

ISBN 978-602-6865-01-4

# PROSIDING

**Seminar Nasional  
& Pameran Produk Pangan 2015**

**INOVASI TEKNOLOGI UNTUK  
MEMPERKUAT PERAN INDUSTRI  
MENUJU AKSELERASI  
PEMENUHAN PANGAN NASIONAL**



**Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI)  
Semarang 2015**





## T4 - MG

### PENGEMBANGAN BAHAN DAN PRODUK PANGAN

JUDUL/PENULIS	KODE	HAL
Deteksi Kandungan Asam Lemak dan Residu Logam Berat pada Susu Sapi <i>Bambang Kuntoro</i>	T4-MG 13	503
Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Duwet ( <i>Syzygium cumini</i> Linn.) Varietas "Genthong" Pada Peroksidasi Lipid Secara In Vitro <i>Jarod Rohadi</i>	T4-MG 14	515
Perubahan Kimiawi Kacang Tanah ( <i>Arachis hypogaea</i> L.) Pada Berbagai Kemasan Selama Penyimpanan <i>Ir. Choirul Anam, MP, MT</i>	T4-MG 15	528
Pengaruh Rasio Pati/ Tepung Jagung dan Temperatur Ekstrusi Terhadap Kristalinitas dan Kekerasan Beras Analog <i>Faleh Setia Budi, ST</i>	T4-MG 17	540
Stabilitas Pewarna Alami Serbuk Bit Merah dalam Adonan Tepung Mocaf selama Pengukusan <i>Dr. V. Kristina Ananingsih</i>	T4-MG 20	553
Pengembangan Metode Analisa Pemanis secara Simultan dalam Minuman Ringan dan Klaim Food Authentica <i>Wiwi Hartuti S. Farm, Apt</i>	T4-MG 23	569
Pengaruh Penambahan Ekstrak Herbal Terhadap Sifat Fisikokimia Beras <i>Parboiled</i> Terfortifikasi Kromium <i>Dr. Wisnu Adi Yulianto</i>	T4-MG 24	585
Sifat Kimiawi dan Mikrobiologi Rusip selama Fermentasi dengan Konsentrasi Garam yang Berbeda <i>Dyah Koesmawardani, MP</i>	T4-MG 25	594
Pemanfaatan Bahan Tambahan Alami Berbasis Hasil Perikanan dalam Peningkatan Mutu dan Produksi Tahu <i>Dr. Tri Winarni Agustini</i>	T4-MG 26	606
Kajian Sifat Fisik Tepung Sorgum Putih ( <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) Kultivar Lokal Bandung dengan Variasi Lama Penyosohan <i>Endah Wulandari, M.Si</i>	T4-MG 27	616
Penurunan Kandungan Timbal (Pb) pada Kupang Merah ( <i>Musculitas senhausia</i> ) dengan Perebusan Asam <i>Dr. Nur Hidayat</i>	T4-MG 29	626
Kualitas Gula Semut yang Dibuat dari Bahan Baku Cairan Gula Aren Cetak ( <i>Arenga Innata</i> ) dengan Variasi Konsentrasi Cairan dan Suhu Pemasakan <i>Ir. Suroso, SU</i>	T4-MG 30	637
Produksi Dan Evaluasi Fisikokimiasensori <i>Fruit Leather</i> Apel Manalagi dengan Variasi Xanthan Gum <i>Ir. Nur Her Riyadi, M.S</i>	T4-MG 32	648
Penentuan Umur Simpan Biskuit Kenari dengan Metode	T4-MG 33	666

Akselerasi Pendekatan Kadar Air Kritis <i>Dr. Erna Rusliana M. Saleh</i>		
Efektivitas Jahe ( <i>Zingiber officinale</i> ) dalam Menghambat Pertumbuhan <i>Listeria monocytogenes</i> pada Daging Ayam <i>Dr. Dede Zainal Arief</i>	T4-MG 34	676
Peranan Minuman Fermentasi Daun Sirsak ( <i>Annona muricata</i> Linn.) sebagai Antikolesterol Pada Tikus <i>Sprague Dawley</i> <i>Adolf Parhusip, M.Si</i>	T4-MG 36	686
Analisis Cemaran <i>Escherichia coli</i> O157:H7 di Susu dan Salad Sayur dengan <i>Real Time PCR</i> <i>Eva Nikastri, M. Si</i>	T4-MG 37	699
Pemanfaatan Kacang Hijau dalam Peningkatan Kandungan Protein Produk Cokelat Batang <i>Zainal</i>	T4-MG 38	712
Analisis Ester 3-Monokloro-1,2-Propanadiol dalam Minyak Sawit dengan Gas Kromatografi- <i>Electron Capture Detector</i> (GC-ECD) <i>Dr. Hanifah Nuryani Lioe</i>	T4-MG 39	723
Pengaruh Kombinasi Gelatin dari Sumber yang Berbeda terhadap Karakteristik Sensoris Permen Jeli Rosela ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> L) <i>Dra. Yuliani, MP.</i>	T4-MG 40	733
Aktivitas Hipokolesterolemik Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi pada Tikus Diabetes <i>Ch. Lilis Suryani, MP</i>	T4-MG 41	742
Pengaruh Varietas Singkong terhadap Karakteristik Sensoris gapek Serut : Studi Pengembangan Pangan Non-Beras <i>Prof. Khrisna P. Candra</i>	T4-MG 44	752
Pemanfaatan Bayam sebagai Sumber Zat Besi Alami dalam Pembuatan Bolu Kukus <i>Febriana Muchtar, M.Kes</i>	T4-MG 45	757
Kajian Waktu Fermentasi dan Jenis Ubi Jalar terhadap Karakteristik Youghurt Ubi Jalar ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) <i>Ir. Sumartini, MP</i>	T4-MG 47	768
Aktivitas Antibakteri dan Evaluasi Pengaruh Minuman Sinbiotik Ekstrak Cincau dengan Penambahan Sari Buah terhadap Kualitas Mikroflora Pencernaan <i>Ir. Fibra Nurainy, M.T.A</i>	T4-MG 48	785
Reaksi Mailard pada Pengolahan Bahan Pangan dan Kesehatan <i>Kristiawan P.A. Nugroho</i>	T4-MG 49	797
Kinetika Oksidasi <i>Fillet</i> Ikan Kakap ( <i>Lutjanus sp</i> ) Selama Penyimpanan <i>Rahim Husain</i>	T4-MG 51	805

Pengaruh Pengkayaan Antosianin Ekstrak Bekatul Beras Hitam pada Soygurt terhadap Profil Lipid Tikus Dislipidemia <i>Enny Purwati Nurlali</i>	T4-MG 53	818
Karakteristik Fish Burger Dari Surimi Ikan Lele ( <i>Clarias</i> sp) Dengan Penambahan Egg White Powder <i>Ulfah Amalia</i>	T4-MG 54	831



## KARAKTERISTIK FISH BURGER DARI SURIMI IKAN LELE (*Clarias* sp.) DENGAN PENAMBAHAN EGG WHITE POWDER

(Characteristics of Fish Burger from Catfish (*Clarias* sp.) Surimi with the Addition of Egg White Powder)

Annisa Gresta Yovanda<sup>a</sup>, Eko Nurcahya Dewi<sup>a</sup>, Ulfah Amalia<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jalan Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia

\*Email: ulfahamalia0@gmail.com

### ABSTRACT

Fish burger is one of meat minced-based product or surimi. Catfish (*Clarias* sp.) contain fat and high sarcoplasmic proteins which resulting in low gel strength of surimi. Egg white powder (EWP) has the ability as a binder. The aims of this study was to determine the effect of EWP of the physical quality surimi fish catfish, as well as to determine the effect of different concentrations of surimi fish catfish use by the addition of EWP in its use into fish burger. The material used in this study was Catfish (*Clarias* sp.). The making of fish burger in this study was done with differences treatment of surimi concentration formulation (50%, 60%, 70%) by the addition of EWP 1% (w/w). As a control, fish burger without the addition of EWP. This study was conducted with laboratory experiments using completely randomized design with three repetitions. Data were analyzed using ANOVA and Honestly Significant Difference Test (HSDT) if there any differences between samples. Sensory testing data (hedonic test, teeth cutting test and folding test) was tested by Kruskal-Wallis test followed by Multiple Comparison test. The results showed fish burger with 70% of concentration catfish surimi was the best product with quality criteria: gel strength of 4566.49 g.cm; teeth cutting test of 7.73; folding test of 4.33 (A); moisture 53.65% (ww); protein 37.39% (dw); fat 9.29% (dw); and ash 2.08% (dw). The average values obtained from hedonic sensory testing there were: appearance 7.73; odour 7.70; taste 7.70; texture 7.67.

