

PERBANDINGAN KUALITAS LEM IKAN DARI TIGA JENIS TULANG IKAN YANG BERBEDA

Ginanjar Isman Aji¹, Y.S Darmanto¹, Retno Ayu Kurniasih¹

¹) Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: anjhar.rizkyaji@gmail.com

Abstrak

Tulang ikan merupakan limbah yang apabila tidak ditangani akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu yang dapat diupayakan adalah mengolah tulang ikan menjadi lem ikan merupakan hasil ekstraksi kolagen dengan menggunakan pelarut yang bersifat asam. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kualitas lem ikan dengan bahan baku tulang ikan beberapa spesies. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tulang ikan pari, tulang ikan kakap merah, dan tulang ikan lele yang masing-masing didapatkan di UD Misri Bersaudara Demak, Pasar Gang Baru Pecinan Semarang, dan Kampung Lele Boyolali. Metode penelitian yang digunakan bersifat eksperimental laboratorium dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diterapkan adalah perbedaan bahan baku tulang ikan antara lain ikan pari, ikan kakap merah dan ikan lele dengan masing-masing tiga kali pengulangan. Parameter yang diamati adalah keteguhan rekat, kerusakan permukaan kayu, viskositas, pH dan kadar air. Data dianalisis menggunakan analisa ragam (ANOVA). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, data diuji dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku tulang ikan yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai keteguhan rekat, kerusakan permukaan kayu, viskositas, pH dan kadar air. Lem ikan dengan bahan baku tulang ikan kakap merah merupakan produk lem ikan yang terbaik dari hasil penelitian ini karena karakteristik lem ikan tersebut memenuhi SNI 06-6049-1999 tentang Polivinil Asetat Emulsi untuk Perekat Pengerjaan Kayu dengan kriteria mutu: keteguhan rekat 13,45 N/mm²; kerusakan permukaan kayu 72,29%; viskositas 3,87 poise; pH 5,08; dan kadar air 54,71%.

Kata kunci: Lem ikan, tulang, ikan pari, ikan kakap merah, ikan lele

Abstract

Fish bone is a waste that if not handled will cause environmental pollution. One that can be attempted is to process fish bones into fish glue is the result of collagen extraction by using an acidic solvent. The purpose of this research is to know the quality of fish glue with bone fish raw material of several species. The materials used in this study were stingray bones, red snapper bones, and catfish bones each obtained in UD Misri Bersaudara Demak, Pasar Gang Baru Pecinan Semarang, and Kampung Lele Boyolali. The research method used was experimental laboratory with the design of Randomized Complete Design. The treatment applied is the difference of raw material of fish bones such as stingrays fish, red snapper fish and catfish with three repetitions each. The parameters observed were stickiness, wood surface damage, viscosity, pH and moisture content. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA). To know the difference between treatments, the data were tested with the test of the Honestly Significant Difference (HSD). The results showed that the use of fish bone raw material significantly different ($P < 0.05$) to the value of stickiness, damage to wooden surface, viscosity, pH and water content. Fish glue with bone fish raw material red snapper is the best fish glue product from this research because the characteristics of fish glue fulfill SNI 06-6049-1999 about Polyvinyl Acetate Emulsion for Wood Working Adhesive with quality criteria: stickiness 13.45 N/mm²; wood surface damage of 72.29%; 3.87 poise viscosity; pH 5.08; and water content 54.71%.

Keywords: Fish glue, bones, stingrays, red snapper fish, catfish

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara maritim memiliki angka produksi perikanan yang tinggi dan semakin meningkat. Sektor perikanan terutama di bidang perikanan tangkap menghasilkan produksi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Jumlah konsumsi ikan per kapita terus meningkat selama lima tahun terakhir. Data statistik Kementerian Perikanan dan Kelautan (2014) menunjukkan bahwa konsumsi

ikan tahun 2009 - 2013 mengalami peningkatan sebesar 29,08 kg/kapita menjadi 35,14 kg/kapita sehingga meningkat sebesar 20,83%. Sementara volume produksi perikanan tangkap dari tahun 2010 berjumlah 5.384.418 ton dan terus meningkat pesat sampai tahun 2013 dengan jumlah 5.863.170 ton meningkat sebesar 8,17%. Potensi tersebut berbanding lurus terhadap potensi hasil samping produk.

