

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN ASAM JAWA TERHADAP MASA SIMPAN FILET NILA PADA SUHU RENDAH

Dwiky Prabowo, Eddy Afrianto, Iis Rostini
Universitas Padjadjaran

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui masa simpan filet nila dengan pemberian ekstrak daun Asam Jawa pada konsentrasi yang berbeda terhadap jumlah bakteri filet nila selama penyimpanan pada suhu rendah. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan 6 perlakuan dan 2 ulangan (duplo). Perlakuan ekstrak daun asam jawa dengan konsentrasi 0%, 45%, 55%, 65%, 75%, dan 85%. Lama perendaman 30 menit, kemudian disimpan pada suhu rendah (5o-10oC). Pengamatan dilakukan pada hari ke-1, 3, 5, 6, dan 7, untuk filet nila konsentrasi 0% (tanpa perendaman ekstrak daun asam jawa), sedangkan perlakuan ekstrak daun asam jawa 45%, 55%, 65%, 75%, dan 85% dilakukan pada hari ke-1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, dan 11. Parameter yang diamati meliputi jumlah koloni bakteri, derajat keasaman (pH), dan susut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun asam jawa dengan konsentrasi 85% pada filet nila selama penyimpanan suhu rendah memiliki masa simpan yang paling lama yaitu hingga hari ke-10 dengan nilai total bakteri 7,7.106 cfu/g, nilai derajat keasaman terendah yaitu 6,80 dan susut bobot 4,08%.

Kata Kunci: Bakteri, ekstrak daun asam jawa filet nila, suhu rendah

Abstract

This study was conducted to determine the shelf life of tilapia filet by giving the tamarind extract of tamarind at different concentration to the amount of tilapia filet bacteria during storage at low temperature. The research was conducted at Fishery Products Processing Laboratory and Plant Disease Pest and Disease Laboratory of Padjadjaran University, Jatinangor. The research method used is experimental method with 6 treatments and 2 replicates (duplo). Treatment of tamarind leaf extract with concentration 0%, 45%, 55%, 65%, 75%, and 85%. Long soaking 30 minutes, then stored at low temperature (5o-10oC). The observation was done on the 1st, 3rd, 5th, 6th, and 7th day, for the 0% tilapia concentration filet (without immersion of tamarind leaf extract), while the treatment of 45%, 55%, 65%, 75% And 85% were performed on days 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, and 11. Parameters observed included bacterial colonies, acidity (pH), and shrinkage. The results showed that the use of tamarind leaf extract with 85% concentration on indigo filet during low temperature storage has the longest shelf life that is up to day 10 with the total value of bacteria 7,7,106 cfu/g, the lowest degree of acidity is 6, 80 and a weight loss of 4.08%.

Keywords: Bacteria, low temperature, tamarind leaf extract, tilapia filet

PENDAHULUAN

Ikan merupakan bahan pangan yang sangat cepat mengalami proses pembusukan (perishable food). Pembusukan ikan terjadi setelah ikan ditangkap atau mati. Pada kondisi suhu tropik, ikan membusuk dalam waktu 12-20 jam tergantung spesies ikan, alat atau cara penangkapan. Selama hidup, ikan tidak mengalami proses pembusukan karena memiliki kandungan glikogen dan pertahanan alami. Kandungan air ikan yang tinggi dapat menyebabkan ikan cepat mengalami kerusakan dan pembusukan (highly perishable food) yang hanya mampu disimpan dalam waktu yang singkat.

Proses kemunduran dan pembusukan akan berlangsung segera setelah ikan mengalami kematian, karena mekanisme pertahanan alaminya sudah tidak berfungsi secara normal (Afrianto dan Liviawaty 2010). Filet sendiri adalah bagian daging ikan yang diperoleh dengan cara menyayat daging ikan arah sejajar dengan tulang belakang, tanpa menyertakan bagian organ dalam, kepala sirip, tulang dan daging yang berwarna merah (Afrianto dan Liviawaty 2010).