**Keywords:** fish burger, egg white powder, Catfish, surimi.

### ABSTRAK

Fish burger merupakan salah satu produk berbasis daging lumat atau surimi. Ikan Lele (*Clarias* sp.) mengandung lemak dan protein sarkoplasma yang tinggi sehingga menghasilkan kekuatan gel surimi yang rendah. Egg white powder (EWP) mempunyai kemampuan sebagai bahan pengikat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan EWP terhadap kualitas fisik surimi ikan Lele, yang kemudian diaplikasikan dalam pembuatan fish burger. Bahan utama dalam penelitian ini adalah ikan Lele (*Clarias* sp.). Pembuatan fish burger pada penelitian ini dengan perlakuan perbedaan formulasi konsentrasi surimi (50%; 60%; 70%) yang diberi penambahan EWP 1% (b/b). Sebagai kontrol, dilakukan juga pembuatan fish burger tanpa penambahan EWP. Penelitian ini dilakukan dengan metode percobaan laboratoris menggunakan rancangan dasar acak lengkap dengan tiga kali pengulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Data pengujian sensori (uji hedonik, uji lipat dan uji gigit) diuji dengan uji Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan uji Multiple Comparison. Hasil penelitian menunjukkan fish burger dengan konsentrasi surimi ikan Lele 70% merupakan produk yang terpilih dengan kriteria mutu:



kekuatan gel (4566,49 g.cm); uji gigit 7,73; uji lipat 4,33 (A); kadar air 53,65% (bb); kadar protein 37,39% (bk); kadar lemak 9,29% (bk); dan kadar abu 2,08% (bk). Nilai rata-rata pengujian sensori hedonik diperoleh nilai kenampakan 7,73 ; aroma 7,70; rasa 7,70; tekstur 7,67.

**Kata kunci:** fish burger, egg white powder, ikan Lele, surimi.

## PENDAHULUAN

Ikan Lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia. Pusat Data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (2014), menunjukkan bahwa produksi perikanan budidaya ikan Lele di Indonesia pada tahun 2010 sebesar 242.811 ton. Tahun 2011 sebesar 337.577 ton dan pada tahun 2012 sebesar 441.217 ton. Tahun 2013 mengalami peningkatan mencapai nilai 543.775 ton dan data sementara untuk tahun 2014 sebesar 613.120 ton. Data tersebut menunjukkan produksi ikan Lele (*Clarias* sp.) yang cukup besar.

Ikan Lele (*Clarias* sp.) menjadi salah satu ikan tawar yang banyak digemari untuk dikonsumsi sehari-hari. Peningkatan nilai tambah ikan Lele (*Clarias* sp.) adalah dengan cara pengolahan menjadi surimi sebagai bahan baku untuk produk turunan berbagai macam olahan salah satunya adalah *fish burger*. Menurut Arifudin dan Murniyati (2010), *fish burger* merupakan campuran daging ikan tanpa duri dari berbagai jenis ikan yang dicincang dan dilumatkan dengan ditambahkan pati dan bumbu-bumbu.

Produk olahan berbasis surimi seperti *fish burger* mengutamakan tekstur sebagai parameter utama. Tekstur *fish burger* yang diharapkan yaitu tidak keras atau bantat, kenyal dan elastis. Permasalahan dalam pengolahan ikan Lele (*Clarias* sp.) menjadi surimi ialah pembentukan gel yang rendah sehingga akan mempengaruhi tekstur dan kekuatan gel pada produk turunannya. Yakhin *et al.* (2013), menyatakan bahwa ikan Lele memiliki kandungan lemak dan protein sarkoplasma yang tinggi, dan berakibat pada rendahnya kemampuan pembentukan gel.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembentukan gel pada ikan Lele (*Clarias* sp.) adalah dengan cara penambahan bahan tambahan berbasis protein yaitu *egg white powder* atau tepung putih telur. Menurut Badan POM (2006), tepung putih telur adalah produk telur yang diperoleh dari proses pengeringan putih telur cair. Triawati *et al.* (2013), menyatakan bahwa putih telur mempunyai kandungan protein yang tinggi, protein yang terkandung dalam putih telur meliputi ovalbumin, ovomucin, globulin, dan ovomukoid. Menurut Hoppe (2010), protein putih telur telah menjadi bahan penting dan digunakan untuk industri makanan karena sifat fungsionalnya dalam pembentukan gel, busa, dan pengikat. Putih telur juga diakui sebagai sumber nutrisi yang sangat baik.

*Fish burger* berbahan dasar lumatan daging ikan atau surimi, sebagai bahan pengisi biasa digunakan tepung tapioka. Komponen atau komposisi suatu bahan pangan mempengaruhi kualitas produk. Beberapa formulasi bahan perlu dilakukan untuk menghasilkan *fish burger* yang sesuai dengan standar mutu dan penerimaan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *egg white powder* terhadap kualitas fisik surimi ikan Lele (*Clarias* sp.), serta untuk mengetahui pengaruh



perbedaan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) yang diberi penambahan *egg white powder* dalam pengolahannya menjadi *fish burger* melalui pengujian fisik (kekuatan gel, uji lipat, dan uji gigit), pengujian kimia (kadar lemak, kadar protein, kadar air, dan kadar abu), dan uji hedonik.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Lele (*Clarias* sp.) yang diperoleh dari Swalayan Superindo Ngesrep, Semarang. Ukuran panjang berkisar  $28 \pm 1$  cm dan berat  $200 \pm 1$  gram. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu penelitian Tahap I dan II. Penelitian tahap I dilakukan pembuatan surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) dengan penambahan *egg white powder*. Konsentrasi *egg white powder* yang digunakan adalah 0%; 0,5%; 1%; 1,5% (b/b) yang mengacu pada penelitian Reed dan Park (2010) yang menyatakan bahwa ada enam standar konsentrasi penambahan protein aditif yaitu 0%; 0,25%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2%(b/b). Penelitian Tahap II dilakukan pembuatan *fish burger* dengan surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) terpilih pada penelitian tahap I. Perlakuan tahap II ini yaitu penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) yang berbeda (50%;60%;70%) dalam pembuatan *fish burger*.

Pembuatan surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) pada penelitian Tahap I dilakukan berdasarkan metode Suzuki (1981). Ikan Lele (*Clarias* sp.) dilakukan penyiangan yaitu kulit, tulang dan isi perut dibuang, selanjutnya daging dihaluskan dengan menggunakan *grinder*. Daging lumat dicuci dengan air dingin (suhu  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ) sebanyak tiga kali, dengan penambahan garam 0,3% pada pencucian ketiga atau terakhir. perbandingan ikan dan air adalah 1:4. Daging lumat yang telah dicuci selanjutnya dibuang airnya dengan cara dipres dengan menggunakan alat press hidrolis. Analisis karakteristik gel surimi dilakukan dengan membuat surimi menjadi bentuk kamaboko berdasarkan metode Balange dan Benjakul (2009) yang dimodifikasi, yaitu surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) ditambahkan konsentrasi *egg white powder* sesuai dengan masing-masing perlakuan yaitu 0%;0,5%; 1%; 1,5% (b/b) dan garam sebanyak 3% yang dicampurkan dengan menggunakan mortar dengan cara diaduk searah jarum jam hingga homogen. Sol tersebut kemudian diisikan ke dalam pipa silinder dari *stainless steel* dengan tinggi 3,5 cm dan diameter 3 cm, kedua sisi atas dan bawah ditutup rapat. Sol kemudian dilakukan pemanasan dengan suhu *setting*  $40^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit dilanjutkan pada suhu  $90^{\circ}\text{C}$  selama 20 menit. Berdasarkan penelitian Tahap I, konsentrasi terpilih penambahan *egg white powder* pada surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) adalah 1% (b/b), surimi ini akan digunakan dalam penelitian Tahap II. Penentuan surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) dengan penambahan *egg white powder* diambil berdasarkan hasil uji kekuatan gel dan sensori surimi berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2013) melalui SNI 2694.2013. Penelitian Jafarfour *et al.* (2012), menyatakan bahwa dengan penambahan *egg white powder* pada surimi ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dapat meningkatkan nilai kekuatan gel. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pembentukan