Ikan kakap merupakan komoditas ikan laut yang banyak di gemari masyarakat Indonesia, salah satunya produk dalam bentuk fillet. Sementara ikan lele dan ikan pari banyak dikonsumsi oleh masyarakat, diantaranya dalam bentuk abon lele dan pari asap/mangut. Produk tersebut sebagian besar hanya memanfaatkan dagingnya saja, sedangkan bagian tubuh yang lain seperti kulit, kepala, dan tulang ikan tidak dimanfaatkan secara optimal dan cenderung terbuang. Karena itu perlu adanya upaya pemanfaatan hasil samping agar memiliki nilai tambah dan mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan apabila tidak dimanfaatkan. Sisa persentase dari edible portion tersebut adalah limbah. Limbah tersebut terdiri dari 2 jenis, yaitu limbah cair dan limbah padat. Limbah cair berupa darah, sedangkan limbah padat seperti kepala, isi perut, sisik, dan tulang.

Porsi dari bagian-bagian tersebut sangat tergantung dari jenis ikan yang berkaitan dengan bentuk tubuhnya. Menurut Salim (2010) komposisi fisik beberapa jenis ikan dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis yaitu torpedo, panah, pipih vertikal dan pipih horizontal. Bentuk torpedo memiliki proporsi dari berat utuh ikan dalam (%), kepala 18%, daging 60%, kulit 4%, tulang 8%, sirip 2%, dan isi perut 8%. Bentuk panah memiliki proporsi kepala 19%, daging 53%, kulit 3,5%, tulang 7,5%, sirip 3%, sisik 2,5%, dan isi perut 9,5%. Bentuk pipih vertikal memiliki proporsi kepala 14%, daging 49%, kulit 3,5%, tulang 11%, sirip 3,5%, sisik 4,5%, dan isi perut 13%. Serta bentuk pipih horizontal memiliki proporsi kepala 17%, daging 59%, kulit 4%, tulang 10%, sirip 2%, dan isi perut 7%.

Limbah pengolahan hasil perikanan dapat dimanfaatkan hingga menghasilkan beberapa produk yang bermanfaat. Pemanfaatan bagian tubuh ikan tersebut bertujuan untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan nilai guna serta nilai ekonomis dari berbagai bagian tubuh ikan yang tidak dimanfaatkan tersebut. Tulang ikan merupakan salah satu bentuk limbah dari industri pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan. Menurut Beatrix dan Fadilla (2011) tulang mengandung bahan anorganik maupun organik yang memiliki banyak manfaat. Komponen anorganik, yaitu kalsium, fosfor, bikarbonat, sitrat, magnesium, natrium, dan lain-lain, sedangkan komponen organik yang utama adalah protein. Terdapat dua jenis protein dalam tulang, yaitu protein kolagen dan non kolagen. Kandungan kolagen dalam tulang lebih besar dibanding non kolagen. Protein kolagen memiliki nilai jual tinggi karena dapat digunakan pada pembuatan kosmetik, bahan dasar pembuatan gelatin dan perekat, sedangkan protein non kolagen memiliki peranan penting dalam proses mineralisasi. Protein dalam tulang dapat diambil dengan cara ekstraksi. Ekstraksi adalah proses

pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan sejumlah massa solvent sebagai tenaga pemisah.

Salah satu upaya dari pemanfaatan tulang ikan adalah diolah menjadi perekat /lem ikan (fish glue). Tulang ikan berpotensi sebagai bahan baku perekat karena tulang ikan mengandung protein kolagen yang mempunyai daya rekat tinggi. Menurut penelitian dari Permata (2016), kadar protein ikan lele sebesar 16,09 %, menurut Darmanto et al., (2014), kandungan protein ikan pari sebesar 28,52 % dan kandungan protein ikan kakap sebesar 24,50 %. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan lem dari tulang ikan.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bahan baku dari jenis ikan yang berbeda terhadap kualitas lem ikan (fish glue) serta mengetahui kualitas lem ikan (fish glue) terbaik diantara lem ikan dengan bahan baku tulang ikan kakap merah, ikan pari, dan ikan lele..