Salah satu jenis ikan yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan filet adalah Ikan nila. Ikan nila merupakan ikan yang hidup di perairan tawar yang banyak ditemukan di daerah tropis maupun sub tropis. Ikan nila sendiri banyak dibudidayakan di wilayah perairan Indonesia karena karakteristik ikan nila yang mudah untuk dibudidayakan. Ikan nila dijadikan sebagai filet karena ikan nila merupakan ikan yang banyak disukai oleh masyarakat luas dan ikan nila memiliki kandungan gizi yang tinggi dengan kandungan protein sebesar 17,8%, lemak 2,8%, dan komposisi lainnya (Kusumawardhani 1988 dalam Rostini 2007).

Kekurangan dari filet ikan nila sendiri yaitu tidak dapat mempertahankan kesegaran dalam waktu yang lama, oleh karena itu diperlukan usaha untuk dapat memperpanjang daya simpan ikan nila. Usaha yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kesegaran filet ikan nila dalam kurun waktu yang lama adalah dengan cara penanganan suhu rendah.

Penggunaan suhu rendah pada produk-produk perikanan mampu menghambat aktivitas enzim dan pertumbuhan bakteri sehingga kemunduran mutu ikan akan berjalan

jauh lebih lambat dan ikan akan tetap segar dalam jangka waktu yang lama (Ilyas 1983).

Pengawetan pada ikan merupakan salah satu cara untuk memperpanjang masa simpan atau membuat ikan lebih awet maka perlu adanya suatu pengawetan pada ikan. Saat ini pengawetan yang sudah banyak dilakukan adalah menggunakan suhu rendah dan suhu tinggi. Kelemahan menggunakan suhu rendah dan suhu tinggi yaitu membutuhkan biaya yang relatif cukup besar.

Pengawet alami memiliki potensi pengganti senyawa-senyawa kimia sintentis yang berbahaya. Pengawetan alami tersebut diantaranya adalah asam-asam organik yang dihasilkan dari fermentasi buah-buahan, bakteri asam laktat, dan komponen-komponen minyak atsiri dari ekstrak tumbuhan (Mapiliandari et al 2008).

Buah asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) telah lama digunakan sebagai bumbu masakan, produk minuman, pemanis, dan obat-obatan tradisional berguna bagi kesehatan tubuh. Buah asam Jawa memiliki fungsi kesehatan bagi tubuh karena berperan sebagai antidiabetes, antihiperlipidemik, dan antioksidan. Faktor yang mempengaruhi kemampuan ekstrak daun asam Jawa sehingga menghambat pertumbuhan bakteri karena memiliki kandungan zat aktif saponin, flavonoid, alkaloid dan tanin (Utami 2011).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran dan Laboratorium Hama Toksikologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran pada Bulan April - Juni 2017.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Cool box, Box styrofoam, Talenan Pisau filet, Baskom plastik, Timbangan digital, pisau, Blender, Gelas ukur, Erlenmeyer, beaker glass, gelas ukur, inkubator, oven, pisau stainless, pipet tetes, dan pH meter. Bahan – bahan yang digunakan yaitu Ikan nila, daun asam Jawa, Nutrient agar, alkohol, etanol food grade dan Akuades.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun asam jawa 0%, 45%, 55%, 65%, 75%, dan 85%. Perlakuan yang diberikan adalah perendaman filet nila dalam larutan ekstrak daun asam jawa pada konsentrasi yang berbeda selama 30 menit.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan, yaitu pembuatan ekstrak daun asam jawa, penanganan nila hidup, pembuatan filet, dan aplikasi ekstrak daun asam jawa pada filet nila.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi uji mikrobiologis dan pH. Uji mikrobiologis yang dilakukan yaitu dengan uji Total Plate Count dan pH untuk mengukur derajat keasaman filet dengan menggunakan pH meter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

