

**APLIKASI GELATIN SISIK IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) SEBAGAI PENGENTAL SIRUP NANAS**

*Application Of Gelatin from Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Scales As thickener Pineapple Syrup*

**Arief Andika Dewantoro<sup>1\*</sup>, Retno Ayu Kurniasih<sup>1</sup>, Slamet Suharto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/fax: +6224 7474698  
Email : [ariefdewantoro@gmail.com](mailto:ariefdewantoro@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pemanfaatan gelatin telah banyak diterapkan terutama pada minuman salah satunya sirup karena berkaitan dengan pengemulsi, penstabil dan pengental. Gelatin adalah protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan gelatin dari sisik ikan nila terhadap sirup nanas meliputi viskositas, kestabilan, hedonik, warna, dan pH sirup nanas serta mengetahui sirup nanas terbaik. Metode penelitian *experimental laboratories* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan pada penelitian adalah penambahan gelatin sisik ikan nila dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0%, 3%, 5%, 7%, masing-masing dengan tiga kali ulangan. Berdasarkan analisis sidik ragam dan Duncan menunjukkan tingkat konsentrasi gelatin dari sisik ikan nila terhadap sirup nanas berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap viskositas, warna, pH dan tidak berpengaruh nyata terhadap kestabilan dan kenampakan. Rasa sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan 3% lebih disukai oleh panelis jika dibandingkan sirup nanas tanpa penambahan gelatin dan dengan penambahan gelatin pada konsentrasi yang lebih tinggi. Sirup nanas dengan gelatin 3% memiliki viskositas 10,54 cP, pH 5,76, kestabilan 100%, warna L sebesar 30,00 dan uji hedonik dengan selang kepercayaan  $3,92 < \mu < 5,24$ .

**Kata kunci:** karakteristik, nanas, pengental pangan, sirup, sisik ikan

**ABSTRACT**

*The use of gelatin has been widely applied, especially in drinks, one of which is syrup because it is associated with emulsifiers, stabilizers, and thickener in a food product which acts as a thickener. Gelatin is a protein obtained from the partial hydrolysis of collagen. The purpose of this study was to determine the effect of adding gelatin from tilapia scales to pineapple syrup including viscosity, stability, hedonic, color, and pH of pineapple syrup as well as knowing the best pineapple syrup. The experimental laboratories research method uses a Completely Randomized Design (CRD). The treatment in the study was the addition of tilapia scales gelatin with different concentrations of 0%, 3%, 5%, 7%, each with three replications. Based on the analysis of Variance and Duncan the level of concentration of gelatin from tilapia scales to pineapple syrup significantly ( $P < 0,05$ ) on viscosity, color, pH and no significant effect on stability and appearance. The taste of pineapple syrup with the addition of 3% fish scales gelatin is preferred by panelists when compared to pineapple syrup without the addition of gelatin and with the addition of gelatin to higher concentrations. Pineapple syrup with 3% gelatin has a viscosity of 10,54 cP, pH 5,76, the stability of 100%, color L of 30,00 and hedonic test with a confidence interval of  $3,92 < \mu < 5,24$ .*

**Keywords:** characteristics, fish scales, food thickener, pineapple, syrup

**PENDAHULUAN**

Volume produksi perikanan di Indonesia berdasarkan data dari Kementerian Kelautan Perikanan (2017), mencatat pertumbuhan PDB Nasional sektor perikanan tahun 2017 sebesar 6,75 % atau naik sebesar 31 % dari tahun 2016. Angka PDB tersebut tercatat paling progresif dan berada diatas rata-rata pertumbuhan PDB Nasional yang hanya 5,03 %, dalam 5 (lima) tahun terakhir (2013-2017) tercatat meningkat rata-rata sebesar 5,11%, dimana tahun 2017 angka volume produksi perikanan budidaya mencapai 16,16 juta ton. Produksi ikan yang terus mengalami peningkatan

mengakibatkan pengolahan produk perikanan berbasis ikan nila juga meningkat. Akibat pengolahan tersebut akan menghasilkan limbah ikan rata-rata 75% dari berat total, limbah ikan berupa kepala, sisik, kulit, tulang, dan isi perut. Menurut Wardhani *et al.* (2017) bahwa Industri pengolahan ikan rata-rata menghasilkan limbah 75% dari berat total. Limbah tersebut meliputi sisik, saluran pencernaan, kepala, tulang, dan kulit yang biasanya diproduksi menjadi sesuatu yang bernilai rendah seperti makanan ikan pakan ikan.

Sisik ikan banyak mengandung senyawa organik antara lain protein sebesar 41-84% dari total protein jaringan organ tubuh ikan berupa kolagen. Berdasarkan penelitian Nagai *et al.* (2004), komponen yang terdapat pada sisik ikan antara lain adalah 70% air, 27% protein, 1% lemak, dan 2% abu. Senyawa organik terdiri dari 40-90% pada sisik ikan dan selebihnya merupakan kolagen. Oleh karena itu, sisik ikan dapat dipergunakan sebagai bahan baku pembuatan kolagen dan gelatin.

Gelatin adalah protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen dari kulit, jaringan ikat putih dan tulang hewan. Gelatin larut dalam air panas dan jika didinginkan akan membentuk gel. Kelarutannya dalam air membuat gelatin diaplikasikan untuk keperluan berbagai industri. Sumber utamanya gelatin adalah dari kulit dan tulang babi, sapi dan ikan. Menurut Agustin (2013), gelatin dapat dibuat dari proses ekstraksi kolagen tulang, sisik dan kulit binatang. Gelatin adalah hasil dari denaturasi kolagen. Gelatin yang dengan air apabila dipanaskan akan membentuk gel pada temperature di bawah 35<sup>o</sup>C. Produk pangan gelatin dapat diaplikasikan kedalam pangan karena memiliki beberapa fungsi. Talumepa *et al.* (2016) mengatakan bahwa gelatin dapat dimanfaatkan sebagai bahan penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), pengikat (*binder*), pengental (*thickener*), pengemulsi (*emulsifier*), perekat (*adhesive*), dan pembungkus makanan yang bersifat dapat dimakan (*edible coating*), pembentuk busa, menghindari sineresis, pemer kaya gizi, dan pengawet. Aplikasi gelatin pada makanan salah satunya pada sirup buah.

