

**PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KUALITAS KECAP KEONG SAWAH
(*Pila ampullacea*)**

The Effect of Salt Concentration and Fermentation to the Quality of Fish Sauce

Nurul Indah Windayani^{*)}, Titi Surti, Ima Wijayanti

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : nurulindahwy@gmail.com

Diterima : 1 Maret 2016

Disetujui : 28 Maret 2016

ABSTRAK

Keong sawah dapat dijadikan sumber protein lokal yang baik bagi tubuh, keberadaannya sangat melimpah sehingga keong sawah dapat digunakan sebagai sumber nutrisi yang baik bagi kebutuhan tubuh manusia. Pengolahannya yang masih sangat sederhana membuat keong sawah kurang menarik untuk dikonsumsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar garam terbaik pada pembuatan kecap keong sawah secara enzimatik dan untuk mengetahui lama fermentasi terbaik sehingga dihasilkan kecap asin keong sawah dengan kualitas baik dan disukai konsumen. Metode penelitian yang digunakan bersifat *experimental laboratories* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilakukan dalam dua tahap, pada tahap pertama dilakukan penambahan kadar garam 10%, 15% dan 20%. Dari perlakuan tersebut, didapatkan konsentrasi 20% sebagai penambahan kadar garam terbaik yang masih dapat diterima secara hedonik. Pada tahap kedua, dilakukan perlakuan lama fermentasi 5 hari, 10 hari dan 15 hari pada pembuatan kecap keong sawah, kemudian kecap keong sawah dilakukan pengujian nilai amino nitrogen, kadar air, kadar Pb, pH, hedonik dengan masing-masing tiga kali pengulangan. Data dianalisis menggunakan analisa ragam (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap semua parameter uji. Lama fermentasi 15 hari menjadi lama fermentasi terbaik dengan amino protein 3,42%, kadar air 82,15%, nilai kadar Pb 0,18%, nilai pH 5,58 dan nilai rata-rata hedonik 7,56.

Kata Kunci: Lama Fermentasi, Kecap, Keong Sawah (*Pila ampullacea*)

ABSTRACT

Paddy snails could be used as a good source of protein for the body. Its abundant existence can be used as a source of nutrients for human body needs. Paddy Snails which is usually called as Tutus was relatively cheaper than fish and meat. Besides that, its simple processing made them less interesting to be consumed. The purpose of this study were to know the best level of salt in soy sauce production and to know the best treatments for fermentation length in order to make better quality of Snail Soy Sauce and preferable for consumer. The method used in this study was experimental laboratories with a completely randomized design (CRD). This study was conducted in two stages. The first stage was the addition of various salt concentration such as 10%, 15%, and 20%. It was revealed that the best concentration addition of salt was 20%. This treatment was still acceptable for consumer. The second stage of research was carried out on long fermentation treatment. It was treated with different fermentation duration for 5, 10, and 15 days. All samples were analyzed for protein, water content, Pb, pH, and hedonic in triplicates. The Analysis of variance (ANOVA) was used to analyze the data. The result showed that the length of fermentation influence significantly different ($p < 0,05$) to all parameters test. It found that the 15 days fermentation became the best fermentation with 3.42% amino nitrogen content, 82.15% water content, 0.18 Pb, pH 5.58 and 7.56 of hedonic.

Keywords : Fermentation, Soy Sauce, Snail (*Pila ampullacea*)

^{*)} Penulis Penanggungjawab

PENDAHULUAN

Keong sawah (*Pila ampullacea*) atau biasa disebut tutut merupakan hewan moluska yang banyak ditemui dan biasa hidup dan berkembang biak di air tawar seperti danau, rawa dan sawah.

Tubuh keong yang lunak dilindungi oleh cangkang keras yang berbentuk spiral. Keong biasanya dimanfaatkan oleh masyarakat hanya bagian isinya sebagai bahan pangan yang bernilai gizi cukup tinggi (Khalil, 2003). Keong sawah adalah sejenis siput air tawar dan mudah dijumpai di sawah.

Bentuknya menyerupai siput keong mas (murbai), tetapi keong sawah memiliki warna cangkang hijau pekat sampai hitam. Hewan ini dikonsumsi secara luas di berbagai wilayah Asia Tenggara dan memiliki nilai gizi yang baik karena mengandung protein yang cukup tinggi. Kandungan gizi keong sawah antara lain protein 15 %, lemak 2,4 %, kadar abu 24% (Wardhono, 2012).