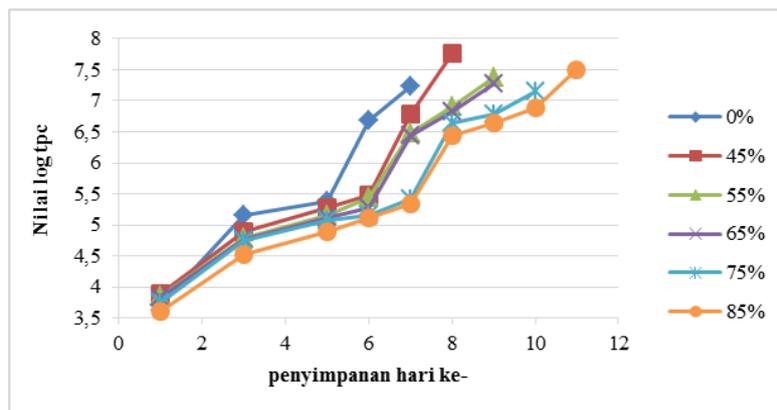
Jumlah Total Bakteri

Hasil Pengujian jumlah total bakteri filet nila dengan perlakuan perendaman ekstrak daun asam jawa pada konsentrasi yang berbeda yaitu 0%, 45%, 55%, 65%, 75%, dan 85%. Selama 30 menit pada suhu rendah (5o-9oC) dapat dilihat pada (Gambar 1). Kandungan total bakteri pada filet ikan nila semakin meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan, namun jumlah bakteri pada filet nila yang diberikan perlakuan ekstrak daun asam jawa lebih rendah dibandingkan tanpa pemberian ekstrak. Menurut Ajizah (2004), selain faktor konsentrasi, jenis bahan

antimikroba yang dihasilkan juga menentukan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri.

Faktor yang mempengaruhi kemampuan ekstrak daun asam jawa sehingga menghambat pertumbuhan bakteri karena memiliki kandungan zat aktif saponin, flavonoid, alkaloid dan tanin (Utami 2011). Flavonoid mempunyai aktifitas antibakteri, karena flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi dengan DNA bakteri (Nagappan *et al.* 2011). aktivitas flavonoid ini disebabkan oleh kemampuannya untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut serta dinding sel (Higdon 2005). Daun asam jawa mengandung senyawa alkaloid yang mempunyai aktifitas sebagai antibakteri yang berkerja dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada dinding sel bakteri sehingga lapisan struktur dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kemaitian sel tersebut (Juliantina *et al.* 2009).

Pada hari pertama perlakuan 0%, 45%, 55%, 65%, 75% dan 85% menunjukkan jumlah bakteri yang tidak jauh berbeda, hal ini dikarenakan bakteri masih dalam fase adaptasi. Fase adaptasi merupakan fase dimana bakteri masih menyesuaikan diri dengan lingkungan barunya yaitu perbedaan suhu dan adanya senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun asam jawa. Peningkatan jumlah bakteri pada penyimpanan hari ke- 3 dan seterusnya menunjukkan bakteri telah mampu beradaptasi dengan media tumbuhnya dan berkembang biak. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2010) pada fase pertumbuhan, bakteri mulai melakukan aktivitas perkembangbiakan dengan cara membelah diri.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Mikroba Pada Filet Nila

Filet tetap mengalami perubahan akibat enzim yang dihasilkan oleh tubuhnya sendiri (autolisis) dan biasanya proses autolisis akan selalu diikuti dengan meningkatnya jumlah bakteri (Junianto 2003). Semua hasil penguraian enzim selama proses autolisis merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme lain (Afrianto dan Liviawaty 1989). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun asam jawa yang digunakan maka akan semakin tinggi daya hambat pertumbuhan bakteri pada filet nila selama penyimpanan, hal ini dapat dilihat pada Gambar 2. Menurut Rastina (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi senyawa antibakteri, maka semakin tinggi daya hambat antibakterinya. Konsentrasi 85% mampu menahan laju pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan konsentrasi lain. Konsentrasi 85% masih dapat diterima sampai hari ke-10 dengan jumlah total bakteri ($7,7 \times 10^6$ cfu/g).