gel beberapa ikan air tawar, dalam hal ini ikan Lele (*Clarias sp.*) juga dapat ditingkatkan dengan penambahan *egg white powder* dengan konsentrasi dan pengolahan yang tepat. Pembuatan *fish burger* pada penelitian Tahap II dibuat dengan bahan baku surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang diberi penambahan *egg white powder* terpilih pada penelitian Tahap I yaitu dengan konsentrasi 1% (b/b). Perlakuan pada penelitian ini adalah penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) dengan *egg white powder* 1% (b/b) yang berbeda (50%; 60%; 70%) pada pembuatan *fish burger* dan untuk perlakuan kontrol *fish burger* dibuat dari konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) sebanyak 50% tanpa *egg white powder*. *Fish burger* dibuat berdasarkan metode Saporito (2011), yaitu masing-masing surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) tersebut dimasukkan dalam *food processor*, ditambahkan bumbu-bumbu dan selanjutnya dibubuhkan tepung tapioka sedikit demi sedikit dan diberi air es secara terharap sambil dinyalakan. Metode penelitian yang digunakan bersifat *eksperimental laboratoris* dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diterapkan adalah konsentrasi penggunaan surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda (50%;60%;70%) dalam pembuatan *fish burger*. Parameter yang diamati adalah kekuatan gel, uji lipat, uji gigit, kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan uji sensori hedonik. Data dianalisis menggunakan analisa ragam (ANOVA). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data diuji dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk data parametrik sedangkan *Kruskal-Wallis* dilanjut dengan uji *Multiple Comparison* untuk data non-parametrik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Organoleptik Ikan Lele (*Clarias sp.*) Segar

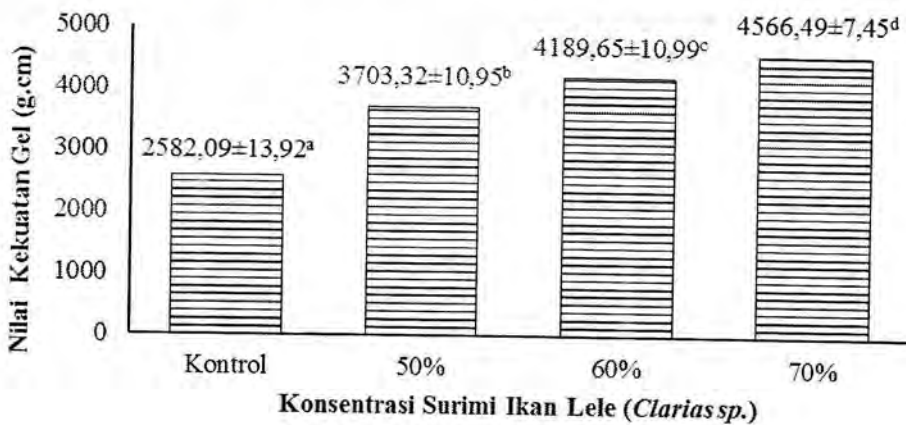
Uji organoleptik dilakukan pada ikan Lele (*Clarias sp.*) segar yang digunakan sebagai bahan baku penelitian dengan lembar penilaian sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (2013) dalam SNI 01-2729-2013. Penilaian dalam pengujian organoleptik meliputi kenampakan, mata, insang, lendir permukaan badan, daging (warna dan kenampakan), bau, dan tekstur ikan segar. Berdasarkan hasil dari uji organoleptik ikan Lele (*Clarias sp.*) segar dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai sebesar  $7,19 \leq \mu \leq 8,15$ . Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ikan Lele (*Clarias sp.*) layak untuk dikonsumsi.

Bahan baku yang digunakan harus dalam keadaan segar agar menghasilkan produk dengan kualitas yang baik. Menurut Dewi dan Imam (2007), penggunaan bahan baku yang telah mengalami kemunduran mutu kesegaran akan menghasilkan mutu produk yang rendah dan tekstur yang lembek karena komponen protein yang berperan sebagai pengikat air, pembentuk gel, serta emulsi telah mengalami kerusakan.

### Kekuatan Gel

Hasil pengujian kekuatan gel *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda tersaji pada Gambar 1.





Gambar 1. Kekuatan Gel *Fish Burger* dengan Penggunaan Konsentrasi Surimi Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda

Nilai kekuatan gel tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi surimi 70% yaitu sebesar 4566,49 g.cm, sedangkan nilai kekuatan gel terendah diperoleh pada perlakuan kontrol yaitu 2582,09 g.cm. Meningkatnya konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) dalam adonan *fish burger* akan meningkatkan komponen protein yang dapat berpengaruh pada kekuatan gel. Protein yang berperan dalam pembentukan gel ikan yaitu protein miofibril dan komponen penyusunnya. Yoon *et al.* (2004), melaporkan bahwa protein miofibril ikan memiliki kemampuan membentuk jaringan tiga dimensi gel yang stabil. Miosin lebih berperan dalam mekanisme terbentuknya gel surimi dibandingkan dengan aktin.

Protein miofibril yang berperan penting dalam pembentukan gel ikan akan terdegradasi oleh pemanasan pada suhu 60°C, dimana pada suhu ini enzim protease pada daging ikan akan aktif mendegradasi aktomiosin dan mengakibatkan lemahnya pembentukan gel. Putih telur selain mempunyai kemampuan mengikat yang baik juga merupakan salah satu protein inhibitor yang dapat menghambat kerusakan tekstur oleh enzim protease. Ikan Lele (*Clarias sp.*) mempunyai tekstur daging yang lembek sehingga kemampuan pembentukan gelnya rendah. Penggunaan EWP pada surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) pada penelitian ini memberikan pengaruh terhadap peningkatan kekuatan gel, sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan EWP dapat memperbaiki tekstur surimi ikan Lele (*Clarias sp.*). Poernomo (2013) menyatakan bahwa protease merupakan enzim yang dapat mengganggu proses pembentukan gel. Penambahan putih telur selain untuk memperbaiki tekstur juga dapat meningkatkan kekuatan gel. Ditambahkan oleh Agustini dan Swastawati (2003), jenis ikan yang memiliki daging sangat lembek setelah dipanaskan dengan menambahkan bahan yang bersifat menghambat enzim protease seperti putih telur, maka dapat memperbaiki mutu gel surimi yang dihasilkan.

Penambahan *egg white powder* sebagai *binding agent* berpengaruh terhadap kualitas gel yang dihasilkan. Protein miofibril pada ikan dan protein ovalbumin pada putih telur serta bahan-bahan lain akan saling berikatan dengan baik pada proses pemanasan,

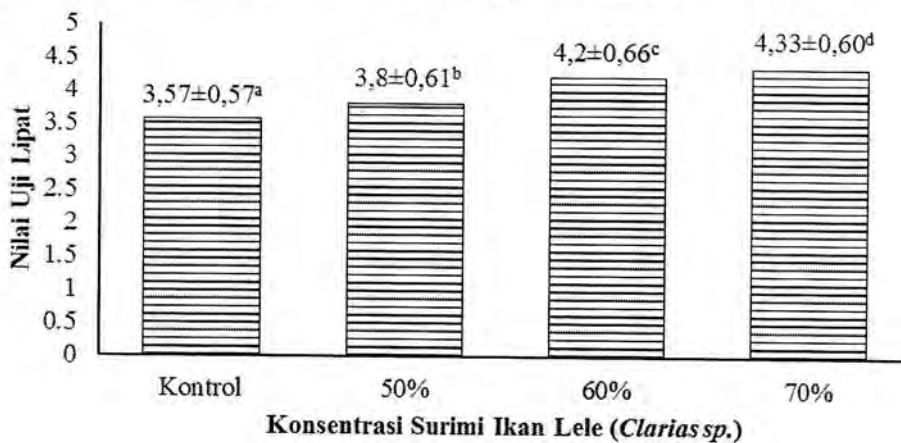


sehingga menghasilkan tekstur *fish burger* yang kompak dan elastis. Menurut Evanuarini (2010), putih telur mempunyai sifat *binding agent* yaitu mengikat bahan-bahan lain hingga menyatu. Putih telur yang dicampur dengan bahan-bahan lain dan dipanaskan maka akan terbentuk gel. Ikatan antara partikel yang lebih kuat pada sistem gel akan membuat ikatan matrik yang kuat dan lebih elastis.