#### **METODE PENELITIAN**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sisik ikan Nila, NaOH, HCL, Aquades, buah nanas, Gula, Air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *water bath*, *thermometer*, oven listrik, gelas beker, timbangan analitik, neraca ohaus, loyang, kertas pH, *texture analyzer*, *viscometer oswald*.

#### **Prosedur Penelitian**

Sampel sisik ikan nila ditimbang kemudian dicuci sebanyak 3 kali, kemudian ditambahkan NaOH 1% 1:3 (b/v) selama 3 jam. Setelah diaduk kemudian dilakukan pembilasan dengan air selama 30 menit hingga pH netral, kemudian ditambahkan HCL 4% 1:10 (b/v) selama 24 jam. Setelah diaduk kemudian dilakukan pembilasan dengan air selama 30 menit hingga pH netral akan didapatkan ossein. Kemudian dilakukan ekstraksi dengan aquades 1:2 (b/v) selama 4 jam. Kemudian disaring menggunakan kain blacu. Setelah itu dikeringkan dengan menggunakan oven 60<sup>o</sup>C selama 48 jam.

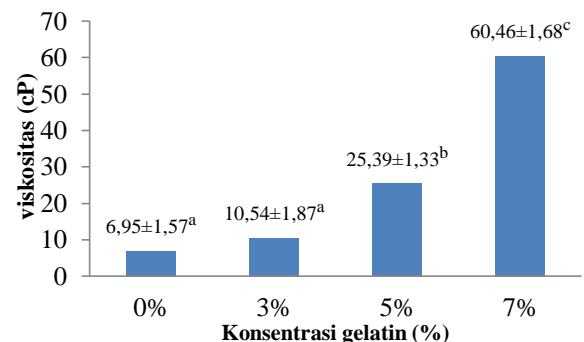
Tahap kedua, pembuatan sirup nanas, buah nanas di kupas dan dihancurkan menggunakan *blender* 2:1 (b/v). kemudian dilakukan penyaringan sari nanas menggunakan kain blacu. Setelah itu dipanaskan hingga mendidih dan ditambahkan gula. Kemudian masing-masing perlakuan ditambahkan gelatin sebanyak 3%, 5% dan 7% hingga terlarut. Setelah itu sampel dituang kedalam gelas jar.

Rancangan dasar yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). dengan tiga perlakuan yaitu penambahan gelatin dengan konsentrasi 3% (A), 5% (B), dan 7% (C). Pada penambahan ini masing-masing perlakuan diuji coba sebanyak tiga kali ulangan. Pengujian yang dilakukan adalah viskositas, kestabilan, hedonik, warna dan pH.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Viskositas**

Viskositas merupakan sifat penting dalam formulasi sediaan cair semi padat yang memberikan gambaran dari tahanan suatu benda cair untuk mengalir, baik pada saat diproduksi, dimasukkan ke dalam kemasan, serta sifat-sifat penting pada saat pemakaian, seperti konsistensi, daya sebar, dan kelembaban. Hasil pengukuran viskositas sirup nanas disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pengukuran Viskositas

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata

Hasil uji normalitas dan homogenitas viskositas gelatin menunjukkan data normal dan homogen. Setelah uji normalitas dan homogenitas, dilakukan pengujian dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Hasil dari analisis sidik ragam pengukuran viskositas sirup nanas menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi gelatin memberikan pengaruh terhadap pengukuran viskositas sirup nanas (P<0.05). Hasil analisis tersebut dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan mengetahui sejauh mana perbedaan antar perlakuan.

Viskositas sirup nanas berkisar antara 6,95 s.d. 60,64 cP. Sebagai pembanding berdasarkan hasil penelitian Permata *et al.* (2016) nilai viskositas sirup glukosa dengan penambahan gelatin tulang ikan lele 2 s.d. 10% berkisar 5,5 cP s.d. 100 cP. Beberapa hal yang ikut mempengaruhi peningkatan viskositas tinggi antara lain massa gula yang ditambahkan, lama perebusan, serta bahan lain yang secara tidak langsung ikut meningkatkan viskositas pada sirup ketika bahan tersebut ditambahkan. Secara garis besar, jika ditinjau dari viskositasnya, gelatin hasil percobaan berpotensi menjadi *thickener* pada sirup. Ayudiarti *et al.* (2007) mengatakan bahwa penambahan gelatin kulit ikan kaci-kaci pada konsentrasi 4 s.d. 10% didapatkan nilai viskositas sirup glukosa sebesar 6,8 cP s.d. 138,5 cP. Penambahan variasi konsentrasi gelatin dalam sirup dapat meningkatkan viskositas sirup. Selain itu, jenis gelatin yang ditambahkan juga mempengaruhi viskositas sirup.

Isnaini dan Yuniarti (2014), dalam penelitiannya hasil analisa viskositas jelly drink nanas berkisar 91,25 cP s.d. 515 cP serta berpengaruh nyata terhadap setiap perlakuan. Hal ini dikarenakan air bebas yang berada dalam sari nanas diikat oleh molekul- molekul dari gugus hidrofilik karagenan sehingga terbentuk gel. Semakin tinggi konsentrasi karagenan menyebabkan semakin banyak jumlah air bebas yang diserap dan diikat sehingga keadaan gel menjadi lebih kuat. Fajri *et al.* (2017) menyatakan bahwa peningkatan viskositas sirup bonggol nanas berkaitan dengan nilai pH yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai pH sirup maka viskositas sirup bonggol nanas juga akan tinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gelatin yang digunakan maka semakin tinggi viskositas sirup nanas. Gelatin diduga memiliki tegangan permukaan yang dapat meningkatkan viskositas atau kekentalan dari sirup nanas. Menurut Trilaksani *et al.* (2012), perbedaan nilai viskositas diduga karena adanya penguraian kolagen yang cukup optimal sehingga rantai asam amino yang terbentuk cukup panjang dengan BM yang tinggi dan viskositasnya menjadi tinggi.