Derajat Keasaman (pH)

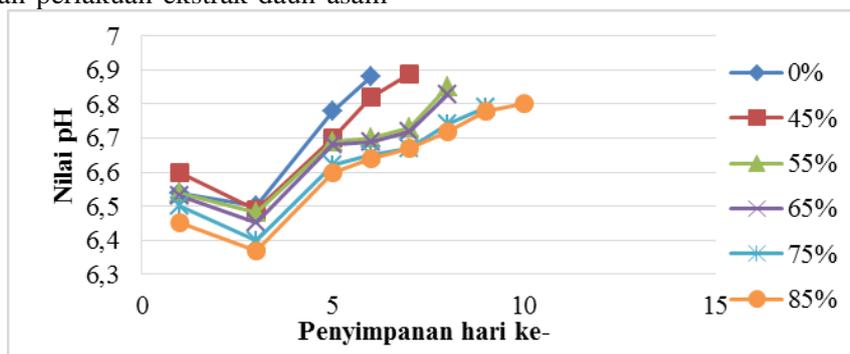
Hasil pengujian pH filet nila dengan perlakuan perendaman ekstrak daun asam jawa pada konsentrasi yang berbeda yaitu 0%, 45%, 55%, 65%, 75%, dan 85%. Selama 30 menit pada suhu rendah (5° - 9° C) dapat dilihat pada (Gambar 5). Kondisi ikan pada saat dilakukan pemfiletan masih dalam keadaan segar ikan dimatikan dengan menggunakan suhu rendah sehingga ikan tidak banyak mengalami kerusakan dan tidak mengalami stres. Untuk mempertahankan kesegaran selama penyimpanan, ikan akan memanfaatkan cadangan glikogennya yang tersedia. Perubahan dari glikogen menjadi asam laktat akan berpengaruh terhadap pH ikan sehingga secara langsung berpengaruh terhadap lama penyimpanan (Afrianto dan Liviawaty 2010).

Selama penyimpanan suhu rendah, pH filet nila dengan perlakuan ekstrak daun asam

jawa mengalami penurunan pada hari ke- 3. Penurunan nilai pH awal penyimpanan ini disebabkan akibat terbentuknya asam laktat hasil reaksi pemecahan glikogen oleh enzim yang terdapat pada daging (Santoso dkk 1999). Glikogen terus diubah menjadi glukosa melalui proses glikolisis melalui proses anaerob yang menghasilkan energi dan asam laktat sehingga daging lama-kelamaan akan lentur kembali dan pH menurun (Nugraheni 2013).

Setelah penyimpanan hari ke- 3 terjadi kenaikan pH pada hari ke- 5. Terjadinya kenaikan pH karena terbentuknya senyawa bersifat basa misalnya amoniak hasil dari proses perombakan protein pada daging ikan oleh enzim dan bakteri pembusuk (Liviawaty dan Afrianto 2010). Kenaikan nilai pH filet nila tanpa perlakuan lebih cepat sehingga masa simpan filet nila tanpa perlakuan hanya sampai hari ke-6 dengan nilai pH 6,88. Kecenderungan peningkatan nilai pH dapat disebabkan oleh proses autolisis yang menyebabkan penguraian protein menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti peptida, asam amino, dan amonia yang dapat menaikkan nilai pH pada ikan nila (Rahmawati 2004).

Trend peningkatan pH filet nila menunjukkan bahwa perlakuan perendaman ekstrak daun asam jawa berpengaruh terhadap nilai pH. Nilai peningkatan pH semakin terhambat dengan perendaman ekstrak daun asam jawa. Konsentrasi ekstrak daun asam jawa 85% memiliki peningkatan pH yang lambat karena dapat bertahan sampai hari ke-10 dengan nilai pH 6,80. daun asam jawa memiliki sifat asam sehingga mampu menurunkan pH filet nila. Namun secara bertahap, senyawa amonia yang dihasilkan oleh aktivitas bakteri pembusuk akan menghasilkan senyawa basa sehingga pH filet menjadi meningkat (Hadiwiyoto, 1993 dan Suparno, 1993).