2. METODE

2.1. Bahan & Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tulang ikan pari, tulang ikan kakap merah, dan tulang ikan lele yang masing-masing didapatkan di UD Misri Bersaudara Demak, Pasar Gang Baru Pecinan Semarang, dan Kampung Lele Boyolali. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah water bath, rotary evaporator, timbangan analitik, universal testing machine (UTM), viskometer, moisture analyzer, dan pH meter.

2.2. Pembuatan Lem Ikan

Proses pembuatan lem ikan pada penelitian ini memodifikasi penelitian yang dilakukan Purwadi (1999). Tahapan awal yang dilakukan adalah persiapan bahan baku. Bahan baku yang digunakan yaitu tulang ikan pari, tulang ikan kakap merah, dan tulang ikan lele dicuci dengan air mengalir dan dipotong dengan ukuran 1-4 cm. Kemudian dilakukan pemanasan larutan asam asetat (CH_3COOH) 5% hingga temperatur 70°C , tulang dimasukkan dan diekstrak dengan perbandingan berat tulang dan volume larutan 1:1 selama 4 jam pada temperatur 70°C . Selama ekstraksi dilakukan pengadukan agar temperatur larutan merata. Setelah itu, dilakukan pendinginan hasil ekstraksi hingga mencapai suhu ruangan. Selanjutnya hasil ekstraksi disaring menggunakan kain saring dan pemekatan filtrat dilakukan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 70°C selama ± 40 menit..

2.3. Pengujian Kualitas

Parameter pengujian dalam penelitian ini adalah keteguhan rekat, kerusakan kayu, viskositas, kadar air, dan derajat keasaman (pH) terhadap karakteristik lem ikan yang dihasilkan.

2.4. Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu jenis tulang ikan (tulang ikan pari, tulang ikan kakap merah, dan tulang ikan lele). Data hasil pengujian kemudian diolah dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal dan seragam sehingga dapat dilakukan uji lanjutan yaitu analisis sidik ragam atau analysis of varian (ANOVA). ANOVA bertujuan untuk melihat apakah ada perbedaan dengan nilai F_{hitung} dan F_{tabel} . Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf uji 0,05 ($p > 0,05$) maka ada perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan nilai koefisien keragamannya $< 0,05$. Uji lanjut Beda Nyata Jujur digunakan untuk mengetahui perlakuan mana yang paling berpengaruh pada suatu percobaan (Hanafiah, 2005).

3. HASIL & PEMBAHASAN

3.1. Keteguhan Rekat

Nilai keteguhan rekat tertinggi didapatkan pada lem ikan kakap (K) yaitu sebesar 13,45 N/mm², sedangkan nilai keteguhan rekat terendah didapatkan oleh lem ikan lele (L) yaitu sebesar 4,1 N/mm². Ketiga jenis lem ikan tersebut semuanya memenuhi standar SNI PVAc sebagai pembanding standar. Menurut Badan Standarisasi Nasional (1999) (SNI 06-6049-1999), perekat polivinil asetat emulsi untuk pengerjaan kayu disyaratkan memiliki keteguhan rekat minimal 3 N/mm².

Nilai keteguhan rekat pada lem ikan dipengaruhi oleh kandungan kolagen yang terdapat pada bahan baku lem tersebut. Menurut Darmanto et al., (2014) kandungan protein kolagen pada tulang ikan pari sebesar 28,52%, kandungan protein kolagen pada tulang ikan kakap merah sebesar 24,50%, dan kandungan protein kolagen pada tulang ikan lele sebesar 25,59%.