### **Kestabilan**

Kestabilan dilakukan untuk melihat seberapa banyak pengendapan yang terjadi yang dinyatakan dalam persen (%) kestabilan. Kestabilan sirup nanas dilihat dengan ada atau tidaknya endapan pada produk. Penambahan bahan penstabil tidak mempengaruhi kestabilan sirup nanas tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa uji kestabilan sirup nanas pada setiap perlakuan gelatin yang dihasilkan yaitu tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal tersebut ditunjukkan dengan tidak terjadinya pemisahan fase. Jumansyah *et al.* (2017), mengatakan bahwa

pengendapan sirup dapat diasumsikan sebagai stabilitas dari sirup. Semakin tinggi pengendapan sirup maka stabilitas sirup semakin rendah. Begitu sebaliknya, semakin sedikit pengendapan sirup maka stabilitas sirup dapat dikatakan baik (tinggi).

Hasil analisis kestabilan menunjukkan penambahan konsentrasi gelatin sisik ikan nila tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap kestabilan sirup nanas. Kestabilan pada keempat konsentrasi sirup nanas menunjukkan bahwa sirup nanas tersebut tidak terjadi perubahan pemisahan fase, terbukti dengan tidak adanya pengendapan. Menurut Farikha *et al.* (2013), kestabilan sari buah dapat dilihat dari ada tidaknya endapan pada produk. Kestabilan produk sari buah pada penelitian ini dihitung dari persentase endapan yang terbentuk selama penyimpanan. Semakin banyak endapan semakin tidak stabil sari buah yang dihasilkan. Menurut Tamaroh (2004), semakin rendah kecepatan pengendapan yang terjadi, semakin stabil suspensi tersebut.

### **Hedonik**

Hedonik terhadap sirup nanas dilakukan dengan uji kesukaan untuk melihat penerimaan konsumen terhadap produk. Parameter yang diamati adalah kenampakan, aroma, rasa dan warna. Pada uji hedonik dilakukan pada sirup nanas dengan konsentrasi gelatin 0%, 3%, 5%, dan 7%. Nilai rata-rata parameter uji hedonik disajikan pada Tabel 1.

Parameter yang diamati adalah kenampakan, aroma, rasa dan warna. Hasil analisis non parametrik *Kruskal wallis* yang dilakukan pada *sirup nanas* diperoleh nilai *Chi Square*<sub>hitung</sub> rasa (11.434), warna (24.640), dan aroma (13.762) lebih besar dari *Chi Square* tabel (5,991) yang berarti ada perbedaan nyata antar perlakuan pada parameter rasa, aroma dan warna. Sedangkan kenampakan (5.763) lebih kecil dari *Chi Square* tabel (5,991) yang berarti tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan pada parameter tersebut. Data hasil uji *Kruskal wallis* terhadap nilai sensori *sirup nanas*.

Hasil uji hedonik terhadap sirup nanas tanpa penambahan gelatin sisik ikan nila pada taraf uji 95% diperoleh selang kepercayaan sebesar  $3,74 < \mu < 4,03$ , penambahan gelatin sisik ikan nila 5% pada taraf uji 95% diperoleh selang kepercayaan sebesar  $3,84 < \mu < 4,12$ , dan penambahan gelatin sisik ikan nila 7% pada taraf uji 95% diperoleh selang kepercayaan sebesar  $3,86 < \mu < 4,04$  sehingga dapat disimpulkan bahwa sirup nanas antara normal sampai disukai oleh panelis. Sirup nanas yang memiliki nilai selang kepercayaan tertinggi diperoleh penambahan gelatin sisik ikan nila 3% pada taraf uji 95% dengan selang kepercayaan sebesar  $3,92 < \mu < 5,24$  sehingga

dapat disimpulkan bahwa sirup nanas antara normal sampai sangat disukai oleh panelis.

Hasil uji hedonik parameter kenampakan dari sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda merujuk pada Tabel 12. Berdasarkan data hasil pengujian kenampakan sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda didapatkan nilai kenampakan

antara 3,90 s.d. 4,30 yang berarti bahwa produk sirup nanas disukai oleh konsumen. Analisis *Kruskal-wallis* pada uji kenampakan sirup nanas menunjukkan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap kenampakan dari sirup nanas dengan nilai *Chi-Square* kenampakan (5,763) lebih kecil dari *Chi Square* tabel (5,991).

Tabel 1. Hasil Uji Keseluruhan Nilai Hedonik Sirup Nanas

Perlakuan	Spesifikasi				
	Selang Kepercayaan	Kenampakan	Aroma	Rasa	Warna
A	3,74< $\mu$ <4,03	4,30 $\pm$ 0,46 <sup>a</sup>	3,93 $\pm$ 0,63 <sup>bc</sup>	3,86 $\pm$ 0,77 <sup>b</sup>	3,46 $\pm$ 0,62 <sup>b</sup>
B	3,92< $\mu$ <5,24	3,90 $\pm$ 0,60 <sup>b</sup>	4,40 $\pm$ 0,67 <sup>a</sup>	4,30 $\pm$ 0,70 <sup>a</sup>	3,73 $\pm$ 0,58 <sup>b</sup>
C	3,84< $\mu$ <4,12	4,13 $\pm$ 0,68 <sup>b</sup>	4,03 $\pm$ 0,71 <sup>b</sup>	3,93 $\pm$ 0,78 <sup>ab</sup>	3,83 $\pm$ 0,74 <sup>ab</sup>
D	3,86< $\mu$ <4,04	4,06 $\pm$ 0,73 <sup>b</sup>	3,80 $\pm$ 0,48 <sup>c</sup>	3,60 $\pm$ 0,85 <sup>b</sup>	4,33 $\pm$ 0,54 <sup>a</sup>

Keterangan :

- Data merupakan hasil perhitungan selang kepercayaan 30 panelis  $\pm$  standar deviasi.
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada bagian atasnya menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

A = Sirup Nanas Tanpa Gelatin Kontrol 0%

B = Sirup Nanas Gelatin 3%

C = Sirup Nanas Gelatin 5%

D = Sirup Nanas Gelatin 7%

Berdasarkan hedonik kenampakan sirup nanas dengan rentang nilai 1-5, didapatkan nilai tertinggi ditunjukkan pada sirup nanas tanpa penambahan gelatin yaitu 4,30, sirup nanas dengan penambahan konsentrasi lebih tinggi dapat menurunkan nilai kesukaan kenampakan. Hal ini disebabkan karena ada hubungannya dengan tingkat kekentalan sirup nanas dengan penambahan gelatin lebih kental dan warna sirup nanas menjadi lebih pekat. Sirup nanas tanpa penambahan gelatin ikan nila memiliki kenampakan yang lebih dimintai oleh panelis dikarenakan memiliki tingkat keenceran dan kejernihan yang lebih menarik. Menurut Fajri *et al.* (2017), semakin kental sirup maka warna sirup yang dihasilkan cenderung meningkat. Sirup yang kental memiliki warna yang lebih pekat dibandingkan dengan sirup yang encer.