Gambar 2. Grafik Derajat Keasaman (pH) Filet Nila

Selama penyimpanan suhu rendah, pH filet nila dengan perlakuan ekstrak daun asam jawa mengalami penurunan pada hari ke- 3. Penurunan nilai pH awal penyimpanan ini disebabkan akibat terbentuknya asam laktat hasil reaksi pemecahan glikogen oleh enzim yang terdapat pada daging (Santoso dkk 1999). Glikogen terus diubah menjadi glukosa melalui proses glikolisis melalui proses anaerob yang menghasilkan energi dan asam laktat sehingga daging lama-kelamaan akan lentur kembali dan pH menurun (Nugraheni 2013).

Setelah penyimpanan hari ke- 3 terjadi kenaikan pH pada hari ke- 5. Terjadinya kenaikan pH karena terbentuknya senyawa bersifat basa misalnya amoniak hasil dari proses perombakan protein pada daging ikan oleh enzim dan bakteri pembusuk (Liviawaty dan Afrianto 2010). Kenaikan nilai pH filet nila tanpa perlakuan lebih cepat sehingga masa simpan filet nila tanpa perlakuan hanya sampai hari ke-6 dengan nilai pH 6,88. Kecenderungan peningkatan nilai pH dapat disebabkan oleh proses autolisis yang menyebabkan penguraian protein menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti peptida, asam amino, dan amonia yang dapat menaikkan nilai pH pada ikan nila (Rahmawati 2004).

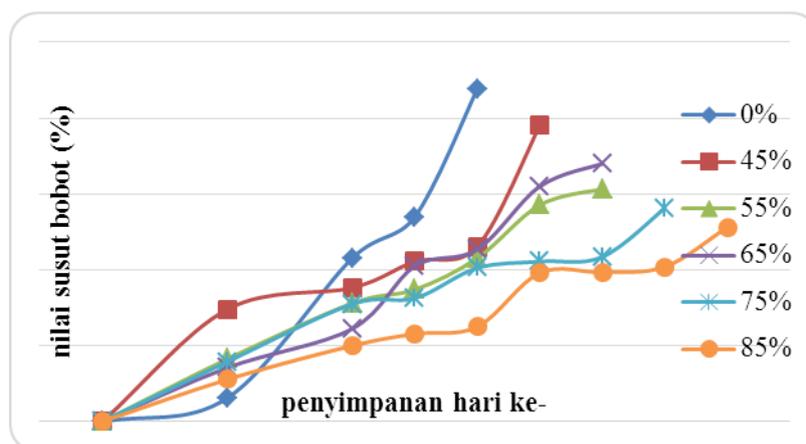
Trend peningkatan pH filet nila menunjukkan bahwa perlakuan perendaman ekstrak daun asam jawa berpengaruh terhadap nilai pH. Nilai peningkatan pH semakin terhambat dengan perendaman ekstrak daun asam jawa. Konsentrasi ekstrak daun asam jawa 85% memiliki peningkatan pH yang lambat karena dapat bertahan sampai hari ke-10 dengan nilai pH 6,80. daun asam jawa memiliki sifat asam sehingga mampu menurunkan pH filet nila. Namun secara bertahap, senyawa amonia yang dihasilkan

oleh aktivitas bakteri pembusuk akan menghasilkan senyawa basa sehingga pH filet menjadi meningkat (Hadiwiyoto, 1993 dan Suparno, 1993).

Susut Bobot

Hasil pengamatan susut bobot memperlihatkan adanya pengaruh perlakuan perendaman ekstrak daun asam jawa terhadap susut bobot filet nila selama penyimpanan suhu rendah. Susut bobot filet cenderung meningkat selama penyimpanan (Gambar 3). Susut bobot selama penyimpanan filet nila terjadi karena proses denaturasi dan autolisis. Proses autolisis merombak protein, menyebabkan cairan yang sebelumnya terikat pada senyawa protein menjadi terlepas sebagai drip (Insani 2016). Proses denaturasi dapat terjadi karena pemanasan atau penurunan pH (Pomeranz 1985). Setelah mengalami denaturasi, protein yang semula elastis akan berubah menjadi keras, kompak dan kurang elastis. Dengan demikian protein pada filet tidak mampu lagi mempertahankan cairan yang dikandungnya sehingga menetes sebagai drip (Afrianto dkk 2014).