Pembentukan gel yang baik dengan penambahan *egg white powder* pada daging ikan karena adanya protein ovalbumin pada putih telur yang dapat memperbaiki tekstur. Ovalbumin akan mengikat protein pada daging ikan sehingga gel yang dihasilkan semakin kuat. Menurut Lu dan Chen (1999), *egg white powder* mempunyai kemampuan pengikat yang optimal. Hal ini disebabkan karena protein ovalbumin pada albumen yang memiliki empat kelompok sulfhidril.

### Uji Lipat

Hasil pengujian uji lipat *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Uji Lipat *Fish Burger* dengan Penggunaan Konsentrasi Surimi Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda

Pengujian uji lipat dilakukan dengan cara memotong sampel *fish burger* dengan ketebalan 0,3cm dengan diameter 3 cm. Contoh sampel disiapkan untuk 30 panelis dari mahasiswa Jurusan Perikanan, Universitas Diponegoro. Tiap contoh dipegang antara ibu jari dan jari telunjuk, kemudian dilipat dan diamati tiap keretakannya. Lembar penilaian uji lipat sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (2009) yang diatur dalam SNI 2372.6:2009.

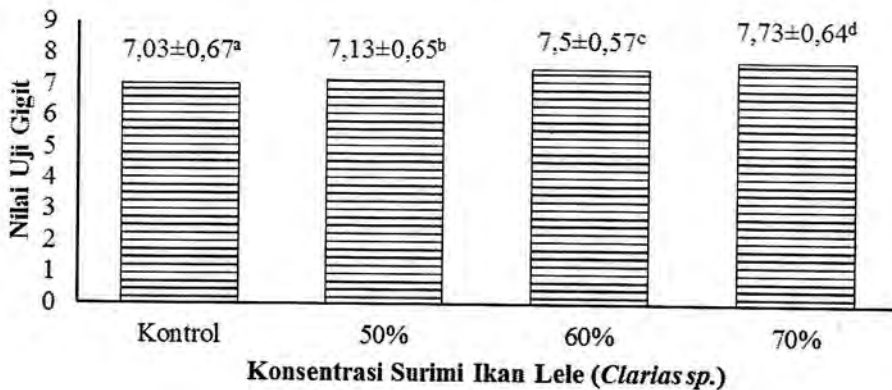
Hasil uji lipat yang diperoleh berbanding lurus dengan nilai kekuatan gel *fish burger* Lele (*Clarias sp.*). Nilai uji lipat dilihat dari penilaian panelis berdasarkan pada tekstur produk dengan penilaian secara subyektif. Nilai uji lipat yang diperoleh pada penelitian ini berkisar pada nilai 3,57 – 4,33. Ramadhan *et al.* (2014), menyatakan bahwa hasil uji lipat surimi ikan Lele berkisar pada nilai 3,19 – 4,84.



Ikan Lele (*Clarias* sp.) mempunyai kemampuan pembentukan gel yang rendah karena kandungan sarkoplasma yang tinggi. *Fish burger* Lele (*Clarias* sp.) dengan penambahan EWP dapat memperbaiki tekstur sehingga menghasilkan nilai uji lipat yang lebih baik daripada perlakuan kontrol. Yongsawadigul dan Piyadhamviboon (2003), menyatakan bahwa surimi *lizardfish* (*Saurida* spp.) yang mempunyai kemampuan membentuk gel yang rendah yang diberi penambahan EWP dapat meningkatkan sifat tekstural gel. EWP lebih berperan penting dalam meningkatkan tekstur surimi *lizardfish* (*Saurida* spp.) daripada kemampuannya sebagai inhibitor.

**Uji Gigit**

Hasil pengujian uji gigit *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) yang berbeda tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Uji Gigit *Fish Burger* dengan Penggunaan Konsentrasi Surimi Ikan Lele (*Clarias* sp.) yang berbeda

Pengujian uji gigit *fish burger* Lele (*Clarias* sp.) dilakukan secara subyektif dengan menggunakan panelis sebagai alat pengukurnya dan berdasarkan pada spesifikasi penilaian yang sudah ditentukan. Sampel diiris setebal 0,5 cm dengan diameter 3 cm. Kemudian disiapkan contoh sampel untuk 30 panelis dari mahasiswa Jurusan Perikanan, Universitas Diponegoro. Tiap contoh digigit menggunakan gigi geraham. Pengujian difokuskan pada tekstur dan elastisitas. Lembar penilaian uji gigit sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (2009) yang diatur dalam SNI 2372.6:2009.

Hasil pengujian uji gigit *fish burger* Lele (*Clarias* sp.) diperoleh nilai 7,03 – 7,73. Nilai uji gigit juga berbanding lurus dengan nilai kekuatan gel dan uji lipat. Menurut hasil penelitian Poernomo *et al.* (2011), rata – rata nilai uji gigit pada gel ikan Lele sebesar 6,90 – 7,63. Hasil perbandingan tersebut menunjukkan bahwa nilai uji gigit *fish burger* Lele (*Clarias* sp.) dengan penambahan EWP pada penelitian ini termasuk baik.

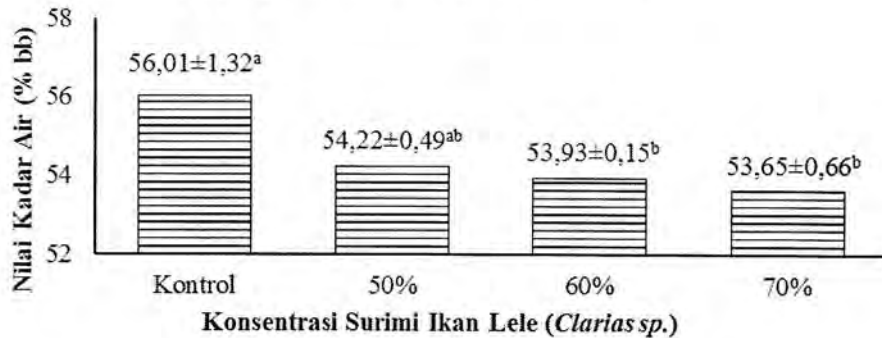
Nilai uji gigit berdasarkan pada kekenyalan produk. Panelis akan merasakan tekstur kekenyalan *fish burger* dengan cara menggigit sampel. Kekenyalan diperoleh



karena adanya protein miofibril yang membentuk struktur yang kuat. Menurut Hustiany (2005), kekenyalan sangat berhubungan dengan kandungan protein surimi ikan, terutama protein miofibril (aktin dan miosin) yang dapat membentuk suatu struktur yang kompak dengan air dan lemak.

