

## PENGUNAAN EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH TERHADAP MASA SIMPAN FILET PATIN BERDASARKAN KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK

*Use of starfruit leaf extracts Against Time to Save catfish fillet  
Based On Characteristic of Organoleptic.*

**Mutiara Insani, Evi Liviawaty, dan Iis Rostini**  
Universitas Padjadjaran

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh dengan masa simpan filet patin yang paling lama pada penyimpanan suhu rendah berdasarkan karakteristik organoleptik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental. Filet patin dengan perlakuan perendaman Ekstrak Daun Belimbing Wuluh terdiri atas konsentrasi 5%, 10%, 15% (v/v) selama 30 menit perendaman, kemudian disimpan pada suhu rendah (5-10°). Untuk filet dengan perlakuan perendaman, pengamatan dilakukan pada penyimpanan hari ke-1, 4, 7, 8, 9, 10, 11 sedangkan untuk filet patin tanpa perendaman ekstrak daun belimbing wuluh pengamatan dilakukan pada hari ke-1, 3, 5, 6, 7, dan 8. Parameter yang diamati meliputi pengukuran nilai derajat keasaman (pH), susut bobot, tingkat kekerasan, dan karakteristik organoleptik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh berpengaruh terhadap masa simpan filet patin yang dilihat dari karakteristik organoleptik. Pengaruh konsentrasi ekstrak daun beolimbing wuluh dengan perbandingan 10% memberikan pengaruh terbaik terhadap masa simpan filet patin pada penyimpanan suhu rendah dengan batas penerimaan hingga hari ke-9.

**Kata kunci :** Ekstrak Daun Belimbing Wuluh, Masa Simpan, Filet Patin

### **Abstract**

The purpose of this study was to obtain starfruit leaf extract concentration with a shelf life of catfish fillet longest at low temperature storage based on the characteristics of organoleptic. The method used in this study is experimental. Catfish fillet with soaking treatment starfruit leaf extract consists of a concentration of 5%, 10%, 15% (v / v) for 30 minutes of soaking, then stored at low temperature (5-10°). To fillet with soaking treatment, the observations made on the storage days 1, 4, 7, 8, 9, 10, 11 while for filet of catfish without soaking the starfruit leaf extract observations were made at days 1, 3, 5, 6, 7, and 8. the observed parameters measurement of the degree of acidity (pH), weight loss, the level of violence, and characteristics of organoleptic. The results showed that the starfruit leaf extract affect the shelf life of catfish fillet seen from the organoleptic characteristics. Effect of starfruit leaf extract concentration with a ratio of 10% gives the best concerned the perserve term of catfish fillet on low temperature storage with the limit storage until ninth day.

**Keywords :** Starfruit Leaf Extract, Future Store, Filet Patin

## Pendahuluan

Indonesia memiliki potensi sumberdaya perikanan budidaya yang terus meningkat setiap tahun. Persentase kenaikan produksi ikan patin di Indonesia cukup pesat, pada tahun 2006 produksi ikan patin sebesar 31.488 ton sampai dengan tahun 2013 kenaikan produksi ikan patin meningkat sebesar 410.883 ton. Produksi ikan patin di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan produksi patin Indonesia, rata-rata sebesar 44,46% per tahunnya (FAO 2015). Ikan patin juga merupakan ikan yang digemari oleh masyarakat karena rasa daging ikan yang lezat.

Filet ikan merupakan produk hasil perikanan yang bersifat mudah rusak atau high perishable sehingga memerlukan penanganan yang baik (Afrianto dan Liviawaty 1989). Proses kemunduran mutu akan dipercepat dengan penanganan yang tidak tepat, sanitasi, dan kebersihan yang tidak memadai serta penyimpanan ikan pada suhu ruang akan mempercepat ikan mengalami proses pembusukan.