Nilai pengujian keteguhan rekat pada penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain, memiliki nilai yang lebih tinggi. Berdasarkan penelitian Rohmah et al., (2015), yang melakukan penelitian pembuatan lem ikan dengan bahan baku tulang ikan bandeng, nila, dan manyung, didapatkan hasil nilai keteguhan rekat lebih rendah dibandingkan

dengan lem ikan pari, kakap merah maupun lele. Adapun hasil nilai keteguhan rekat antara lain, lem ikan bandeng sebesar 1,48 N/mm²; lem ikan nila sebesar 5,25 N/mm²; dan lem ikan manyung sebesar 6,61 N/mm².

3.2. Kerusakan Permukaan Kayu

Nilai kerusakan permukaan kayu antara lem ikan pari (P), lem ikan kakap (K), dan lem ikan lele (L), dapat ditarik kesimpulan bahwa pemberian perlakuan perbedaan jenis tulang ikan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kerusakan permukaan kayu. Menurut Nugroho et al., (2015) pemberian perlakuan perbedaan jenis tulang ikan memberikan pengaruh perbedaan yang nyata terhadap nilai kerusakan permukaan kayu. Penggunaan bahan baku tulang ikan kuniran berbeda nyata dengan bahan baku tulang ikan kurisi. Penggunaan bahan baku tulang ikan kurisi tulang dan ikan swangi juga berbeda nyata terhadap tingkat kerusakan kayu. Ketiga bahan baku masing-masing tulang ikan kuniran, kurisi, dan swangi memiliki perbedaan nyata terhadap nilai kerusakan kayu.

Nilai kerusakan permukaan kayu tertinggi didapatkan pada lem ikan kakap (K) yaitu sebesar 72,29 %, sedangkan nilai keteguhan rekat terendah didapatkan oleh lem ikan lele (L) yaitu sebesar 6,12 %. Uji kerusakan permukaan kayu merupakan parameter penting kedua setelah keteguhan rekat. Nilai kerusakan permukaan kayu selalu berbanding lurus dengan nilai keteguhan rekat. Semakin tinggi nilai keteguhan rekat pada perekat / lem, semakin tinggi pula nilai kerusakan yang di dapat pada permukaan kayu yang direkatkan tersebut. Menurut Xiao et al., (2007), dari hasil uji geser, selain keteguhan rekat, persentase kerusakan pada permukaan kayu juga dihitung. Prinsip dalam pengukuran persentase kerusakan permukaan kayu adalah perekat yang merekat pada permukaan kayu diasumsikan lebih kuat daripada substrat kayu tersebut. Oleh karena itu, pengukuran kerusakan permukaan kayu setelah uji geser merupakan indikator yang mendukung keteguhan rekat. Kerusakan permukaan kayu biasanya merupakan indikasi dari keteguhan rekat dari perekat yang digunakan, dengan persentase kerusakan permukaan kayu yang tinggi, menunjukkan bahwa keteguhan rekat dari perekat lebih kuat daripada kayu itu sendiri.

Pengujian kerekatan perekat untuk mengetahui efektifitas perekat terhadap bahan yang direkatkan. Persentase kerusakan kayu salah satu kriteria penilaian lem. Nilai kerusakan kayu dipengaruhi oleh nilai keteguhan rekat. Persentase kerusakan kayu yang tinggi disebabkan oleh tingginya nilai keteguhan rekat sehingga menghasilkan kualitas perekatan yang tinggi dan sebaliknya apabila nilai keteguhan rekat rendah maka nilai kerusakan permukaan kayu rendah.

Menurut Saleh et al., (1995), persentase kerusakan kayu merupakan salah satu kriteria penilaian mutu perekat dan perekatan. Persentase kerusakan kayu yang tinggi disebabkan karena tingginya keteguhan

rekat lem sehingga menghasilkan kualitas perekatan yang tinggi. Semakin tinggi persentase kerusakan kayu maka semakin baik kualitas lem ikan karena berarti mempunyai kekuatan rekat yang tinggi.