Hasil uji hedonik parameter aroma dari sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda merujuk pada Tabel 12. Berdasarkan data hasil pengujian aroma sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda didapatkan nilai aroma antara 3,80 s.d. 4,40 yang berarti bahwa produk sirup nanas disukai oleh konsumen. Analisis *Kruskal-wallis* pada uji aroma sirup nanas menunjukkan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda nyata terhadap aroma dari sirup nanas dengan nilai *Chi-Square* aroma (13,762) lebih besar dari *Chi Square* tabel (5,991).

Berdasarkan hedonik aroma sirup nanas dengan rentang nilai 1-5, didapatkan nilai tertinggi

ditunjukkan pada konsentrasi gelatin 3% yaitu 4,40, sedangkan nilai terendah ditunjukkan pada konsentrasi gelatin 7% yaitu 3,80. Hal tersebut menunjukkan bahwa sirup nanas dengan penambahan konsentrasi gelatin 3% dapat meningkatkan parameter kesukaan aroma, akan tetapi dengan konsentrasi yang lebih tinggi dengan penambahan konsentrasi gelatin 7% menurunkan nilai kesukaan aroma namun tidak berbeda nyata dengan sirup tanpa penambahan gelatin. Aroma dari sirup nanas penambahan gelatin ikan nila 7% memiliki aroma lebih amis jika dibandingkan dengan sirup nanas dengan penambahan gelatin 3%. Bau atau aroma merupakan salah satu faktor penentu kelezatan makanan berkaitan dengan indera penciuman. Menurut Prihatiningsih *et al.* (2014), produk gelatin yang berbahan baku ikan umumnya memiliki masalah *fishy odor* atau bau amis dan tidak sedap, yaitu berasal dari urea yang mudah terurai menjadi amonia. *Fishy odor* tersebut sangat tidak disukai konsumen.

Hasil uji hedonik parameter rasa dari sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda merujuk pada Tabel 12. Berdasarkan data hasil pengujian rasa sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda didapatkan nilai rasa antara 3,60 s.d. 4,30 yang berarti bahwa produk sirup nanas disukai oleh konsumen. Analisis *Kruskal-wallis* pada uji rasa sirup nanas menunjukkan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda nyata terhadap rasa dari sirup nanas dengan nilai *Chi-Square* rasa (11,343) lebih besar dari *Chi Square* tabel (5,991).

Berdasarkan hedonik rasa sirup nanas dengan rentang nilai 1-5, didapatkan nilai tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi gelatin 3% yaitu 4,30, sedangkan nilai terendah ditunjukkan pada konsentrasi gelatin 7% yaitu 3,60. Hal tersebut menunjukkan bahwa sirup nanas dengan penambahan konsentrasi gelatin 3% dapat meningkatkan parameter kesukaan rasa, akan tetapi dengan konsentrasi yang lebih tinggi dengan penambahan konsentrasi gelatin 7% menurunkan nilai kesukaan rasa namun tidak berbeda nyata dengan sirup tanpa penambahan gelatin. Rasa sirup nanas dengan penambahan gelatin 7% paling tidak disukai oleh panelis, ini dikarenakan sirup nanas tersebut rasa ikannya masih cukup terasa. Menurut Ayudiarti *et al.* (2007), sirup glukosa yang paling disukai adalah sirup dengan penambahan gelatin 4% dan yang kurang disukai adalah sirup dengan konsentrasi gelatin kulit ikan kaci-kaci 10%. Hasil analisis menunjukkan bahwa minat panelis semakin menurun dengan meningkatnya konsentrasi gelatin ikan dalam sirup. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi gelatin ikan, sirup semakin berasa amis. Rahmi (2012), mengatakan bahwa penambahan gelatin mengakibatkan kekuatan rasa semakin menurun. Dengan semakin banyaknya gelatin yang ditambahkan maka jumlah air yang terperangkap dalam molekul-molekul gelatin semakin tinggi. Hal inilah yang menyebabkan rasa sari buah nanas kurang asam sehingga kurang disukai oleh panelis.

Hasil uji hedonik parameter warna dari sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda merujuk pada Tabel 12. Berdasarkan data hasil pengujian parameter warna sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda didapatkan nilai warna antara 3,46 s.d. 4,33 yang berarti bahwa produk sirup nanas disukai oleh konsumen. Analisis *Kruskal-wallis* pada uji kenampakan sirup nanas menunjukkan penambahan gelatin sisik ikan nila yang berbeda nyata terhadap warna dari sirup nanas dengan nilai *Chi-Square* warna (24,640) lebih besar dari *Chi Square* tabel (5,991).