Masa simpan adalah waktu yang diperlukan oleh produk pangan, dalam kondisi penyimpanan, untuk sampai pada suatu level atau tingkatan degradasi mutu tertentu (Floros 1993). Dewasa ini, banyak perlakuan dalam proses penanganan yang salah, yaitu dengan mencampurkan bahan-bahan yang berbahaya bagi kesehatan untuk memperpanjang masa simpan.

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk memperpanjang masa simpan filet ikan segar dengan bahan yang tidak berbahaya, yaitu dengan cara menambahkan senyawa antibakteri yang terkandung pada bahan alami pada filet. Daun belimbing wuluh merupakan bagian dari pohon belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) yang biasa digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional untuk menyembuhkan penyakit gondok, penurunan panas, encok, dan rematik (Gunawan dan Mulyani 2004). Menurut Fahrani (2009), ekstrak daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, dan tanin yang berguna sebagai antibakteri

## Metode Penelitian

### Bahan

Bahan yang digunakan Daun belimbing wuluh sebanyak 2000 g dari sekitar

Jatinangor. Ikan patin hidup dengan bobot  $\pm 500-600$  g per ekor sebanyak 26 ekor yang didapat dari Keramba Jaring Apung Waduk Saguling. Etanol 96% untuk pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh. Es curai untuk proses mematikan dan mencuci ikan.

Peralatan yang digunakan Plastik, Bak Fiber, Aerator, Cool box, Box styrofoam, Pisau filet, Talenan, Baskom, Wadah plastik berlubang, Gelas Ukur 500 ml, Beaker Glass, Timbangan, Drum Plastik, Corong Plastik, Kain saring, Rotatory Evaporator, Wadah Plastik, Saringan plastik, Cling Warp, Lembar, Score sheet, Gelas ukur 100 ml, Volume pipet 10 ml, pH meter

### Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2016 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan 4 perlakuan dan 5 orang panelis terlatih sebagai jumlah ulangan. Perendaman dilakukan selama 30 menit, adapun perlakuan yang digunakan yaitu :

- A : filet patin tanpa perendaman ekstrak daun belimbing wuluh (kontrol)
- B : filet patin dengan perendaman ekstrak daun belimbing wuluh 5%
- C : filet patin dengan perendaman ekstrak daun belimbing wuluh 10%
- D : filet patin dengan perendaman ekstrak daun belimbing wuluh 15%

Prosedur pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh menurut Pendit dkk (2016), dengan modifikasi. Daun belimbing wuluh ditimbang sebanyak 2000 gram. Daun belimbing wuluh dicuci sampai bersih kemudian dirajang, ditimbang, dan dikeringkan. Daun belimbing wuluh kering dimasukkan ke dalam drum dan ditambahkan pelarut etanol 96%, dengan rasio bahan pelarut 1:5 untuk proses maserasi. Daun belimbing wuluh dan pelarut yang telah tercampur kemudian ditutup rapat dan terlindung dari sinar matahari kemudian didiamkan selama kurang lebih 3x 24 jam untuk proses ekstraksi. Filtrat dan residu dipisahkan dengan menggunakan corong yang telah dialasi dengan kain saring dan kertas saring kasar.

Setelah diperoleh filtrat kemudian dievaporasi dengan suhu 40°C hingga ekstrak mengental atau kurang lebih 10%.