### Kadar Air

Hasil pengujian kadar air *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Kadar Air *Fish Burger* dengan Penggunaan Konsentrasi Surimi Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda

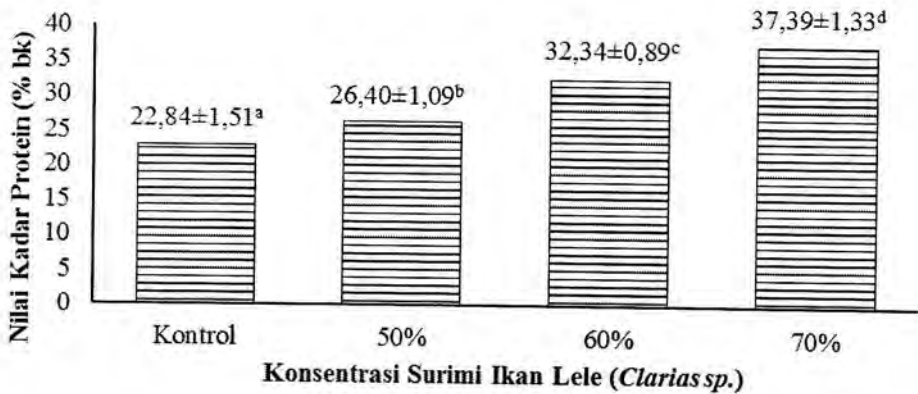
*Fish burger* dengan perlakuan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda terdapat perbedaan yang nyata pada nilai kadar air perlakuan kontrol dan ketiga perlakuan yang lain. Nilai kadar air terendah diperoleh pada *fish burger* dengan konsentrasi surimi 70%, sedangkan nilai kadar air tertinggi terdapat pada *fish burger* kontrol. Hal ini mungkin dikarenakan pada perlakuan kontrol hanya menggunakan bahan pengisi yaitu tepung tapioka sedangkan pada ketiga perlakuan yang lain selain bahan pengisi tepung tapioka ditambahkan pula binder berupa EWP. Oleh karena itu, diduga tepung tapioka dan *egg white powder* saling berikatan dan dapat mengikat air. Menurut penelitian Muthia *et al.* (2012), bahwa pada produk *duck sausage* yang diberi perlakuan tepung tapioka saja menghasilkan kadar air yang lebih tinggi yaitu 65,17% dibandingkan dengan *duck sausage* yang diberi perlakuan tepung tapioka dan *egg white powder* yaitu 64,93%. Keadaan ini dikarenakan adanya penggunaan tepung tapioka dan putih telur yang mampu mengikat air dengan lebih baik.

Kemampuan daging ikan dalam mengikat air disebabkan oleh aktomiosin yang merupakan komponen utama dari protein miofibril. *Egg white powder* sebagai bahan pengikat mempunyai kemampuan mengikat air dan bahan-bahan lain. Protein albumin dalam *egg white powder* dapat mengikat molekul air karena menghasilkan asam amino yang bermanfaat. Menurut Wulandari *et al.* (2013), protein dalam putih telur sebagian besar adalah albumin. Putih telur sebagai bahan pengikat mempunyai kemampuan mengikat molekul-molekul air yang cukup tinggi karena adanya gugus reaktif asam amino yang terkandung dalam protein putih telur sehingga air akan sulit untuk menguap.

Nilai rata-rata kadar air *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) berkisar pada 53,65 – 56,01%. Kadar air yang dihasilkan pada produk tersebut lebih rendah dibandingkan kadar air produk komersil *fish burger* merek “Ikan Oke” yaitu 55,83%. Menurut penelitian Mahmoudzadeh *et al.* (2010), nilai kadar air *fish burger* (*Pseudorhombus elevatus*) adalah 65,58%, sedangkan nilai kadar air *fish burger* (*Saurida undosquamis*) adalah 67,55%.

**Kadar Protein**

Hasil pengujian kadar protein *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Kadar Protein *Fish Burger* dengan Penggunaan Konsentrasi Surimi Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda

Kadar protein merupakan salah satu bagian penting dalam pengujian proksimat produk *fish burger*. Nilai kadar protein menyatakan salah satu kandungan gizi pada bahan pangan. Hal ini sesuai dengan pendapat Pattipeilohy (2006), bahwa dengan berpedoman pada kadar protein, maka dapat dikatakan *fish burger* yang dihasilkan akan memiliki komponen penting dalam kandungan gizi atau nutrisi. Berdasarkan penelitian Nobile *et al.* (2009), analisis nutrisi *fish burger* dilakukan dengan pengujian proksimat.

Kadar protein yang terkandung dalam bahan pangan dapat diperoleh dari komponen bahan yang digunakan. Pada penelitian ini semakin meningkat konsentrasi surimi serta dengan adanya penambahan *egg white powder*, hasil kadar protein yang diperoleh terjadi peningkatan. Bahan baku *fish burger* pada penelitian ini adalah surimi ikan Lele (*Clarias sp.*). Menurut Sanger (2010), ikan Lele segar mengandung protein sebesar 17,7%, sedangkan protein pada surimi ikan Lele dengan frekuensi pencucian 3 kali menurut Wijayanti *et al.* (2014) menghasilkan nilai kadar protein sebesar 11,17%.

Kadar protein yang diperoleh dari hasil penelitian *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) berkisar pada nilai 22,84 – 37,39% (bk). Nilai kadar protein produk komersil *fish burger* merek “Ikan Oke” adalah 18,85% (bk). Nilai kadar protein yang diperoleh lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian dari Suryaningrum dan Muljanah (2008), bahwa nilai

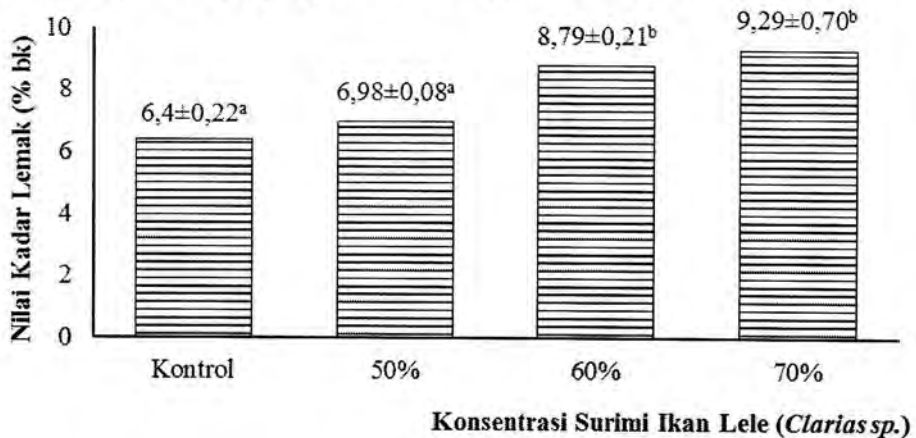


kadar protein produk udang gulung yang diberi penambahan tepung putih telur adalah 20,30% (bk). Penelitian Coelho *et al.* (2007), yaitu *fish burger* Hake (*Merluccius hubsi*) dengan perlakuan berbagai penggunaan tepung salah satunya adalah tepung tapioka, diperoleh hasil nilai kadar protein sebesar 10,60% per 100 gram.

*Egg white powder* atau tepung putih telur memiliki kadar protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 75%. Bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dengan cara meningkatkan kandungan proteinnya. *Egg white powder* banyak digunakan sebagai bahan tambahan dalam berbagai macam produk pangan. Menurut Badan Standarisasi Nasional (1996), melalui SNI 01-4323-1996 diatur bahwa kadar protein minimal dari tepung putih telur adalah 75% dan kadar air maksimalnya adalah 8%.

### Kadar Lemak

Hasil pengujian kadar lemak *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Kadar Lemak *Fish Burger* dengan Penggunaan Konsentrasi Surimi Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda

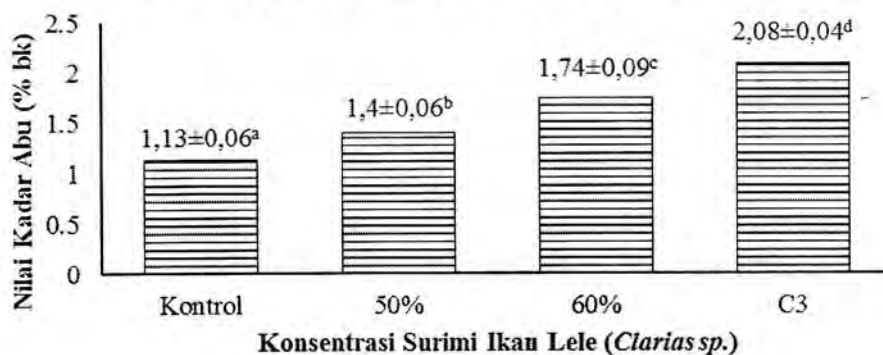
Nilai kadar lemak *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) yang diperoleh dari hasil penelitian ini yaitu 6,4% - 9,29% (bk). Kadar lemak *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) hasil penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian Pattipeilohy (2006), diperoleh nilai kadar lemak pada *fish burger* ikan rucah berkisar antara 11,05 – 15,61% dengan kecenderungan semakin rendah kadar air semakin tinggi kadar lemak.