Berdasarkan hedonik warna sirup nanas dengan rentang nilai 1-5, didapatkan nilai tertinggi ditunjukkan pada sirup nanas dengan penambahan konsentrasi gelatin 7% yaitu 4,33, sedangkan nilai terendah ditunjukkan pada sirup nanas tanpa penambahan gelatin yaitu 3,46. Warna sirup nanas menunjukkan bahwa sirup nanas tanpa penambahan gelatin memiliki warna kuning pucat dan nilai terendah jika dibandingkan dengan sirup nanas dengan penambahan konsentrasi gelatin 7%. Warna sirup nanas yang paling disukai oleh panelis yaitu sirup nanas dengan penambahan konsentrasi gelatin 7% yang memiliki warna lebih tajam yaitu merah kecoklatan, dikarenakan penambahan konsentrasi gelatin menyebabkan warna sirup menjadi lebih gelap dibandingkan

sirup nanas tanpa penambahan gelatin. Sirup nanas dengan penambahan gelatin dipengaruhi oleh pigmen sisik ikan yang belum hilang secara keseluruhan dan ditunjukkan dengan warna gelatin ikan lebih gelap. Menurut Ayudiarti *et al.* (2007), semakin tinggi konsentrasi gelatin yang ditambahkan, semakin gelap warna sirup, hal ini dipengaruhi oleh pigmen dari kulit ikan yang belum bisa hilang secara keseluruhan. Hal tersebut ditunjukkan dengan warna gelatin ikan yang lebih gelap dibandingkan gelatin komersial. Panelis lebih menyukai sirup dengan kadar gelatin yang lebih tinggi karena warnanya lebih tajam.

### **Warna**

Hasil pengujian kamera *smartphone* iPhone 5 dengan perangkat lunak Adobe Photoshop CS3 dari sirup yang diperkaya dengan penambahan gelatin yang berbeda tersaji pada Tabel 2.

Pengujian warna dengan menggunakan kamera *smartphone* menghasilkan nilai L (kecerahan), a\*(merah/hijau), b\*(kuning/biru). Menurut Safitri (2009) mengatakan bahwa data uji warna yang diperoleh adalah nilai L, a\*, dan b\*. Nilai L atau *lightness* menunjukkan kecerahan sampel, nilai a\* menunjukkan nilai derajat warna merah-hijau, nilai b\* menunjukkan derajat warna kuning biru dan Hue merupakan besaran yang menunjukkan posisi warna objek ke dalam diagram warna Lab. Berdasarkan Uji normalitas nilai L menyatakan bahwa sampel pengujian terdistribusi normal ( $P > 0,05$ ). Berdasarkan hasil uji lanjut yang dilakukan pada sirup nanas dengan konsentrasi gelatin 0% berbeda nyata dengan konsentrasi gelatin 3%, 5% dan 7% dengan ( $P < 0,05$ ), Kecerahan pada sirup nanas diperoleh nilai 46 untuk sirup nanas konsentrasi gelatin 0%, 30 untuk sirup nanas konsentrasi gelatin 3%, 26 untuk sirup nanas konsentrasi gelatin 5% dan 21,3 untuk sirup nanas konsentrasi gelatin 7%. Hasil keempat sampel nilai tersebut termasuk dalam kategori gelap dikarenakan masih dibawah angka 50. Menurut Hunterlab (2012), nilai L (kecerahan) dengan angka rendah (0 s.d. 50) mengindikasikan kegelapan warna, sedangkan nilai L dengan angka tinggi (51 s.d. 100) mengindikasikan kecerahan warna.

Nilai kecerahan (L) menunjukkan bahwa penambahan gelatin memberikan perbedaan kecerahan. Sirup nanas dengan penambahan konsentrasi gelatin 7% memiliki nilai L yang lebih rendah dibandingkan sirup nanas tidak dilakukan penambahan konsentrasi gelatin. Penambahan gelatin memberikan perbedaan kecerahan pada sirup nanas diduga dikarenakan warna gelatin yang putih kekuningan. Menurut Anggraeni *et al.* (2017), analisis nilai warna menunjukkan bahwa perlakuan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai warna produk. Nilai warna semakin

besar menunjukkan warna semakin cerah (100) dan nilai warna semakin kecil menunjukkan warna yang semakin gelap (0). Hijriah *et al.* (2017), mengatakan bahwa rerata hasil analisis warna nilai L menunjukkan pengaruh penambahan konsentrasi gelatin kulit ikan hiu pada sari buah nanas memberikan pengaruh yang berbeda nyata

terhadap parameter warna L sari buah yang dihasilkan. Rerata nilai L sari buah nanas berkisar antara 70,45 s.d. 92,72 dengan nilai L tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan gelatin kulit ikan hiu sebesar 92,72 sedangkan nilai L terendah yaitu pada perlakuan penambahan gelatin kulit ikan hiu 2,5% sebesar 70,45.

**Tabel 2. Hasil Pengujian Warna pada Sirup Nanas dengan Kamera *Smartphone***

Konsentrasi Gelatin	Warna		
	L	+a*	+b*
0%	46,00±6,08 <sup>a</sup>	19,33±1,15 <sup>b</sup>	54,00±5,20 <sup>a</sup>
3%	30,00±0,00 <sup>b</sup>	22,67±0,58 <sup>a</sup>	37,67±0,58 <sup>b</sup>
5%	26,00±1,00 <sup>bc</sup>	18,67±0,58 <sup>b</sup>	30,00±0,00 <sup>c</sup>
7%	21,33±0,58 <sup>c</sup>	12,67±0,58 <sup>c</sup>	22,67±0,58 <sup>d</sup>

Keterangan:

- Nilai pada data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada bagian atasnya menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

Uji normalitas nilai a\* menyatakan bahwa sampel pengujian terdistribusi normal ( $P > 0,05$ ). Berdasarkan hasil uji lanjut yang dilakukan pada sirup nanas dengan konsentrasi gelatin gelatin 0% dengan 3%, 0% dengan 7%, 3% dengan 5%, 3% dengan 7%, dan 5% dengan 7% berbeda nyata dengan ( $P < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian gelatin mempengaruhi tingkat kemerahan (a\* positif) pada sirup nanas.