Prosedur pembuatan filet dilakukan di ruang yang menggunakan pendingin (AC) bersuhu 18°-23°C. Prosedur pembuatan filet menurut Suparno (1992) adalah sebagai berikut : Penyiangan ikan yang kemudian dilanjutkan dengan pencucian ikan, penyayatan bagian belakang kepala dan pangkal ekor, penyayatan daging dari kepala sampai pangkal ekor sepanjang sirip punggung dan sejajar dengan tulang belakang, kemudian membentuk sudut pada tulang rusuk, ikan dibalik, disayat pada bagian belakang kepala dan pangkal ekor lalu penyayatan daging dari pangkal ekor ke arah kepala, lembaran daging dibuka dan penyayatan dilanjutkan dengan mengikuti bentuk tulang rusuk, pemisahan daging dari kulit ikan, filet dicuci dengan air dingin bersuhu 10°C, kemudian ditiriskan. Setelah semua filet patin ditiriskan dari air dingin, filet direndam didalam ekstrak daun belimbing wuluh selama 30 menit sesuai dengan konsentrasi perlakuan. Setelah filet direndam, filet diletakkan diatas piring *styrofoam* lalu dikemas dengan menggunakan plastik *cling wrap*. Filet yang telah dikemas kemudian disimpan di dalam temperatur regulator dengan kisaran suhu 5°-10 °C untuk kemudian dilakukan pH, susut bobot, kekerasan, dan uji skoring organoleptik.

#### *Pengukuran pH*

Sampel daging filet sebanyak 10 gram dilumat dan ditambahkan 10ml akuabides. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi larutan buffer.

#### *Pengukuran Susut Bobot*

Pengukuran susut bobot filet dilakukan dengan menghitung perbedaan antara bobot filet pada awal penyimpanan dan waktu pengamatan, yaitu menggunakan persamaan sebagai berikut:

Susut bobot =

$$\frac{\text{Bobot awal} - \text{susut bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

#### *Pengukuran Tingkat Kekerasan*

Filet diletakkan diatas talenan, kemudian ukur kekerasan dengan cara menusukkan jarum (*probe*) pada tiga titik bagian filet mulai dari kepala (punggung), tengah, dan ekor. Hasil ditunjukkan pada *hardness tester* dihitung menggunakan rumus kekerasan daging.

$$\begin{aligned} \text{Kekerasan (kg/cm}^3\text{)} &= \text{Nilai kekerasan} \times \text{luas permukaan } \textit{probe} \text{ (x.r}^2\text{)} \\ &= \text{nilai kekerasan} \times 1,3 \end{aligned}$$

Keterangan:

$$r = 0,65 \text{ cm}$$

#### *Pengujian Organoleptik*

Metode yang digunakan dalam pengujian organoleptik pada penelitian ini adalah uji skoring, yaitu penilaian contoh yang diuji dengan cara memberikan nilai dengan skala angka yang berkisar antara 1-9 pada lembar penilaian serta ditunjang dengan spesifikasi masing-masing produk yang dapat memberikan pengertian pada panelis. Parameter yang diamati, yaitu kenampakan, aroma, dan tekstur.

#### *Analisi Data*

Data hasil pengamatan pH, tingkat kekerasan, dan susut bobot dianalisis secara deskriptif. Hasil uji skoring dianalisis menggunakan analisis satu arah Kruskal-Wallis dengan uji Chi Kuadrat untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh terhadap karakteristik organoleptik filet patin, apabila terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda.

## Hasil dan Pembahasan

### Pengukuran pH

**Tabel 1.** Rata-rata pH Filet Patin dengan Perlakuan Perendaman Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Konsentrasi Ekstrak (%)	Rata-rata pH (Hari ke-)									
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	6,60	6,45	-	6,55	6,65	6,90	7,10	-	-	-
5	6,50	-	6,40	-	-	6,50	6,58	6,60	6,80	7,00
10	6,55	-	6,40	-	-	6,50	6,55	6,60	6,65	6,70
15	6,55	-	6,40	-	-	6,50	6,65	6,70	6,90	7,10

Keterangan : (-) Tidak dilakukan pengamatan dan pembuatan filet

Nilai derajat keasaman (pH) filet patin seluruh perlakuan selama penyimpanan suhu rendah mengalami penurunan kemudian meningkat kembali seiring dengan lamanya penyimpanan.