Kecap ikan merupakan salah satu produk fermentasi dengan bahan baku ikan. Kecap ikan adalah cairan coklat bening hasil hidrolisis dari ikan yang diberi garam dan biasanya digunakan sebagai penguat rasa atau pengganti garam pada berbagai jenis makanan. Proses pembuatannya adalah mencampurkan garam dengan ikan dengan perbandingan 1 : 2 atau 1 : 3 (Lopetcharat *et al.*, 2001).

Pengolahan keong sawah menjadi kecap merupakan salah satu alternatif produk hasil perikanan. Penambahan kadar garam dengan konsentrasi yang berbeda serta lama proses fermentasi dapat memberikan sejumlah pengaruh terhadap karakteristik kecap sehingga perlu adanya penelitian mengenai penambahan kadar garam dengan konsentrasi yang berbeda serta lama proses fermentasi untuk dapat menentukan lama fermentasi yang terbaik dalam pembuatan kecap ikan

Penelitian tahap I dilakukan dengan pembuatan kecap keong sawah dengan penambahan kadar garam variasi konsentrasi yaitu 10%, 15%, dan 20%, kemudian kecap dilakukan pengujian kadar protein dan diuji secara hedonik. kemudian dilanjutkan pengujian dengan parameter utama kandungan kadar protein, kadar air, kadar Pb, pH dan uji hedonik. Hasil uji tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik kimia kecap.

MATERI DAN METODE

Materi

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah keong sawah (*Pila ampulacea*) yang diperoleh dari daerah persawahan Rawa Pening, Tuntang, Kabupaten Semarang, serta bumbu-bumbu pembuat kecap diantaranya serai, bawang putih, daun salam, ketumbar sangrai, lengkuas, gula dikaramelisasi dan air. Penelitian pendahuluan yang dilakukan dengan penambahan kadar garam 10%, 15% dan 20%. Penelitian utama adalah lama fermentasi 5 hari, 10 hari dan 15 hari.

Tahapan Proses

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, tahap pertama adalah ekstraksi buah nanas menjadi enzim bromelin dan tahap kedua adalah proses fermentasi keong sawah menjadi kecap. Tahap pertama dilakukan ekstraksi buah nanas dengan cara pemerasan dan penyaringan. Filtrat yang didapat kemudian diendapkan pada suhu 5-10°C.

Tahap kedua, daging keong sawah direndam selama satu hari kemudian direbus selama 30

menit. Daging yang telah direbus dikeluarkan isi dagingnya, dibersihkan dan dibuang isi perutnya. Daging digiling kasar kemudian ditambahkan kadar garam sebesar 20%. Daging ditambah enzim bromelin sebanyak 10%. Diinkubasi selama 5 hari, 10 hari, 15 hari pada suhu 50°C. Daging hasil fermentasi ditambah 200 ml air, dimasak selama 10 menit pada suhu 80°C. Disaring (penyaringan I), ditambahkan bumbu, dimasak 20 menit (suhu 70°C-80°C) lalu disaring (penyaringan II).

Pengujian Kadar Protein (BSN, 1996)

Timbang sampel yang sudah di haluskan sebanyak 0,2 gram masukkan dalam labu kjeidhal. Tambahkan 0,7 gram katalis N (250 gram Na₂SO₄ + 5 Gram CuSO₄ + 0,7 gram Selenium/TiO₂), lalu tambahkan 4 ml H₂SO₄ pekat. Destruksi dalam almari asam sampai warna berubah menjadi hijau jernih, setelah warna menjadi hijau jernih kemudian dinginkan lalu tambahkan 10 ml aquadest. Kemudian di destilasi dengan menambahkan 20 ml NaOH – Tio (NaOH 40% + Na₂S₂O₃ 5%) dan destilat di tampung menggunakan H₃BO₃ 4% yg sudah diberi indicator Mr-BCG. Jalankan destilasi hingga volume destilat mencapai 60 ml (Warna berubah dari merah menjadi biru). Setelah volume mencapai 60 ml hentikan destilasi lalu destilat di titrasi menggunakan larutan standar HCl 0.02 N sampai titik akhir titrasi (warna berubah dari biru menjadi merah muda).