Tabel 1. Data Perbedaan Kualitas Lem Ikan Dari Tiga Jenis Tulang Ikan Yang Berbeda

Bahan Baku Tulang Ikan	Mutu Lem Ikan				
	Keteguhan Rekat (N/mm ²)	Kerusakan Kayu (%)	Viskositas (Poise)	Kadar Air (%)	Derajat Keasaman (pH)
Pari	11,86 ± 0,85b	57,78 ± 2,77b	3,94 ± 0,26b	49,03 ± 0,19a	5,65 ± 0,003c
Kakap Merah	13,45 ± 0,45c	72,29 ± 4,04c	3,87 ± 0,26a	54,71 ± 0,31b	5,08 ± 0,003a
Lele	4,10 ± 0,47a	6,12 ± 1,50a	4,02 ± 0 ^e	65,51 ± 0,17c	5,41 ± 0,001b

Keterangan :

- Data merupakan rata-rata dari tiga kali ulangan ± Standar Deviasi

- Data yang diikuti tanda huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama, menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P < 0,05)

3.3. Viskositas

Nilai viskositas antara lem ikan pari (P), lem ikan kakap (K), dan lem ikan lele (L), dapat ditarik kesimpulan bahwa pemberian perlakuan perbedaan jenis tulang ikan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai viskositas. Nilai viskositas tertinggi didapatkan pada lem lele (L) yaitu sebesar 4,02 poise, sedangkan nilai viskositas terendah didapatkan oleh ikan kakap (K) yaitu sebesar 3,87 poise. Nilai viskositas masing-masing bahan baku berbeda-beda karena pengaruh dari jenis tulang dan habitat dari ketiga jenis ikan tersebut. Ketiga jenis lem ikan tersebut telah memenuhi standar SNI PVAc sebagai pembanding standar. Menurut Badan Standardisasi Nasional (1999) (SNI 066049-1999), perekat polivinil asetat emulsi untuk pengerjaan kayu disyaratkan memiliki derajat kekentalan minimal 1,0 poise.

Viskositas berbanding terbalik dengan keteguhan rekat. Semakin rendah viskositas, maka semakin cepat perekat merembes ke dalam sel kayu, sehingga keteguhan rekat semakin kuat. Selain itu, viskositas juga berpengaruh terhadap pH perekat. Kondisi pH yang mendekati normal akan membuat perekat semakin kental. Menurut Sulistyanto et al., (2015) nilai viskositas pada lem ikan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas lem karena nilai viskositas mempengaruhi nilai keteguhan rekat. Semakin rendah nilai viskositas, maka nilai keteguhan rekat semakin tinggi. Rendahnya viskositas akan memudahkan proses penyebaran bidang perekatan sehingga menghasilkan perekatan yang baik. Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai viskositas lem setelah proses pengentalan, karena pengentalan berpengaruh terhadap proses perekatan, semakin rendah nilai viskositas maka proses penyebaran lem

menjadi cepat sehingga proses perekatan menjadi cepat.

Lem yang baik adalah lem yang memiliki bentuk yang tidak terlalu kental, namun juga tidak terlalu encer. Lem yang viskositasnya rendah, akan meningkatkan kualitas perekatan kayu yang dihasilkan. Menurut Widiyanto (2011), semakin kecil viskositas perekat maka semakin besar kemampuan perekat untuk mengalir, berpindah dan mengadakan penetrasi serta pembasahan. Hal ini akan semakin meningkatkan kualitas perekatan yang dihasilkan. Tetapi jika viskositas perekat terlalu rendah (encer) akan menyebabkan rendahnya nilai keteguhan rekat. Untuk itu kekentalan harus diatur agar jangan sampai terlalu kental atau pun terlalu encer.

3.4. Kadar Air

Nilai kadar air antara lem ikan pari (P), lem ikan kakap (K), dan lem ikan lele (L), dapat ditarik kesimpulan bahwa pemberian perlakuan perbedaan jenis tulang ikan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar air. Nilai kadar air tertinggi didapatkan pada lem ikan lele (L) yaitu sebesar 65,51%, sedangkan nilai kadar air terendah didapatkan oleh lem ikan pari (P) yaitu sebesar 49,03%. Nilai kadar air berbanding terbalik dengan nilai viskositas dan kecepatan perekat masuk ke dalam bahan yang direkatkan. Menurut Pearson et al., (2003), kadar air mempunyai korelasi positif terhadap parameter perekatan, yaitu viskositas. Hal ini berarti bahwa dengan semakin rendahnya viskositas, kadar air juga akan semakin tinggi, sehingga perekat akan semakin cepat meresap kedalam bahan yang direkatkan.