Nilai pH ekstrak daun belimbing wuluh adalah 5,90. Nilai rata-rata pH filet ikan tanpa perlakuan (kontrol) pada hari ke-1 adalah 6,60 yang menandakan ikan tersebut dalam keadaan segar, hal ini sesuai dengan Ilyas (1983) nilai pH pada ikan segar sekitar 6,1 sampai 7,0. Sedangkan filet yang diberi perlakuan konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh 5%, 10%, dan 15% memiliki rata-rata nilai pH 6,50 dan 6,55. Faktor yang menyebabkan nilai pH rata-rata filet yang diberi perlakuan konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh lebih rendah dibandingkan

dengan kontrol pada hari ke-1 karena adanya senyawa tanin dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun belimbing wuluh.

Tanin merupakan bahan aktif pada daun belimbing wuluh yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Tanin yang terkandung dalam tumbuhan terdapat dua jenis yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Kedua jenis tanin ini terdapat dalam tumbuhan, tetapi yang paling dominan terdapat dalam tanaman adalah jenis tanin terkondensasi (Ummah 2010). Flavonoid yang termasuk senyawa fenol, bersifat agak asam yang akan berubah warna jika ditambahkan basa atau amonia sehingga mudah dideteksi (Markham 1998).

### Susut Bobot

**Tabel 2.** Rata-rata Susut Bobot (%) Filet Patin dengan Perlakuan Perendaman Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Konsentrasi Ekstrak (%)	Rata-rata Penurunan Susut Bobot (%) Hari ke-									
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0,0	8,3	-	9,0	9,9	10,3	10,8	-	-	-
5	0,0	-	9,3	-	-	10,2	10,5	10,5	13,1	15,5
10	0,0	-	7,0	-	-	8,5	9,6	10,6	13,6	15,6
15	0,0	-	10,1	-	-	11,7	11,8	11,8	14,1	16,4

Keterangan: (-) = Tidak dilakukan pengamatan

Bobot filet patin dengan konsentrasi 15% terlihat lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan lain. Setelah mengalami proses denaturasi, protein yang semula elastis berubah menjadi keras, kompak, dan kurang elastis. Protein yang terkandung pada filet pada akhirnya tidak dapat mempertahankan cairan yang dikandungnya sehingga menetes sebagai drip (Afrianto dkk 2014). Hal ini dapat dilihat dari kenampakan ukuran filet yang semula terlihat besar menjadi mengecil dikarenakan perombakan lebih lanjut

yang menyebabkan cairan yang keluar dari filet semakin banyak.

Persentase susut bobot filet patin setiap perlakuan memiliki pola peningkatan selama masa penyimpanan suhu rendah. Proses autolisis merombak protein, menyebabkan cairan yang sebelumnya terikat pada senyawa protein menjadi terlepas sebagai drip. Perombakan yang terjadi lebih lanjut menyebabkan cairan yang keluar akan semakin banyak.

*Tingkat Kekerasan*

**Tabel 3.** Rata-rata Tingkat Kekerasan (Kg/cm<sup>3</sup>) Filet Patin dengan Perlakuan Perendaman Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Konsentrasi Ekstrak (%)	Tingkat Kekerasan pada penyimpanan (Hari ke-)									
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0,98	0,98	-	0,88	0,87	0,86	0,83	-	-	-
5	1,02	-	0,99	-	-	0,98	0,98	0,97	0,88	0,87
10	1,01	-	0,99	-	-	0,98	0,98	0,98	0,97	0,88
15	0,95	-	0,98	-	-	0,97	0,87	0,86	0,86	0,85