Catat volume titrasi yang diperoleh kemudian hitung kadar protein menggunakan rumus :

Kadar Protein (%) = Kadar Nitrogen x factor konversi (6,25)

Kadar Nitrogen (%) =

$$\frac{\text{Volume Titrasi} \times \text{Normalitas HCl} (0.02 N) \times \text{Berat Atom Nitrogen} (14.008)}{\text{Berat Sampel} (\text{Miligram})} \times 100\%$$

Pengujian kadar air (AOAC, 2005)

Pengujian kadar air sampel kecap keong sawah dilakukan dengan menggunakan metode oven. Prinsipnya menguapkan molekul air (H₂O) bebas pada sampel kemudian sampel ditimbang hingga didapat bobot konstan. Bobot konstan tersebut didapat karena diasumsikan semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih dari bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyak / jumlah air yang diuapkan.

Prosedur analisis kadar air yaitu awan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105 °C. Dinginkan cawan dalam desikator untuk menghilangkan uap air, ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 100-105 °C selama 6 jam. Dinginkan sampel beserta cawan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan.

Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : berat cawan kosong dinyatakan dalam gram
B : berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram
C : berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

Pengujian Kadar Pb(BSN, 1996)

Metode ini digunakan untuk penentuan logam Pb dalam air dan air limbah secara spektrofotometri serapan atom-nyala (SSA) pada kisaran kadar Pb 0,05 mg/L sampai dengan 2,0 mg/L dan panjang gelombang 213,9 nm. Masukkan 10 ml contoh uji yang sudah dikocok sampai homogeny ke dalam gelas piala. Tambahkan 10 mL aquadenim. Tambahkan 10 mL asam nitrat. Panaskan pada pemanas listrik sampai larutan contoh uji hampir kering. Didestruksi hingga air menjadi 5 ml, didinginkan kemudian ditambahkan 10 ml perchoric acid. Disaring dan dibuat larutan induk 50 ml. Pipet 10 mL larutan induk logam Pb 1000 mg/L ke dalam labu ukur 100 mL. Tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera.

pH (BSN, 1996)

Tahapan dalam penentuan kadar air kecap padat berdasarkan SNI nomor 06-4085-1996 yaitu : Timbang sampel sebanyak 1 gr, kemudian masukkan kedalam wadah. Pipetkan 9 ml aquadest kedalamnya kemudian kocok secukupnya. Sebelum pengukuran dilakukan, terlebih dahulu pH meter dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4 dan 9. Selanjutnya elektroda dibersihkan menggunakan air bebas CO₂. Elektroda yang telah dibersihkan kemudian dicelupkan ke dalam contoh, nilai pH dibaca pada pH meter setelah angka stabil dan dicatat.

Pengujian Hedonik (Soekarto, 1981)

Pengujian hedonik produk kecap keong sawah (*Pila ampullacea*) dilakukan dengan menggunakan *scoresheet* hedonik dengan skala berkisar antara 1 (sangat tidak suka) – 9 (sangat suka). Metode pengujian hedonik ini dilakukan dengan cara mengisi kuesioner yang telah disediakan. Sebelum penilaian dilakukan, terlebih dahulu diberikan penjelasan mengenai cara penilaian dan parameter yang dinilai yaitu rasa, aroma dan warna. Panelis yang menilai merupakan mahasiswa Universitas Diponegoro dan warga tembalang, Semarang sebanyak 30 orang. Di hadapan panelis diletakan sampel kecap keong sawah yang akan dinilai dan diletakan secara acak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tahap I

Tahap I penelitian pada skripsi ini adalah penambahan kadar garam dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 10%, 15% dan 20%. Tujuan dari penambahan kadar garam dengan konsentrasi yang berbeda ini adalah untuk mendapatkan takaran konsentrasi yang tepat dari segi hedonik atau tingkat kesukaan panelis dan karakteristik kimia

salah satunya yaitu kandungan amino nitrogen. Penambahan kadar garam akan menyebabkan terjadinya penarikan air dari dalam potongan daging keong sawah (*Pila ampullacea*) sehingga semakin banyak garam, akan semakin banyak air yang keluar dari daging keong sawah. Bersamaan dengan keluarnya air, garam akan masuk ke daging keong sawah. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis karena pada umumnya kecap keong sawah digunakan untuk menambah citarasa. Asam glutamat terdapat secara alami dalam makanan yang berprotein seperti daging, makanan dari laut, rebusan daging (kaldu) dan kecap. Ketika glutamat terikat dengan molekul protein, glutamat tidak memberikan rasa gurih (*umami*) pada makanan, tetapi hidrolisis protein selama fermentasi, penuaan, pematangan dan proses pemanasan yang dapat membebaskan asam glutamat bebas.