Nilai kadar air lem ikan yang diperoleh berkisar antara 49,03%–65,51%. Lem ikan yang baik memiliki kadar air dibawah 55%, sehingga berbentuk cair.

Berdasarkan nilai kadar air tersebut, hanya lem ikan lele (L) yang belum memenuhi standar yang baik. Swastawati et al (2007) menyatakan bahwa lem ikan berbentuk cair pada temperatur ruangan dan memiliki nilai kadar air 45 – 55%. Lem ikan yang kering dapat dilarutkan dalam air. Pada pendinginan sampai 40°F (4,44°C) lem ikan cair berubah menjadi gel. Perubahan ini bersifat reversibel, karena lem ikan kembali menjadi cairan tanpa terjadi perubahan sifat ketika dipanaskan sampai temperatur ruangan.

Nilai pengujian kadar air pada penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain, memiliki nilai yang hampir sama. Berdasarkan penelitian Rohmah (2015), yang melakukan penelitian pembuatan lem ikan dengan bahan baku tulang ikan bandeng, nila dan manyung didapatkan hasil nilai kadar air antara lain, lem ikan bandeng sebesar 41,87%; lem ikan nila sebesar 49,13%; lem ikan manyung sebesar 54,84%..

3.4. Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman (pH) antara lem ikan pari (P), lem ikan kakap (K), dan lem ikan lele (L), dapat ditarik kesimpulan bahwa pemberian perlakuan perbedaan jenis tulang ikan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai derajat keasaman (pH). Nilai derajat keasaman (pH) tertinggi didapatkan pada lem ikan pari (P) yaitu sebesar 5,65, sedangkan nilai derajat keasaman (pH) terendah didapatkan oleh lem ikan kakap (K) yaitu sebesar 5,08. Ketiga jenis lem ikan tersebut telah memenuhi standar SNI PVAc sebagai pembanding standar. Menurut Badan Standardisasi Nasional (1999) (SNI 06-6049-1999), perekat polivinil asetat emulsi untuk pengerjaan kayu disyaratkan memiliki derajat keasaman (pH) sebesar 3-8.

Nilai pH berpengaruh terhadap kestabilan derajat kekentalan perekat karena perekat ikan yang dibuat ini merupakan hasil ekstraksi kolagen dari tiga jenis ikan yang mengandung beberapa asam amino. Menurut Winarno (2004), asam amino dalam kondisi netral berada dalam bentuk ion dipolar. Pada asam amino dipolar, gugus asam amino mendapat tambahan sebuah proton dan gugus karboksil terdisosiasi. Derajat ionisasi dari asam amino sangat dipengaruhi oleh pH. Pada pH netral dapat terjadi pengendapan, sehingga derajat kekentalannya akan semakin meningkat. Sedangkan pada pH rendah (misalnya pH 1) gugus karboksilnya tidak terdisosiasi dan gugus aminonya menjadi ion. Tetapi pada pH yang tinggi (misalnya pH 11) gugus karboksilnya terdisosiasi, sedang gugus aminonya tidak.

Nilai derajat keasaman (pH) dari lem ikan yang dihasilkan akan berhubungan dengan bahan pengeksrak dari lem yaitu larutan asam asetat (CH₃COOH). Menurut Nugroho et al., (2015) pengujian pH dilakukan untuk mengetahui kestabilan lem yang hubungannya dengan daya simpan lem ikan.

Nilai pH yang berkisar antara 4 – 5 mempunyai tingkat kestabilan tinggi. Jika tingkat kestabilan tinggi maka daya simpan lem akan lebih lama.