Nilai persentase susut bobot filet nila mengalami peningkatan seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. peningkatan susut terjadi karena semakin lama waktu penyimpanan filet pada suhu dingin, sehingga menyebabkan kehilangan air (dehydration) pada filet itu sendiri (Baehaki 2017). Menurut Sudarmaji dkk (1996), pada saat penyimpanan dingin maka bobot akan berkurang, hal ini terjadi karena adanya penguapan air dari bahan kelingkungan. Susut bobot selama masa penyimpanan pada suhu rendah mengalami peningkatan.



Gambar 3. Grafik Susut Bobot Filet Nila.

Peningkatan susut bobot dikarenakan adanya penurunan kandungan cairan yang terdapat pada filet nila selama penyimpanan. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2010) beberapa reaksi autolisis, masih tetap berlangsung pada ikan meskipun disimpan pada suhu rendah, namun prosesnya lebih lambat. Setiap perlakuan memperlihatkan pola peningkatan susut bobot. Susut bobot terendah dialami oleh filet nila perlakuan perendaman ekstrak daun asam jawa konsentrasi 85% dengan persentase 3,48% dan memiliki masa simpan filet sampai hari ke-10. Hal ini karena jumlah bakteri yang terdapat pada filet konsentrasi 85% lebih sedikit sehingga perombakan yang diakibatkan oleh bakteri lebih sedikit dan jumlah *drip* yang keluar pun lebih sedikit.

Rekapitulasi Data

Penelitian mengenai masa simpan filet nila pada penyimpanan suhu rendah (5-10°C) dengan menggunakan ekstrak daun asam jawa dengan konsentrasi 0%, 45%, 55%, 65%, 75%, dan 85%, memberikan hasil yang saling berhubungan satu sama lain dilihat dari jumlah bakteri, nilai pH, dan susut bobot filet. Hasil pengamatan keseluruhan terhadap filet nila

selama penyimpanan pada suhu rendah disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil penelitian diatas filet nila dengan perlakuan tanpa perendaman dalam ekstrak daun asam jawa dan perlakuan perendaman ekstrak daun asam jawa pada konsentrasi yang berbeda memiliki jumlah bakteri yang berbeda. Seiring lama penyimpanan, jumlah bakteri pada filet semakin mengalami peningkatan. Peningkatan tertinggi terdapat pada filet tanpa perlakuan, karena tidak adanya perlakuan perendaman ekstrak sehingga tidak terdapat senyawa antimikroba yang bekerja menghambat pertumbuhan bakteri. Pertumbuhan bakteri pada filet dengan perendaman ekstrak daun asam jawa lebih rendah dan memiliki masa simpan lebih lama jika dibandingkan dengan filet tanpa perlakuan.

Berdasarkan hasil pengamatan dapat ditentukan perlakuan dengan masa simpan terlama yaitu perendaman dengan ekstrak daun asam jawa 85% karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri hingga hari ke-10 dengan jumlah bakteri sebesar $7,7 \times 10^6$ cfu/g. filet nila dengan perlakuan perendaman ekstrak 85% memiliki pH akhir sebesar 6,80 dan susut bobot sebesar 4,08%.