Hasil uji normalitas kecap keong sawah menunjukkan ($p > 0,05$) yang menyatakan bahwa data kadar protein menyebar normal. Hasil uji homogenitas kadar protein kecap keong sawah yang didapat menyatakan bahwa data homogen ($p > 0,05$). Hasil analisis sidik ragam kadar protein kecap keong sawah dari ketiga perlakuan yang berbeda memberikan pengaruh berbeda nyata yang menunjukkan ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada kadar protein kecap keong sawah dari perlakuan penambahan kadar garam kecap keong sawah dengan konsentrasi yang berbeda. Sampel A berbeda nyata dengan sampel B. Sampel B menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan C. Hal ini sama dengan hasil penelitian Kurniawan (2008), pada konsentrasi larutan garam 3% kadar protein yang diperoleh lebih besar dari pada konsentrasi larutan garam 5% dan 9%. Hal ini mungkin terjadi karena terhambatnya aktivitas enzim protease (enzim bromelin) pada konsentrasi larutan garam yang semakin tinggi sehingga jumlah protein yang terpecahkan menjadi asam amino menurun.

Pengujian Hedonik

Pengujian hedonik yang dilakukan adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap 3 sampel kecap keong sawah dengan perlakuan yang berbeda. Pengujian ini melibatkan sebanyak 30 orang panelis semi terlatih. Aspek yang dinilai antara lain dari segi warna, aroma, rasa, dan bau, telah tersaji pada Gambar 2.

Dari hasil pengujian, didapatkan hasil bahwa kecap keong sawah dengan penambahan kadar garam 20% adalah konsentrasi penambahan kadar garam yang paling disukai oleh panelis begitu pula dengan penambahan kadar garam 15% yang berada pada urutan kedua yang disukai oleh panelis. Kadar garam 20% memenuhi ambang batas penerimaan secara hedonik, yaitu 7. Sedangkan untuk kadar garam 10% dan 15% belum memenuhi ambang batas penerimaan secara hedonik karena nilai

hedoniknya dibawah 7. Sementara itu, sampel kecap dengan perlakuan penambahan kadar garam 10% dan 15% kurang disukai oleh panelis. Hal ini dikarenakan dengan semakin banyak penambahan kadar garam sangat berpengaruh terhadap citarasa kecap yang dihasilkan. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dari segi hedonik perlakuan dengan penambahan konsentrasi 20% yang paling disukai oleh konsumen dan menjadi konsentrasi penentu untuk dilanjutkan dalam penelitian utama namun dengan penambahan lama waktu fermentasi yaitu menjadi 5 hari, 10 hari dan 15 hari.

Penelitian Tahap II
Pengujian Amino Nitrogen

Amino nitrogen yang didapatkan dari perbandingan antara 3 sampel kecap keong sawah dengan perlakuan lama waktu fermentasi dengan lama hari yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan hasil penelitian, nilai amino nitrogen kecap keong sawah dan dengan adanya perlakuan lama fermentasi berkisar antara 2,90%-3,44%. Dimana nilai amino nitrogen tertinggi diperoleh pada kecap keong sawah perlakuan lama waktu fermentasi 15 hari dan nilai amino nitrogen terendah diperoleh pada kecap keong sawah dengan perlakuan lama waktu fermentasi selama 5 hari. Kandungan amino nitrogen yang terdapat pada kecap belum memenuhi persyaratan SNI 01-4271-1996 yaitu minimal 5%. Kandungan protein yang terdapat pada bahan baku keong sawah yang tidak terlalu tinggi, serta kurangnya lama fermentasi memungkinkan kandungan asam amino pada kecap keong sawah masih berada di bawah standar SNI.