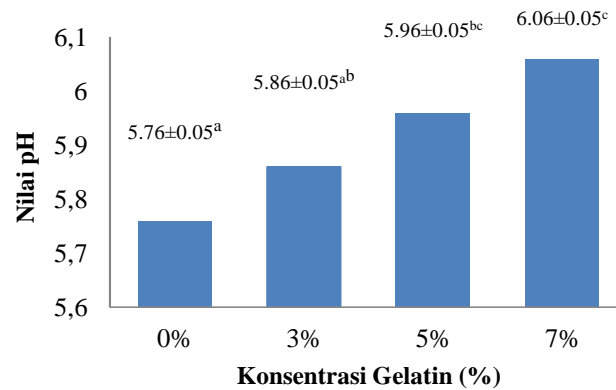
Sirup nanas dengan penambahan gelatin 3% memiliki warna merah yang lebih tinggi dibanding sirup nanas tanpa penambahan gelatin, akan tetapi dengan konsentrasi penambahan gelatin yang lebih tinggi menurunkan nilai a\* yang membuat warna menjadi semakin gelap. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi gelatin yang ditambahkan membuat warna sirup akan semakin gelap dikarenakan semakin banyak gelatin yang digunakan semakin banyak asam amino yang bereaksi dengan gula reduksi sehingga dan menyebabkan pencoklatan. Menurut Malik (2010), semakin banyak gelatin yang digunakan dalam pembuatan permen jelly menyebabkan warna permen jelly semakin gelap (kecoklatan). Warna kecoklatan disebabkan oleh reaksi Maillard, yaitu reaksi pencoklatan non-enzimatik yang melibatkan asam amino dan gugus karbonil terutama gula pereduksi. Semakin banyak gelatin yang digunakan, maka semakin banyak asam amino yang akan bereaksi dengan gula pereduksi dan terjadi reaksi Maillard.

Uji normalitas nilai b\* menyatakan bahwa sampel pengujian terdistribusi normal ( $P > 0,05$ ). Berdasarkan hasil uji lanjut yang dilakukan pada sirup nanas dengan konsentrasi gelatin 0 %

berbeda nyata dengan konsentrasi gelatin 3%, 5% dan 7% dengan ( $P < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian gelatin dengan konsentrasi yang berbeda mempengaruhi tingkat kekuningan (b\* positif) pada sirup nanas. Berdasarkan pada Tabel 13, nilai b tertinggi adalah 54,00 pada sirup nanas dengan konsentrasi gelatin 0% sedangkan nilai b yang terendah adalah 22,66 pada sirup nanas dengan konsentrasi gelatin 7%. Semakin banyak penambahan gelatin akan mempengaruhi warna kuning pada sirup nanas, dan warna kuning pada sirup nanas akan semakin menurun seiring banyak penambahan gelatin sisik ikan nila. Warna kuning sirup nanas berasal dari pigmen karotenoid dan xantofil yang terdapat pada buah nanas. Menurut Winarno (2004), warna alami dari produk pangan akan mengalami perubahan yang dipengaruhi oleh kandungan daripada komposisi bahan tersebut, diupayakan dapat meminimalisasi dan mengurangi perubahan warna atau dapat mempertahankan warna alaminya. Nugraheni (2014), menyatakan bahwa pigmen karotenoid dan xantofil yaitu karoten yang terkandung pada buah nanas dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan. Winarno (2004), menjelaskan bahwa karotenoid merupakan salah satu pigmen yang menyumbangkan warna kuning, jingga, dan merah pada bagian buah.

#### pH

Nilai derajat keasaman merupakan faktor yang penting dalam suatu produk, terutama produk minuman karena pH yang sangat rendah atau tinggi akan menimbulkan bahaya pada tubuh. Nilai pengukuran pH yaitu berkisar antara 5,76-6,06. Hasil uji pH sirup nanas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai pH Sirup Nanas Gelatin

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan  $\pm$  standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada bagian atasnya menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

Hasil analisis ragam nilai pH menunjukkan bahwa konsentrasi gelatin memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai pH sirup nanas yang dihasilkan ( $P < 0,05$ ). Menurut Fardiaz (1992) menyatakan bahwa tingkat keasaman bertujuan untuk mengetahui daya awet suatu bahan pangan. Nilai pH yang rendah berfungsi mengurangi perlakuan pengawetan yang diberikan pada bahan pangan.

Hasil menunjukkan bahwa nilai pH sirup nanas tertinggi dengan konsentrasi gelatin 7% yang berbeda nyata dengan pH sirup nanas 0% dan 3%. Peningkatan konsentrasi gelatin yang ditambahkan dalam formulasi sirup nanas menyebabkan nilai pH akan meningkat. Hal ini berhubungan dengan proses yang digunakan untuk membuat gelatin. Proses asam cenderung menghasilkan pH rendah, sedangkan proses basa akan memiliki kecenderungan menghasilkan pH yang tinggi. Menurut Suryanti *et al.* (2006), nilai pH gelatin yang dihasilkan berkisar antara 3,82 s.d. 5,11. Nilai tersebut masih memenuhi standar gelatin yaitu antara 3,8 s.d. 5,0. Hijriah *et al.* (2017), menyatakan bahwa terjadinya peningkatan pH dengan semakin besarnya konsentrasi gelatin yang di tambahkan dapat disebabkan karena adanya perbedaan berbagai konsentrasi gelatin. Semakin besar konsentrasi gelatin yang ditambahkan maka pH sari buah akan semakin meningkat. Unsur penyebab rasa asam adalah ion  $H^+$ , jika konsentrasi ion hydrogen (Keasaman) bertambah maka pH akan turun dan sebaliknya.

#### KESIMPULAN

Penambahan gelatin dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan sirup nanas memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap viskositas, warna, pH, hedonik (parameter aroma, rasa dan warna), tetapi dan tidak berpengaruh nyata terhadap kestabilan dan hedonik dengan parameter

kenampakan. Sirup nanas dengan penambahan gelatin sisik ikan nila terbaik yaitu pada konsentrasi 3 % dengan nilai kesukaan panelis antara normal sampai agak suka sebesar  $3,92 < \mu < 5,24$  dengan viskositas 10,54 cP, kestabilan 100%, warna L sebesar 30,00 yang tergolong warna mendekati merah kekuningan dan pH 5,76.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist International 18th Edition. Maryland, USA: The Association of Official Analytical Chemist International.
- Agustin, A.T. 2013. Gelatin Ikan: Sumber Komposisi Kimia dan Potensi Pemanfaatannya. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2):44-46.
- Akagunduz, Y., Mauricio, M., Begona, G., Ailen, A., Pilar, M. dan Gomez-Guillen.2013. Sea Bream Bones And Scales As A Source Of Gelatin and ACE Inhibitor Peptides. *Journal Food Science and Technology*, 25(1):579-585.
- Amirludin, M. 2007. Pembuatan dan Analisis Karakteristik Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus Albacares*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amiza, M.A. and D. S. Aishah. 2011. Effect Of Drying and Freezing of Cobia (*Rachycentron canadum*) Skin On Its Gelatin Properties. *International Food Research Journal*, 18: 159-166
- Anggraeni, M. C. Nurwantoro dan S. B. M. Abduh. 2017. Sifat Fisiko Kimia Roti yang Dibuat dengan Bahan Dasar Tepung Terigu