Hasil uji kadar lemak pada *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) meningkat dengan bertambahnya konsentrasi surimi yang digunakan. Kadar lemak *fish burger* ikan Lele (*Clarias sp.*) pada penelitian ini selain dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam adonan, juga dipengaruhi oleh proses pencucian surimi. Dimana ikan Lele (*Clarias sp.*) mempunyai kandungan lemak yang tinggi, dengan dilakukannya proses pencucian surimi dapat menghilangkan lemak sehingga kandungan lemak akan menurun. Menurut Wijayanti *et al.* (2011), surimi ikan Lele dengan frekuensi pencucian tiga kali diperoleh nilai kadar lemak 4,42%. Pencucian mampu menurunkan kadar lemak surimi dari 7,19%

menjadi 4,42% dan kadar lemak kamaboko dari 7,19% menjadi 3,39% pada frekuensi pencucian tiga kali. Frekuensi pencucian meningkatkan kandungan air, menurunkan kadar protein, lemak, dan mineral surimi ikan Lele.

### Kadar Abu

Hasil pengujian kadar abu *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda tersaji pada gambar 7.



Gambar 7. Pengujian Kadar Abu *Fish Burger* dengan Penggunaan Konsentrasi Surimi Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda

Berdasarkan hasil terdapat perbedaan yang nyata pada nilai kadar abu pada semua perlakuan. Nilai rata-rata kadar abu hasil penelitian berkisar antara 1,13 – 2,08%. Nilai kadar abu tertinggi diperoleh pada *fish burger* dengan konsentrasi surimi 70%, sedangkan nilai kadar abu terendah terdapat pada *fish burger* kontrol. Nilai kadar abu produk komersial *fish burger* merek "Ikan Oke" yaitu 2,02%. Nilai kadar abu *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) yang diperoleh dari penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Suryaningrum dan Muljanah (2008), bahwa produk udang gulung dengan penambahan tepung putih telur diperoleh nilai kadar abu 2,34%. Penelitian Mahmoudzadeh (2010), diperoleh nilai kadar abu pada *fish burger deep flounder (Pseudorhombus elevatus)* yaitu 2,71% dan kadar abu *fish burger brushtooth lizardfish (Saurida undosquamis)* yaitu 2,87%.

Nilai kadar abu terjadi peningkatan dengan semakin bertambahnya konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) dalam adonan *fish burger*. Hal ini disebabkan karena di dalam daging ikan Lele mengandung mineral seperti fosfor, besi, dan lain - lain. Ditambahkan oleh Rosa *et al.* (2007), bahwa kandungan mineral yang sebagian besar terdapat pada ikan Lele yaitu Kalsium (Ca), Fosfor (P), Besi (Fe), Natrium (Na), dan Kalium (K).

Kadar abu erat kaitannya dengan kandungan mineral yang terdapat pada bahan. Kandungan abu bahan pangan berasal dari berbagai macam bahan yang digunakan dalam pengolahannya. Ikan Lele (*Clarias sp.*) sebagai bahan baku mengandung berbagai macam mineral, selain itu adanya bahan tambahan berupa EWP serta bahan pengisi yaitu



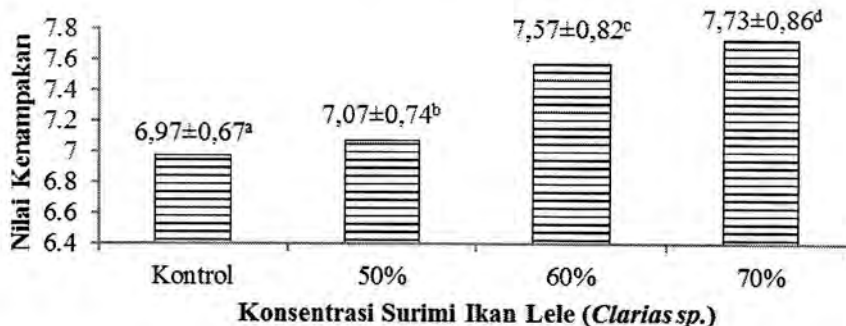
tepung tapioka dan komponen bahan yang lainnya dapat mempengaruhi kandungan abu *fish burger*. Kadar abu yang terkandung dalam bahan dapat menunjukkan kadar mineral, kemurnian, dan kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Menurut Winarno (2004), kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu yang terukur merupakan bahan-bahan anorganik yang tidak terbakar dalam proses pembakaran, sedangkan bahan-bahan organik akan terbakar.

### Hedonik *Fish Burger* Lele (*Clarias sp.*)

Penilaian uji hedonik *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) meliputi kenampakan, bau, rasa, tekstur. Skala yang digunakan terdiri dari sembilan skala. Penilaian berdasarkan lembar penelitian yang sesuai dari Badan Standarisasi Nasional (2011) yang diatur dalam SNI 2346-2011 tentang petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori pada produk perikanan. Skala nilai hedonik yang digunakan berkisar antara 1-9 dimana 1 = amat sangat tidak suka, 2 = sangat tidak suka, 3 = tidak suka, 4 = agak tidak suka, 5 = netral, 6 = agak suka, 7 = suka, 8 = sangat suka, dan 9 = amat sangat suka. Data yang diperoleh dari lembar penilaian dihitung dan ditentukan nilai mutunya dengan mencari hasil rerata pada setiap panelis pada tingkat kepercayaan 95%. Pengujian ini dilakukan oleh 30 panelis mahasiswa jurusan Perikanan, Universitas Diponegoro

### Kenampakan

Hasil pengujian hedonik spesifikasi kenampakan *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda tersaji pada gambar 8.



Gambar 8. Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Spesifikasi Kenampakan *Fish Burger* Lele (*Clarias sp.*)

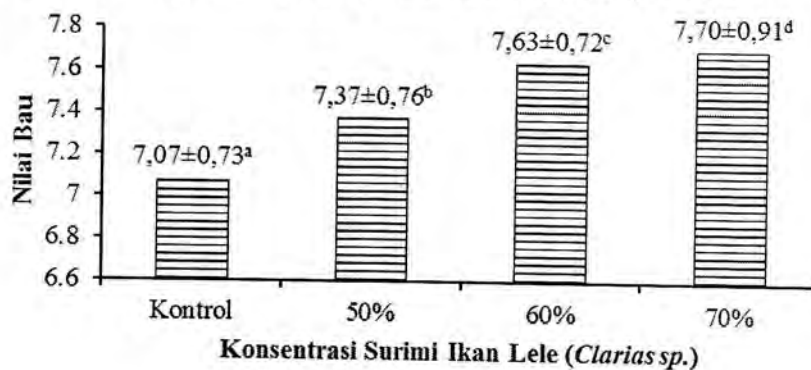
Hasil pengujian hedonik spesifikasi kenampakan *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Perlakuan surimi 70% mendapatkan nilai tertinggi yaitu 7,73 yang berarti kenampakan produk yang paling disukai oleh panelis. *Fish burger* Lele (*Clarias sp.*) kontrol mendapatkan nilai terendah yaitu 6,97.