Pengujian Kadar Air

Kadar air yang didapatkan dari perbandingan antara 3 sampel kecap keong sawah dengan lama waktu fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan hasil penelitian, kecap keong sawah dengan perlakuan lama waktu fermentasi selama 5 hari, 10 hari dan 15 hari nilai kadar air berkisar antara 80,27%-82,15%. Dimana nilai kadar air tertinggi diperoleh pada kecap keong sawah dengan perlakuan lama waktu fermentasi selama 15 hari dan nilai kadar air terendah diperoleh pada kecap keong sawah dengan perlakuan lama waktu fermentasi selama 5 hari. Semakin lama waktu

fermentasi, kadar air yang dihasilkan semakin tinggi. Hasil pengujian Rochima (2012), pengujian rata-rata terhadap kadar air berkisar antara 67,30% - 69,55%. Nilai tertinggi dihasilkan oleh kecap ikan dengan penambahan kadar garam 20% dan nilai terendah pada penambahan kadar garam 25%. Menurut Lopetcharat dan Park (2002), bahwa meningkatnya ekstraksi cairan osmotik dari sampel kecap ikan dipengaruhi dengan garam. Adanya garam ini menyebabkan lebih mempercepat proses osmosis, sehingga air lebih mudah terlepas dari jaringan daging ikan.

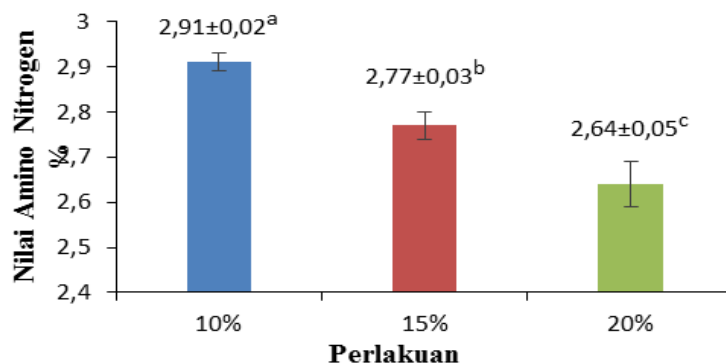
Pengujian Kadar Timbal (Pb)

Kadar Timbal (Pb) yang didapatkan dari perbandingan antara 3 sampel kecap keong sawah dengan lama waktu fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 5.

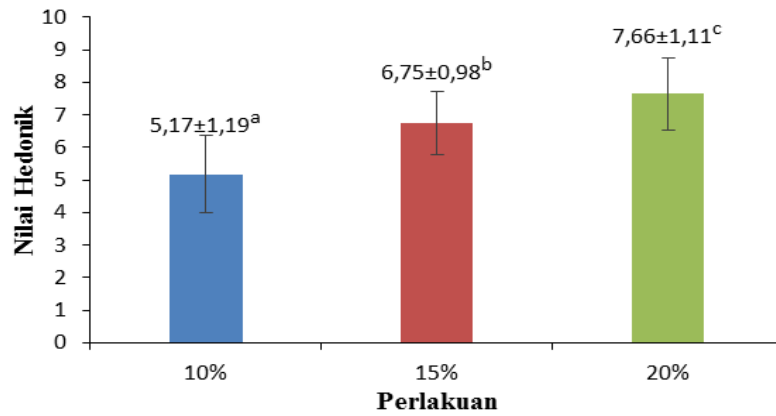
Pengujian pH

Nilai pH yang didapatkan dari perbandingan antara 3 sampel kecap keong sawah dengan perlakuan lama waktu fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil uji normalitas dan homogenitas didapatkan hasil nilai ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tersebar normal dan homogen. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu fermentasi kecap keong sawah yang kemudian dilanjutkan dengan pengujian Beda Nyata Jujur (BNJ) dan hasilnya juga menunjukkan bahwasemua sampel kecap tiap perlakuan saling memberikan perbedaan.