Nilai pengujian derajat keasaman (pH) pada penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain, memiliki nilai yang sedikit berbeda. Berdasarkan penelitian Rohmah et al., (2015), yang melakukan penelitian pembuatan lem ikan dengan bahan baku tulang ikan bandeng, nila dan manyung didapatkan hasil nilai derajat keasaman (pH) yang sedikit berbeda dengan lem ikan pari, kakap, maupun lele. Adapun hasil nilai derajat keasaman (pH) antara lain, lem ikan bandeng sebesar 4,4; lem ikan nila sebesar 4,5; dan lem ikan manyung sebesar 4,6

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian perbandingan kualitas lem ikan dari tiga jenis ikan yang berbeda adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan jenis bahan baku mempengaruhi kualitas lem ikan. Bahan baku tulang ikan pari (*Dasyatis* sp.), ikan kakap merah (*Lutjanus* sp.), dan ikan lele (*Clarias batrachus*) memberikan pengaruh berbeda nyata setelah dilakukan uji analisa keragaman (ANOVA) dan uji beda nyata jujur (BNJ) dengan nilai ($p < 0,05$) terhadap nilai keteguhan rekat, kerusakan permukaan kayu, viskositas, kadar air, dan derajat keasaman (pH) lem ikan yang dihasilkan.
2. Lem ikan dengan bahan baku tulang ikan kakap merah (*Lutjanus* sp.) merupakan produk yang terbaik..

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 1999. Standar Nasional Indonesia Tentang Polivinil Asetat Emulsi untuk Perekat Pengerjaan Kayu. SNI 06-60491999, Jakarta.
- Beatricx, L.M.T and Fadilla, H.U. 2011. *Pengaruh Ph Dan Kecepatan Pengadukan Pada Ekstraksi Protein Dari Tulang Ayam Dengan Solvent Larutan NaOH*. Technical Report. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Darmanto, Y. S., Tri W. A., Fronthea, S., and Al Bulushi I. 2013. *The Effect of Fish Bone Collagens in Improving Food Quality*. *International Food Research Journal*, 21 (3): 891-896.
- Hanafiah, K, A. 2005. Rancangan Percobaan. PT Raja Grafindo Persaja, Jakarta.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. Data Produksi Perikanan Indonesia. <http://kkp.go.id>(8 Mei 2014).

- Nugroho, I.T., Y. S. Darmanto, dan U. Amalia. 2015. Perbandingan Kualitas Lem Berbahan Baku Tulang Ikan dari Tiga Jenis Ikan laut Yang Berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*, 11(1):72-77.
- Pearson, C. L., A. Pizzi, and K. L. Mittal. 2003. *Handbook of Adhesive Technology, Second Edition, Revised and Expanded*. Marcel Dekker, Inc., United States of America.
- Permata, W. 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.
- Purwadi, T. 1999. Pengkajian Mutu dan Tekno-Ekonomi Perekat dari Tulang Ikan. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Pasca Panen, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rohmah, D.Y.N., Y. S. Darmanto, dan U. Amalia 2015. Karakteristik Lem Dari Tulang Ikan Dengan Habitat Yang Berbeda (Payau, Tawar, dan Laut). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2):11-16.
- Saleh, M., R.S. Embun, S. Wijandi, dan N. Haq . 1995. Ekstraksi Lem Ikan dari Tulang Ikan Pari. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 1 (2): 28-38.
- Salim, A. 2010. Analisis Kimia (*Ammonia*) pada Ikan dan Analisis Kesegaran Ikan. Kementrian Pendidikan Nasional. Politeknik Negeri Jember, Jember.
- Sulistyanto, E. P., Y. S. Darmanto, dan U. Amalia. 2015. Karakteristik Lem Ikan Dari Tiga Jenis Ikan Laut Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1):23-31.
- Swastawati, F., Akhmad S. F., dan Putut H. R. 2007. Pemanfaatan Limbah Hasil Perikanan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Widiyanto, A. 2011. Kualitas Papan Partikel Kayu Karet (*Hevea brasiliensis Muell. Arg*) dan Bambu Tali (*Gigantochloa apus Kurz*) dengan Perekat Likuida Kayu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 29(4):301-311.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Xiao, H., W. Wang, and Y.H. Chui. 2007. *Evaluation of shear strength and percent wood failure criteria for qualifying new structural adhesives*. Research Report. University of New Brunswick, Canada. 83p.