Kenampakan merupakan salah satu parameter yang dinilai oleh panelis dengan indera penglihatan yang meliputi bentuk, ukuran, dan warna. Kenampakan *fish burger* Lele

(*Clarias* sp.) yang dihasilkan tiap perlakuan relatif sama pada bentuk dan ukuran yaitu bentuk rapi dengan ukuran yang seragam, tetapi terdapat perbedaan warna. Semakin tinggi konsentrasi surimi maka warna *fish burger* yang dihasilkan semakin cerah. Hal ini dikarenakan bahan pengisi berupa tepung tapioka yang digunakan pada adonan semakin meningkat seiring berkurangnya konsentrasi surimi. Menurut Aristawati *et al.* (2013), semakin banyak tepung tapioka yang digunakan akan menghasilkan kenampakan produk yang tidak diterima oleh panelis karena memberikan warna yang kurang disukai.

**Bau**

Hasil pengujian hedonik spesifikasi bau *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) yang berbeda tersaji pada gambar 9.



Gambar 9. Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Spesifikasi Bau *Fish Burger* Lele (*Clarias* sp.)

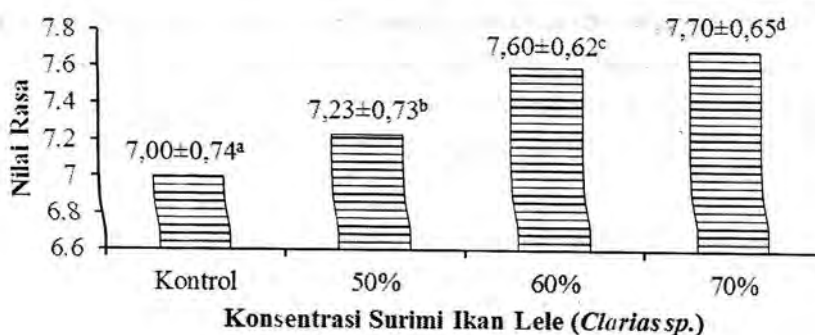
Hasil pengujian hedonik spesifikasi bau *fish burger* Lele (*Clarias* sp.) terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Perlakuan surimi 70% mendapatkan nilai tertinggi yaitu 7,70 yang berarti bau produk yang paling disukai oleh panelis. *Fish burger* Lele (*Clarias* sp.) kontrol mendapatkan nilai terendah yaitu 7,07.

Penilaian oleh panelis dengan nilai rata-rata 7 yang artinya bau *fish burger* Lele (*Clarias* sp.) disukai. *Fish burger* Lele (*Clarias* sp.) hasil penelitian ini dihasilkan spesifikasi bau yang netral hingga spesifik produk. Bau yang dihasilkan berasal dari daging ikan, tepung tapioka, EWP serta bumbu – bumbu dalam adonan. Bertambahnya konsentrasi surimi yang digunakan akan menghasilkan bau yang lebih spesifik produk ikan dan disukai. Menurut Montolalu *et al.* (2013), aroma produk dipengaruhi oleh aroma daging, tepung bahan pengisi, bumbu-bumbu dan bahan lain yang ditambahkan.

**Rasa**

Hasil pengujian hedonik spesifikasi rasa *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) yang berbeda tersaji pada gambar 10.





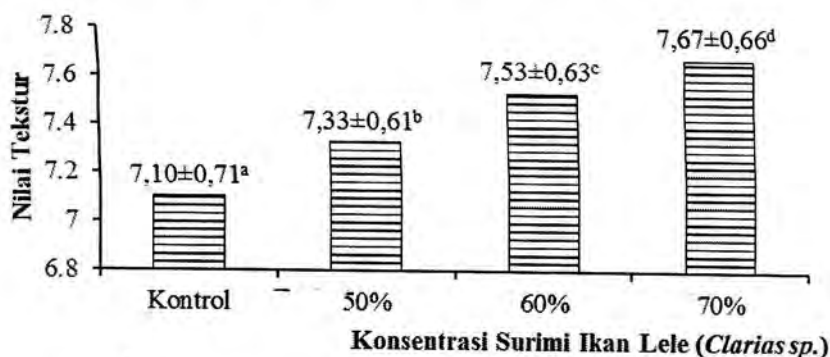
Gambar 10. Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Spesifikasi Rasa  
*Fish Burger Lele (Clarias sp.)*

Hasil pengujian hedonik spesifikasi rasa *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Perlakuan surimi 70% mendapatkan nilai tertinggi yaitu 7,70 yang berarti rasa produk yang paling disukai oleh panelis. *Fish burger* Lele (*Clarias sp.*) kontrol mendapatkan nilai terendah yaitu 7,00.

Rasa merupakan salah satu parameter yang dinilai oleh panelis dengan indera pengecap. Rasa *fish burger* Lele (*Clarias sp.*) yang dihasilkan pada perlakuan konsentrasi surimi 50% menurut penilaian panelis yaitu netral, rasa tepung dominan dibandingkan rasa ikan, sedangkan konsentrasi surimi 60% dan 70% menghasilkan rasa gurih dan spesifik produk berbasis ikan sehingga cenderung lebih disukai. Menurut Stephanie *et al.* (2013), rasa terbentuk dari sensasi yang berasal dari perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada suatu produk makanan yang ditangkap oleh indera pengecap.

### Tekstur

Hasil pengujian hedonik spesifikasi tekstur *fish burger* dengan perlakuan penggunaan konsentrasi surimi ikan Lele (*Clarias sp.*) yang berbeda tersaji pada gambar 11.



Gambar 11. Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Spesifikasi Tekstur  
*Fish Burger Lele (Clarias sp.)*

Hasil pengujian hedonik spesifikasi tekstur *fish burger* Lele (*Clarias* sp.) terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Perlakuan surimi 70% mendapatkan nilai tertinggi yaitu 7,67 yang berarti tekstur produk yang paling disukai oleh panelis. *Fish burger* Lele (*Clarias* sp.) kontrol mendapatkan nilai terendah yaitu 7,10.

Tekstur merupakan salah satu parameter yang dinilai oleh panelis dengan indera peraba. Parameter untuk penilaian tekstur adalah tingkat elastisitas produk. Tekstur *fish burger* Lele (*Clarias* sp.) yang dihasilkan pada perlakuan kontrol dengan konsentrasi surimi 50% tanpa *egg white powder* menurut penilaian panelis yaitu tekstur yang keras dan cenderung bantat tidak elastis, sedangkan pada *fish burger* dengan perlakuan konsentrasi surimi 50% yang diberi penambahan *egg white powder* yaitu permukaan lebih halus tidak terlalu bantat dan sedikit elastis. Perlakuan konsentrasi surimi 60% dan 70% yang diberi penambahan *egg white powder* menghasilkan tekstur *fish burger* yang relatif hampir sama dan disukai dengan permukaan yang halus, kompak dan elastis bila dipegang. Menurut Widjanarko *et al.* (2013), kesukaan panelis tertinggi terhadap tekstur sosis Lele dengan penambahan putih telur. Putih telur akan meningkatkan karakteristik tekstural pada gel ikan.

## KESIMPULAN

Surimi ikan Lele (*Clarias* sp.) terpilih hasil penelitian ini yaitu dengan penambahan EWP 1% (b/b) diperoleh nilai kekuatan gel sebesar 2706,22 g.cm dengan nilai selang kepercayaan  $7,35 \leq \mu \leq 7,75$ . *Fish burger* Lele (*Clarias* sp.) terpilih hasil penelitian ini adalah *fish burger* dengan konsentrasi surimi 70% yang memiliki karakteristik antara lain: kekuatan gel (4566,49 g.cm); nilai uji lipat 4,33 (A); uji gigit 7,73; kadar air 53,65% (bb); kadar protein 37,39% (bk); kadar lemak 9,29% (bk); kadar abu (bk) 2,08% dan uji hedonik dengan nilai selang kepercayaan  $7,52 \leq \mu \leq 7,88$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, T.W. dan Swastawati, F. 2003. Pemanfaatan Hasil Perikanan sebagai Produk Bernilai Tambah (*Value- Added*) dalam Upaya Penganekaragaman Pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, XIV(1):74-81.
- Arifudin, R. Dan Murniyati. 2011. *Kumpulan Hasil – Hasil Penelitian Pascapanen Perikanan Edisi Revisi*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Aristawati, R.W., W. Atmaka, dan D.R.A. Muhammad. 2013. Substitusi Tepung Tapioka (*Manihot esculenta*) dalam Pembuatan Takoyaki. *Jurnal Teknosains Pangan* ISSN 2302-0733, 2(1):56-65.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2006. Surat Keputusan No. HK.00.05.52.4040. Badan POM RI, Jakarta.