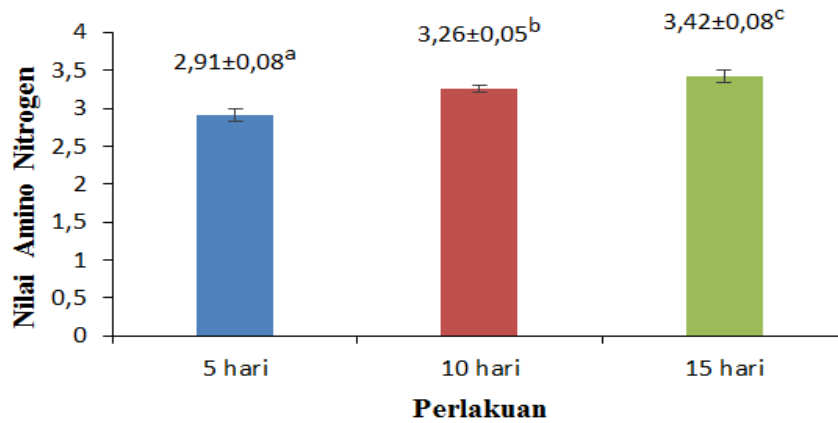
Hasil penelitian Wardhono (2012), hasil analisis pH kecap ikan 4, 5, 6 dan 7 minggu yaitu 5,25, 5,15, 4,75 dan 4,65. Semakin lama proses fermentasi maka kadar pH semakin menurun. Sedangkan menurut Hesseltine (2008), penurunan pH disebabkan proses pemanfaatan gula oleh mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi sehingga dihasilkan asam-asam organik sebagai metabolit. Menurut Sastra (2008), produk yang lebih baik adalah kecap ikan yang memiliki pH lebih rendah. pH rendah menyebabkan pertumbuhan mikroba patogen dan pembusuk dapat dihambat karena terbentuknya ion-ion hidrogen dalam konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan ketidakstabilan pada membran dan meningkatkan permeabilitas membran.



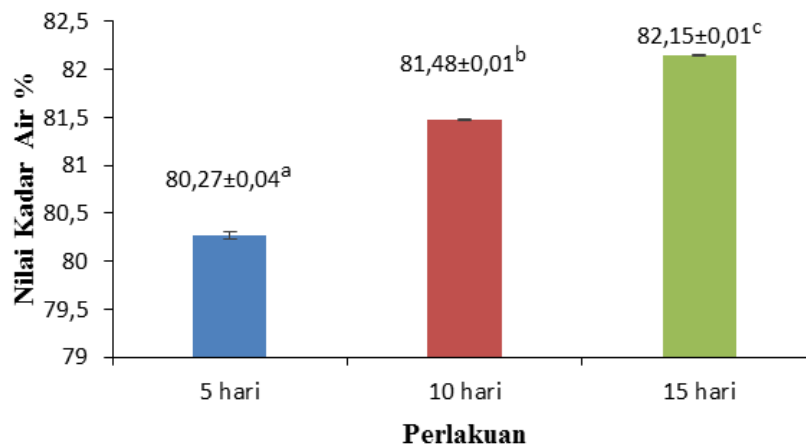
Gambar 1. Pengujian Amino Nitrogen Penelitian Tahap I Kecap Keong Sawah



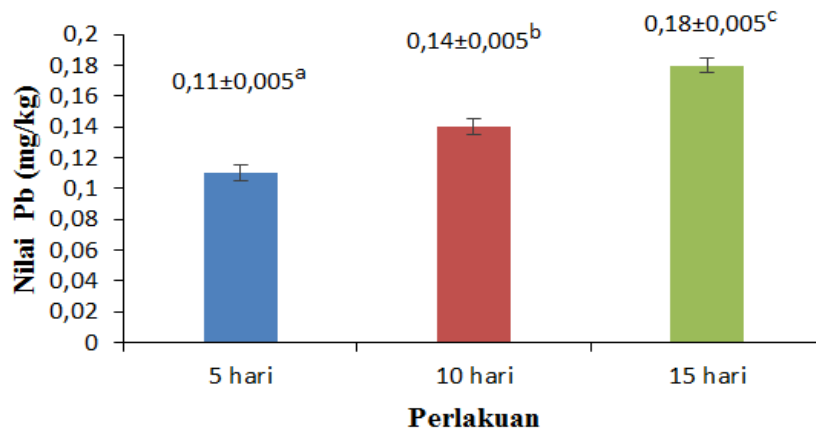
Gambar 2. Pengujian Hedonik Penelitian Tahap I Kecap Keong Sawah