Tabel 1. Tabulasi Data Terhadap Filet Nila pada Perendaman Ekstrak Daun Asam Jawa Selama Penyimpanan pada Suhu Rendah

No.	Pengamatan	Konsentrasi Ekstrak Daun Asam Jawa (%)					
		0	45	55	65	75	85
1.	Batas Penerimaan Berdasarkan jumlah koloni bakteri (Hari ke -)	6	7	8	8	9	10
2.	Jumlah Bakteri Pada Batas Penerimaan (cfu/g)	$4,8 \times 10^6$	$6,0 \times 10^6$	$7,9 \times 10^6$	$6,8 \times 10^6$	$6,2 \times 10^6$	$7,7 \times 10^6$
3.	Derajat Keasaman (pH) Awal (Hari Ke-1)	6,54	6,60	6,54	6,53	6,50	6,45
	Akhir (Batas Penerimaan)	6,88	6,89	6,85	6,84	6,79	6,80
4.	Susut Bobot (%)	5,40	4,62	5,71	6,20	4,34	4,08

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan perendaman filet nila dengan ekstrak daun asam jawa konsentrasi 85% merupakan konsentrasi dengan masa simpan filet nila yang paling lama selama penyimpanan suhu rendah. Filet nila dengan perendaman ekstrak daun asam jawa 85% mampu memperpanjang masa simpan hingga penerimaan hari ke-10 dengan jumlah bakteri sebesar $7,7 \times 10^6$ cfu/g, pH akhir sebesar 6,80 dan susut bobot sebesar 4,08%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2010. Penanganan Ikan Segar. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Afrianto, E., E. Liviawaty, O. Suhara dan H. Hamdani. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Blansing Terhadap Penurunan Kesegaran Filet Tagih Selama Penyimpanan pada Suhu Rendah. *Jurnal Autika*, 5,(1): 45-54. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bandung.
- Baehaki, A. 2017. Pengaruh Ekstrak Apu-Apu (*Pistia stratiotes*) terhadap Daya Simpan Fillet Ikan Patin (*Pangasius sp.*) yang disimpan pada Suhu Dingin, *Fishtech Jurnal Teknologi Hasil Perikanan* 6(1): 69-79.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Jilid 1 Liberty Yogyakarta
- Higdon J. 2005. *Flavonoids*. Linus Pauling Institute, Oregon State University.
- Ilyas, S. 1983. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. Jilid I. Teknik Pendinginan Ikan. CV Paripurna, Jakarta. 237 hlm.
- Insani M. 2016. Penggunaan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh Terhadap Masa Simpan Filet Patin Berdasarkan Karakteristik Organoleptik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol.7, No.2 FPIK. Unpad.
- Juliantina, F., Citra, D.A., Nirwani, B., Nurmasitoh, T., Bowo, E.T, 2009. Manfaat Sirih Merah (*Piper Croatum*) sebagai Agen Antibakterial terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia* 1(1):12-20
- Junianto. 2003. Teknik Penangan Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kusumawardhani, D. R. 1988. Studi Proses Pembuatan Pakan Protein Ikan dari Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) dalam Berbagai Pengolahan dengan Menggunakan Spray Dryer. Skripsi. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mapiliandari I dan dkk. 2008. Aktivitas Antimikroba dari Oleoresin Tanaman Rempah. *Akademi kimia Analis. Jurnal Warta Akab* No.19. Nagappan, T., P. Ramasamy, M.E.A.
- Nugraheni, M. 2013. Pengetahuan Bahan Pangan Hewan. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta
- Pomeranz, Y. 1985. *Functional Properties of Food Components*. Academic Press, Inc., London.
- Rastina, Sudarwanto, M. dan Wientarsih, I., 2015, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Kari (*Murraya koenigii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas sp.* *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(2): 187.
- Santoso J, Nurjanah, Sukarno, dan Sinaga SR. 1999. Kemunduran mutu ikan nila merah (*Oreochromis sp.*) Selama penyimpanan pada suhu chilling. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 6: 1-4.
- Sudarmaji S, Haryono B, dan Suhardi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Utami, CT. 2011. Daya Hambat Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica L*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella enteritidis* Secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Wahid, T.C. Segaran, and C.S. Vairappan. 2011. Biological activity of carbazole alkaloids and essential oil of *Murraya koenigii* against antibiotic resistant Microbes and Cancer cell lines. *J. Molecules*. (16):965 1 9664.