010).

Sementara Kandungan asam amino yang paling kecil pada daging ikan kuniran adalah Histidin yaitu 0,24, dan pada kecap ikan kuniran adalah 0,11, dan Histidin pada daging ikan kuniran yaitu 0,24. Menurut Suprayitno dan Sulistiyati (2017), histidin merupakan suatu amino yang berperan dalam sistem saraf dan karnosin suatu asam amino.

Proses pembuatan kecap salah satunya diperlukan proses hidrolisis untuk mempercepat pembuatan kecap. Proses hidrolisis menggunakan enzim protease. Semakin lama proses hidrolisis maka semakin tinggi kadar proteinnya begitupun sebaliknya bahwa semakin cepat proses hidrolisis maka kadar protein yang dihasilkan juga akan semakin rendah. Penambahan enzim papain berpengaruh terhadap kadar protein yang dihasilkan karna enzim papain yang didapatkan dari getah pepaya mengandung enzim papain yang dapat memecah protein. Menurut Novian, (2005) hidrolase merupakan sejumlah enzim dimana mencakup semua enzim yang melibatkan air dalam pembentukan produknya. Enzim proteolitik membantu memutuskan ikatan peptida pada rantai protein dan dapat meningkatkan kadar protein terlarut. Makin banyak rantai peptida yang dapat diputus dari polimer asam amino penyusun protein ikan maka semakin besar pula protein yang mudah larut. Proses penguraian oleh enzim ini semakin cepat bila suhunya meningkat hingga mencapai 37° C. Hal serupa juga terjadi pada kecap ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) dengan penambahan enzim papain, semakin banyak enzim papain yang ditambahkan akan meningkatkan kandungan nitrogen terlarut dalam kecap ikan kuniran. Pada ikan kuniran tanpa perlakuan apapun juga didapatkan nilai N-amino bebas, hal ini diduga karena daging ikan kuniran juga memiliki senyawa – senyawa protein yang lebih sederhana.