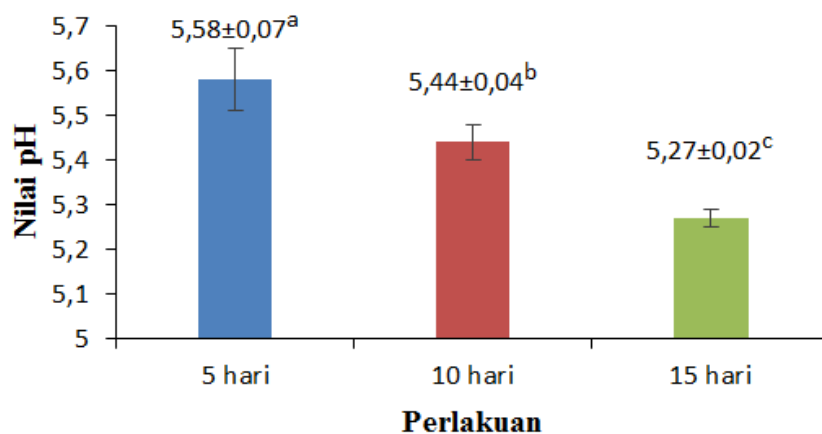
Gambar 3. Pengujian Amino Nitrogen Penelitian Tahap II Kecap Keong Sawah



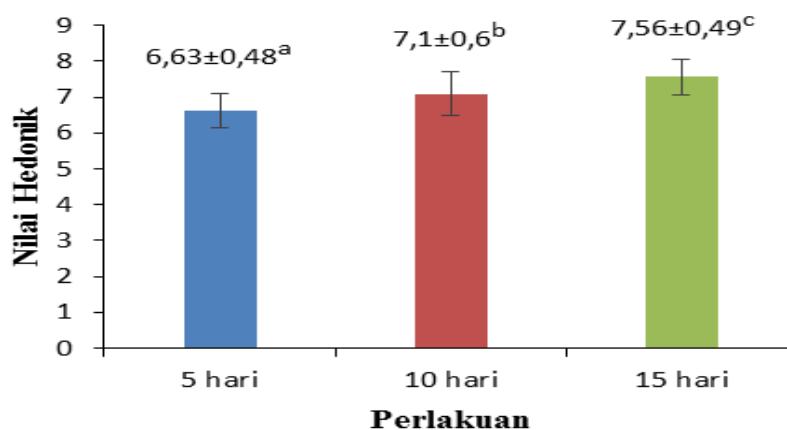
Gambar 4. Pengujian Kadar Air Penelitian Tahap II Kecap Keong Sawah



Gambar 5. Pengujian Kadar Pb Penelitian Tahap II Kecap Keong Sawah



Gambar 6. Pengujian pH Penelitian Tahap II Kecap Keong Sawah



Gambar 7. Hedonik Penelitian Tahap II Kecap Keong Sawah

Hedonik

Berikut adalah hasil penilaian hedonik penelitian tahap II tersaji pada Gambar 7.

a. Warna

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan asumsi bahwa lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap warna kecap keong sawah ($p < 0,05$). Dari data yang tersaji pada Gambar 7, menunjukkan bahwa nilai warna kecap keong sawah A sebesar 6,7, nilai warna kecap keong sawah B sebesar 7,2 dan nilai warna kecap keong sawah C memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 7,6. Lama waktu fermentasi memberikan pengaruh terhadap warna kecap keong sawah. Hasil penelitian yang dilakukan Puji *et al.* (2014), nilai warna kecap manyung pada perlakuan konsentrasi garam 20 % mempunyai nilai L sebesar 31,47; nilai a^* sebesar 24,18 dan nilai b^* sebesar 16,72 ketiga perlakuan tersebut lebih tinggi dibanding 2 perlakuan lainnya.

b. Aroma

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan asumsi bahwa lama waktu fermentasi mempengaruhi aroma dari produk kecap keong sawah. Pengujian lebih lanjut menggunakan metode *Mann-Whitney* didapatkan bahwa perlakuan A dengan perlakuan B menghasilkan asumsi yang berbeda nyata. Begitu pula pada perlakuan B dengan perlakuan C. Dari data yang tersaji pada Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai aroma kecap keong sawah A sebesar 6,5. Nilai aroma kecap

keong sawah B sebesar 7,2 dan nilai warna kecap keong sawah C memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 7,56. Hasil penelitian yang telah dilakukan Kristianawati *et al.* (2014), menunjukkan bahwa aroma yang terbentuk pada kecap isi rongga perut ikan Manyung sangat dipengaruhi dari aroma khas bahan baku (aroma khas isi rongga perut ikan Manyung), sehingga aroma yang dihasilkan berbeda dengan kecap ikan komersial sebagai pembandingnya yang umumnya terbuat dari ikan-ikan kecil pelagis ukuran kecil.