- yang Ditambah Berbagai Jenis Gula. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1): 55.
- Ayudiarti, D.L., Suryanti, Tazwir dan R. Paranginangin. 2007. Pengaruh Konsentrasi Gelatin Ikan Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Kualitas dan Penerimaan Sirup. *Jurnal Perikanan (Journal Of Fisheries Sciences)*,9(1):134-141.
- Budirahardjo, R. 2010. Sisik Ikan Sebagai Bahan Yang Berpotensi Mempercepat Proses Penyembuhan Jaringan Lunak Rongga Mulut, Regenerasi Dentin Tulang Alveolar. *Jurnal Stomatognatic*, 7 (2):136-140.
- Choonpicharn S, Jaturashita S, Rakariyatham N, Suree N, and Niamsup H. 2014 Antioxidant and antihypertensive activity of gelatin hydrolysis from Nile tilapia skin. *J Food Sci Technol*, 52:5.
- Depkes RI. 1988. *Dirjen PPM dan PLP, DepKes RI.PerMenKesRI.No.12/MenKes/Per/X/1986 tentang Persyaratan Kesehatan Jasa Boga dan Petunjuk Pelaksanaannya*. Jakarta.
- Dian, P. P., Darmawan., Erizal dan Tjahyono. 2012. Isolasi Dan Sintesis Gelatin Sisik Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*) Berikatan Silang Dengan Teknik Induksi Iradiasi Gamma. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 14 (1):40-46.
- Dincer, M. T., O. Y. Agcay, H. Sargin, and H. Bayram. 2015. Functional Properties Of Gelatin Recovered From Scales Of Farmed Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 39: 102-109.
- DKP. 2014. Petunjuk Teknis Pembenihan dan Pembesaran Nila *Oreochromis niloticus*. Dinas Kelautan dan Perikanan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah. Diakses dari <http://bacaebok.com> pada tanggal 10 febuari 2019.
- Fajri. A., N. Herawati dan Yusmarini. 2017. Penambahan Karagenan pada Pembuatan Sirup dari Bonggol Nanas. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(2): 1-12.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengolahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Farikha, IN, Anam, C & Widowati, E, 2013, Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Selama Penyimpanan. *J. Teknosains Pangan*, 2(1):30-8.
- Finarti., Renol., D. Wahyudi., M. Akbar dan R. Ula. 2018. Rendemen Dan Ph Gelatin Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Direndam Pada Berbagai Konsentrasi HCL. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1): 22-27.
- Firdaus,Y., H. Susilo dan D. Indriati. 2010. Formulasi Dan Uji Aktivitas Warna Handbody Lotion Yang Mengandung Katekin Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb), Farmasi FMIPA Universitas pakuan Bogor.
- Fitriani, S dan E. Sribudiani. 2009. Pengembangan formulasi sirup berbahan baku kulit dan buah nenas. *SAGU*, 8(1): 34-39.
- Gasior M, Fogarty RF, Richard BC, Director, Jeferey M, Head. 1999. Neurotitive steroid: potential theurapeutic use in neurological and psychiatric disorder,Cell Press.,20:107-112.
- Gelatin Food science. 2002. Gelatin. <http://www.Gelatin.co.za/glttn1.html>. [13 febuari 2019]
- Herpandi, Huda N, Adzitey A. 2011. Fish bone and scale as a potential source of halal gelatin. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 6(4): 379-389.
- Hidayat, G., E.N.s Dewi dan L. Rianingsih. 2016. Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Nila Dengan Hidrolisis Menggunakan Asam Fosfat Dan Enzim Papain. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19 (1):69-78.
- Hijriah., S. Saloko, dan Y. Sulastrri. 2017. Pengaruh Kosentrasi Penambahan Gelatin Kulit Ikan Hiu (*Prionace glauca*) sebagai Penstabil pada Proses Pembuatan Sari Buah Nanas. *Jurnal Teknologi Pertanian*,1-15.
- Imeson, A., 1992. Thickening and Gelling Agent for Food.Blackie Academic & Profesional, New York.
- Instruction Manual. 2013. Chroma Meter CR-400/410 Instruction Manual. Konica Minolta, Inc., Japan.
- Intan, K., Hidayat, T., dan Setiabudy. D. 2012, Pengaruh kondisi homogenisasi terhadap karakteristik fisik dan mutu santan selama penyimpanan. *Jurnal Litri* 18(1),Bogor : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Hal: 34-35.
- Isnaini, L. dan Yuniarti. 2014. Pengaruh Penambahan *Gelling Agent* pada Pembuatan Jelly Drink Nanas (*Ananas comosus*). *Green Technology*, 3: 200-203.
- Jaedun, Amat., 2011, Metodologi Penelitian Eksperimen, Pelatihan, Penulisan Artikel Ilmiah. LPMP Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Jumansyah, H., V. S. Johan, dan Rahmayuni. 2017. Penambahan Gum Arab Terhadap Mutu Sirup Kulit dan Buah Nanas (*Ananas*