- Badan Standarisasi Nasional. 1996. Standar Nasional Indonesia tentang Tepung Putih Telur (01-4323-1996). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2009. Standar Nasional Indonesia tentang Cara Uji Fisika-Bagian 6: Penentuan Mutu Pasta pada Produk Perikanan (2372.6:2009). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2011. Standar Nasional Indonesia tentang Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori pada Produk Perikanan (SNI 2346:2011). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Standar Nasional Indonesia tentang Surimi (SNI 2694:2013). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2013. Standar Nasional Indonesia tentang Ikan Segar (SNI 2729:2013). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Balange A. K. dan Benjakul, S. 2009. Enhancement of Gel Strength of Bigeye Snapper (*Priacanthus tayenus*) Surimi Using Oxidised Phenolic Compounds. *Food Chemistry*, 113:61-70.
- Coelho, G.M., A.V. Weschenfelder, E.M. Meinert, R.D.D.M.C. Amboni, L.H. Beirao. Effects of Starch Properties on Textural Characteristics of Fish Burgers: Sensory and Instrumental Approaches. *B. Ceppa Curitiba*, 25(1):37-50.
- Dewi, I. A. dan Imam S. 2007. Aplikasi Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dalam Menganalisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Bakso Ikan Kemasan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol 8 No 1 19-25.
- Evanuarini, H. 2010. Kualitas *Chicken Nuggets* dengan Penambahan Putih Telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 5(2):17-22.
- Hoppe, A. 2010. Examination of Egg White Protein and Effects of High Pressure on Select Physical and Functional Properties. [Thesis]. University of Nebraska.
- Hustiany, R. 2005. Karakterisasi Produk Olahan Kerupuk dan Surimi Dari Daging Ikan Patin Hasil Budidaya Sebagai Sumber Protein Hewani. *Jurnal MediaGizi dan Keluarga*. 29(2):66-74.
- Jafarpour, A., H.A. Hajidoun, dan M. Rezaie. 2012. A Comparative Study on Egg White, Soy Protein Isolate and Potato Strach on Functional of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Surimi Gel. *Journal Food Process Technology*. Vol III(11): 1 – 6.
- Lu, C.H. dan T.C. Chen. 1999. Application of Egg White and Plasma Powders as Muscle Food Binding Agents. *Journal of Food Engineering*. Vol 42: 147 -151.
- Mahmoudzadeh, M., Motallebi, A.A., Hosseini, H., Haratian P., Ahmadi, H., Mohammadi M., and Khaksar, R. 2010. Quality Assessment of Fish Burgers form Deep Flounder (*Pseudorhombus elevatus*) and Brushtooth Lizardfish (*Saurida undosquamis*) During Storage at -18°C. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 9(1):111-126.

- Montolalu, S., N. Lontaan, S. Sakul, A.Dp. Mirah. 2013. Sifat Fisiko-Kimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*). Jurnal Zootek ISSN 0852-2626, 32(5):1-13.
- Muthia, D., Huda, N., Ismail, N. and Easa, A.M. 2012. The Effects of Egg White Powder Addition with Tapioca and Sago Flours on Physicochemical and Sensory of Duck Sausage. International Food Research Journal, 19(4):1415-1421.
- Nobile, M.A.D., M.R. Corbo, B. Speranza, M. Sinigalila, A. Conte, dan M. Caroprese. 2009. Combined Effect of MAP and Active Compounds on Fresh Blue Fish Burger. International Journal of Food Microbiology. 135(2009):281-287.
- Pattipeilohy, F. 2006. Pengolahan *Fish Burger* dengan Memanfaatkan Ikan Rucah. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura, Ambon. Hlm 27-34.
- Poernomo, D., P. Suptijah, dan N. Nantami. 2011. Karakteristik Sosis Rasa Ayam dari Surimi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Isolat Protein Kedelai. Jurnal Pengolah Hasil Perikanan Indonesia, XIV(2):106-114.
- Poernomo, D., S.H. Suseno, B.P. Subekti. 2013. Karakteristik Fisika Kimia Bakso dari Daging Lumat Ikan Layaran (*Istiophorus orientalis*). JPHPI, 16(1):58-68.
- Pusat Data, Statistik dan Informasi. 2014. Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2014 (*Marine and Fisheries in Figures 2014*) . Pusat Data, Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Ramadhan, W., J. Santoso dan W. Trilaksani. 2014. Pengaruh Defatting, Frekuensi Pencucian dan Jenis *Dryoprotectant* terhadap Mutu Tepung Surimi Ikan Lele Kering Beku. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan ISSN: 1979-7788. 25(1): 48-56.
- Reed, Z.H. and J.W. Park. 2010. Estimating the Quantity of Egg White and Whey Protein Concentrate in Prepared Crabstick Using ELISA. Food Chemistry, 118(2010):575-581.
- Rosa, R., N.M. Bandara., dan M.L. Nunes. 2007. Nutritional Quality of African Catfish *Clarias gariepinus*: a Positive Criterion for The Future Development of The European Production of *Siluroidei*. International Journal of Food Science and Technology. 42:342-351.
- Sanger, G. 2010. Pengaruh Pemanasan Terhadap Elastisitas Pasta Ikan Lele (*Clarias batrachus*). Prosiding Seminar Nasional Pangan. ISBN 978-602-98902-0-4:68-71.
- Saparinto, C. dan D. Hidayati. 2010. Bahan Tambahan Pangan. Kanisius, Yogyakarta.
- Stephanie, L., C. Anam dan D. Rahmawanti. 2013. Pemanfaatan Biji Saga Pohon (*Adenantha pavonina*) sebagai *Curd Protein* dalam Pembuatan *Meat Analog* dengan *Filler Pati Ubi Jalar (Ipomoea batatas)* Berbagai Varietas. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian ISSN 2302-0733, 2(2):103-111.
- Suryaningrum, D. dan I. Muljanah. 2008. Pengaruh Penggunaan Jenis Putih Telur Terhadap Udang Gulung Nori yang Diolah dari Udang Kecil Non Ekonomi. *Dalam: Prosiding Seminar Pemanfaatan Hasil Riset untuk Penguatan Pembangunan*



- Kelautan Perikanan di Malang 28 Oktober 2008. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta, pp. 148-154.
- Suzuki T. 1981. *Fish and Krill Protein in Processing Technology*. Applied Science Publishing, London.
- Triawati, N.W., I. Thohari, dan D. Rosyidi. 2013. Evaluation of Pasteurized Chicken Egg on Albumen Foam, Stability Foam and Volume of Sponge Cake. Universitas Brawijaya, Malang.
- Widjanarko, S.B., E. Martati, dan P.N. Andhina. 2013. Mutu Sosis Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Akibat Penambahan Jenis dan Konsentrasi *Binder*. Jurnal Tek. Pert. 5(3):106-115.
- Wijayanti, I.,T. Surti, T.W. Agustini dan Y.S. Darmanto. 2014. Perubahan Asam Amino Surimi Ikan Lele dengan Frekuensi Pencucian yang Berbeda. JPHPI, 17(1):29-41.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wulandari, D., N. Komar dan S.H. Sumarlan. 2013. Perekayasaan Pangan Berbasis Produk Lokal Indonesia (Studi Kasus Sosis Berbahan Baku Tempe Kedelai. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 1(2):73-82.
- Yakhin, L.A., K.M. Wijaya, dan J. Santoso. 2013. The Effect of *Gracilaria gigas* Powder Addition in Catfish Sausage. JPHPI. 16(2):177-182.
- Yongsawatdigul, J. Dan P. Piyadhannaviboon. 2004. Inhibition of Autolytic Activity of Lizardfish Surimi by Proteinase Inhibitors. Journal Food Chemistry. 87(2004):447-455.
- Yoon, W.B., Gunasekaran S., Park J.W. 2004. Evaluating Viscosity of Surimi Paste at Different Moisture Content. App Rheo. 133-139.