c. Rasa

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan asumsi bahwa lama waktu fermentasi mempengaruhi warna dari produk kecap keong sawah. Dengan pengujian lebih lanjut menggunakan metode *Mann-Whitney* didapatkan bahwa masing-masing perlakuan dengan perlakuan lainnya menghasilkan asumsi yang berbeda nyata. didapatkan bahwa perlakuan A dengan perlakuan B menghasilkan asumsi yang berbeda nyata. Begitu pula pada perlakuan B dengan perlakuan C. Dari data yang tersaji pada Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai rasa kecap keong sawah A sebesar 6,7. Nilai aroma kecap keong sawah B sebesar 7,1 dan nilai warna kecap keong sawah C memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 7,56. Hasil pengujian Kurniawan (2008), menunjukkan bahwa nilai yang cukup besar disukai oleh para panelis yaitu cita rasa pada fermentasi 7 hari dengan kadar protein 3% dengan rasa khas ikan.

KESIMPULAN

Lama fermentasi yang berbeda memberikan perbedaan nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai kadar protein, kadar air, kadar timbale (Pb) ,pH, serta hedonik kecap keong sawah.Lama fermentasi terbaik adalah selama 15 hari, dengan penambahan kadar garam sebesar 20%. Nilai kadar air yaitu 21,43%, nilai kadar air 82,15% , nilai kadar Pb 0,18 %, nilai pH 5,58 dan nilai rata-rata hedonik 7,56.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC Intl. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist*. AOAC Inc. Washington DC.
- BSN. 1996. Kecap Ikan. No. 01-4271-1996. Badan Standarisasi Nasional.
- Fauzi, Y. 2012. Kelapa Sawit : Budidaya, Pemanfaatan Hasil Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Jakarta. Penerbit Penebar Swadaya.
- Hasan, Z., Simanjorang,Eviyanti, S., N. Kurniawati,. 2012. Pengaruh Penggunaan Enzim Papain dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Karakteristik Kimia Kecap Tutut. Journal. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Hesseltine, C. W. 2008.Studies on Extracellular Proteolytic Enzymes of Rhizopus oligosporus. Journal Microbiology 11 (4), 606-608.
- Khalil. 2003. Analisis Rendemen dan Kandungan Mineral Cangkang Pensi dan Siput dari Berbagai Habitat Air Tawar di Sumatera Barat. Jurnal Peternakan dan Lingkungan, 9 (3), 35-41.
- Kristianawati.L., F. Ibrahim, R. L. Rianingsih. 2014. Penambahan Enzim yang Berbeda pada Pengolahan Kecap Ikan dari Rongga Perut Ikan Manyung (*Arius Thalassinus*) terhadap Mutu Produk. Program studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Uniersitas Diponegoro. Semarang.
- Kurniawan, R. 2008. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Waktu Fermentasi terhadap Kualitas Kecap Ikan Lele Jurnal *Teknik Kimia* 2 (2), 22-24.
- Lopetcharat, K., and , Park, J. W., and Daeschel, M. A. 2001. *Fishsauced Products and Manufacturing. Food a Rivew International*. 17 (1), 65-88.
- Puji, W., Putut, H.R. dan Ratna, I. 2014. Mutu Kecap Ikan yang Terbuat dari Isi Perut Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) dengan Konsentrasi Garam yang Berbeda. Jurnal Saintek Perikanan. Program Studi eknologi Hasil Perikanan. Fakulas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rochima, E. dan Gumanti, N. 2012.Pengaruh Penambahan Koji Terhadap Sifat Kimia dan Tingkat Kesukaan Kecap Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran. Jatinangor.
- Sastra, W. 2008. Fermentasi Rusip. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan InstitutPertanian Bogor. Bogor.
- Savitri, D. R. 2011. Aplikasi Proses Hidrolisis Enzimatis Dan Fermentasi Dalam Pengolahan *Condiment* Kupang Putih (*Corbula Faba H*). Skripsi. Departement Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Soekarto, S.T. 1981. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Wardhono, E.Y., 2012. Liquid-liquid Equilibrium Ternary System For Water + Propanoic Acid + Methyl Ethyl Ketone, Prosiding Seminar Teknik Kimia Indonesia, Bandung.