- comosus* L Merr.). JOM FAPERTA UR, 4(1):1-15.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2017. Subsektor Perikanan Budidaya. KKP, Jakarta. <https://kkp.go.id/djpb/artikel/3113-subsektor-perikanan-budidaya-sepanjang-tahun-2017-menunjukkan-kinerja-positif> (11 juni 2019).
- Kosim, A., T. Suryati dan A. Gunawan. 2015. Sifat Fisik Aktivitas Antioksidan Dendeng Daging Sapi dengan Penambahan Stroberi (*Fragaria ananassa*) sebagai Bahan Curing. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 3(3): 193.
- Leonardo, T. 2009. Pengaruh penambahan carboxyl methyl cellulose (cmc) selama penyimpanan terhadap kualitas sirup nanas (*Ananas comosus* L Merr.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Levin, J., dan Maibach, H. 2007. Human Skin Buffering Capacity., *Journal of Skin Research and Technology*, 14(3): 121-126.
- Liaw WJ, Shung TH, Jhi JW, Oliver YPH, Jih HL. 1998. Determination of morphine by high-performance liquid chromatography with electrochemical detection: application to human and rabbit pharmacokinetic studies., *Journal of Chromatography*., 714(2):273-245.
- Malik, I. 2010. Pembuatan Permen Jelly. <http://iwan.malik.wordpress.com>. Diunduh : 15 Mei 2019.
- Markham, K.R. 1982. Cara mengidentifikasi flavonoid. Padmawinata K. Bandung, ITB Press. Terjemahan dari: Techniques of flavonoid identification.
- Mitsui. 1997. New Cosmetics Science., New York (US), Elsevier.
- Nagai T, Izumi M, Ishii M. 2004. Preparation and partial characterization of fishscale collagen. *International Journal of Food Science and Technology*. 39:239-244.
- Nugraheni, M. 2014. Pewarna Alami. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Peranginangin, R., H. Nurul, F. M. Widodo, dan R. Arham. 2004. Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Secara Proses Asam. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Hal 11(3).
- Permata, W. Y., F. Widiastri, Y. Sudaryanto, A. Anteng. A. 2016. Gelatin dari Tulang Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Pembuatan dengan Metode Asam Karakterisasi dan Aplikasinya sebagai *Thickener* pada Industri Sirup. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 15(2):146-152.
- Prihatiningsih, D., N.M. Puspawati dan J. Sibarani. 2014. Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin yang Diekstrak dari Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Lama Ekstraksi. *Journal of Applied Chemistry*, 2(1):32-45.
- Purwaningsih, S., E. Handharyani, A.Y.P. Sukarno. 2015. Hepatoprotective Effects Ethanol Extract of *Mangrove* Propagule (*Rhizophora mucronata*) in White Rat Strain Sprague Dawley Induced Carbon Tetrachloride., *KnE Life Sciences ISAPRROSH*, (1) 2413-0877.
- Puwarni E dan muwakhidah. 2006. Efek Berbagai Pengawet Alami Sebagai Pengganti Formalin terhadap sifat organoleptic dan masa simpan daging dan ikan. Fakultas ilmu kesehatan Muhammadiyah Surakarta.
- Rahmi, S.L., F. Tafzi, dan S. Anggraini. 2012. Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Pembuatan Permen Jelly dari Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* linn). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 14(1): 37-44.
- Rosli, N., Sarbon, N. M. 2015. Physicochemical Properties and Fishy Odour of Gelatin From Seabass (*Lates Calcarifer*) Skin Stored in Ice. *Food bioscience*. 10:59-68.
- Salimah, T., W. F. Ma'ruf, dan Romadhon. 2016. Pengaruh Transglutaminase Terhadap Mutu *Edible film* Gelatin Kulit Ikan Kakap Putih (*Lates Calcalifer*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5 (1):49-55.
- Sayuti, N. A., Indarto. A. S. dan Suhendriyo. 2016. Formulasi Hand and Body *Lotion* Warna Ekstrak Lulur Tradisional. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*. 5 (2).110-237.
- Sebayang N. S. 2015. Perubahan Tekstur, Warna dan Kadar Air Tape Pisang Pasca Pemanasan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(2): 52-53.
- See, S. F., P. K. Hong, K. L. Ng, W. M. Wan Aida and A.S. Babji. 2010. Physicochemical Properties of Gelatins Extracted from Skins of Different Freshwater Fish Species. *International Food Research Journal*, 17: 809-816.
- Suharyanto. 2009. Aktivitas Air (*Aw*) dan Warna Dendeng Daging Giling Terkait Cara Pencucian (*Leaching*) dan Jenis Daging yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 4(2): 115-116.
- Suryani, R. Hamsidi, N. Ikawati, A. Zaeni, dan Hasnawati. 2014. Uji Aktivitas Tabir Surya Formula Sediaan Losio Ekstrak Metanol Daun Mangkokan (*Nathopanax scutellarium* Merr.). *Medula*. 2 (1). ISSN 2339-1006.
- Talumepa, A. C. N., P. Suptijah., S. Wullur dan I. F. M. Rumengan. 2016. Kandungan Kimia dari Sisik Beberapa Jenis Ikan Laut. *Jurnal*

- LPPM Bidang Sains dan Teknologi, 3(1): 27-33.
- Tamaroh S. 2004. Usaha Peningkatan Stabilitas Nekar Buah Jambu Biji (*Psidium guajava L*) dengan Penambahan Gum Arab dan CMC (*Carboxy methyl cellulose*). *Jurnal LOGIKA*, (1)1:1410 – 2315.
- Tarwendah, I.P. 2017. Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2): 66-73.
- Trilaksani, W., M. Nurilmala dan D. Sartika. 2009. Formulasi dan Karakterisasi *Marsmallow* dari Gelatin Kulit Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, 173-185.
- Trilaksani, W., M. Nurilmala dan I. H. Setiawati. 2012. Ekstraksi Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) dengan Proses Perlakuan Asam Gelatin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15(3): 240-251.
- Wangtueai, S. dan A. Noomhorm. 2009. Processing Optimization And Characterization of Gelatin From Lizardfish (*Saurida sp.*) Scales. *LWT -Food Science and Technology*, 42: 825-834.
- Wardhani. D. H., Esti. R., Ghozi. T. A., Heri. C. 2017. Characteristics of Demineralized Gelatin from Lizardfish (*Saurida spp.*) Scales Using NaOH-NaCl Solution. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 10(10):1-11.
- Wijana, S., A. D. P., Citraresmi, B. S. D., Dewanti, D. Pranowo, C. G., Perdani, N. L. Rahmah. 2016. Analisis Proses Produksi Sirup jeruk *Baby Java* Pada Skala *Pilot Plant*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(3):213-230.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 246 hlm.