Keterangan: (-) = Tidak dilakukan pengamatan

Tingkat kekerasan pada filet akan menurun seiring dengan lamanya proses penyimpanan (Tabel 6.). Penurunan tingkat kekerasan ini dapat terjadi karena rusaknya protein yang ada sebagai penyusun jaringan pengikat dan rusaknya benang-benang daging akibat perubahan kimiawi (enzim) dan aktivitas bakteri, hal inilah yang menyebabkan tidak adanya kekuatan untuk menopang struktur daging agar tetap kompak (Rini 2011). Penurunan kekerasan filet juga

berhubungan dengan terjadinya kemunduran mutu filet akibat proses enzimatik dan aktivitas mikroba. Hal ini diakibatkan karena komponen-komponen penyusun jaringan pengikat dan benang-benang daging yang telah rusak akibat terus berlangsungnya proses autolisis, sehingga berkurangnya kekuatan untuk menopang struktur daging yang kompak. Daging ikan mempunyai sedikit tendon pengikat (tendon), sehingga mudah terurai oleh enzim autolisis (Hadiwiyoto 1993).

*Uji Organoleptik*

*Kenampakan*

**Tabel 4.** Nilai Median Kenampakan Filet Patin

Konsentrasi Ekstrak (%)	Penyimpanan Hari ke-									
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	9	7	-	5	5	5	3	-	-	-
5	9	-	7	-	-	7	7	3	3	3
10	9	-	9	-	-	7	7	5	5	3
15	9	-	7	-	-	5	5	5	3	1

Keterangan : - = Tidak dilakukan pengamatan dan pembuatan filet  
 = Nilai median batas penolakan

Hasil uji organoleptik berdasarkan Tabel 7. menunjukkan seluruh perlakuan dari nilai median filet patin selama proses penyimpanan suhu rendah mengalami penurunan nilai. Pada penyimpanan hari ke-1 nilai kenampakan dari semua perlakuan sama, ditunjukkan dengan nilai median 9. Nilai median 9 merupakan nilai tertinggi yang berarti filet patin masih berwarna putih semu merah muda, cemerlang, dan putih agak krem.

Perubahan warna daging disebabkan oleh pengikatan larutan oleh jaringan daging (Hanggani

2003). Filet patin tanpa diberikan perlakuan perendaman berwarna putih semu merah muda dan masih terlihat segar, berbeda dengan filet yang diberi perlakuan perendaman menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh. Filet yang diberikan perlakuan perendaman memiliki warna agak kuning kecoklatan, hal ini dikarenakan kristal tanin berwarna putih-kuning sampai dengan coklat muda bila terkena cahaya matahari, dan berwarna coklat tua apabila teroksidasi (Foo dan Forter 1980).

**Tabel 5.** Nilai Median dan Rata-rata Kenampakan Filet Patin Hari ke-9

Konsentrasi (%)	Median	Rata-rata
5	3	3,8a
10	5	5,4b
15	5	4,2a

Keterangan : Nilai yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata

Secara uji statistik perlakuan perendaman filet dengan ekstrak daun belimbing wuluh sebesar 10% lebih tinggi dibandingkan dengan filet tanpa perlakuan perendaman maupun dengan filet diberi

perlakuan perendaman 5% dan 15%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan konsentrasi 10% berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya.

*Aroma*

**Tabel 6.** Nilai Median Aroma Filet Patin

Konsentrasi Ekstrak (%)	Penyimpanan Hari ke-									
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	9	5	-	5	5	5	3	-	-	-
5	9	-	5	-	-	5	5	3	3	3
10	9	-	9	-	-	7	5	5	3	3
15	9	-	5	-	-	5	5	3	3	1

Keterangan : - = Tidak dilakukan pengamatan dan pembuatan filet  
 = Nilai median batas penolakan

Hasil uji organoleptik berdasarkan Tabel 9. menunjukkan nilai median aroma filet patin mengalami penurunan seiring dengan lamanya proses penyimpanan filet pada suhu rendah. Pada awal penyimpanan nilai median aroma dari setiap perlakuan sama yaitu ditunjukkan dengan nilai median 9, yang berarti filet memiliki aroma yang masih segar, bau khas atau spesifik jenis.

Perubahan aroma terjadi karena adanya aktivitas bakteri yang menguraikan protein dan lemak. Menurut Buckle dkk (1987) pertumbuhan

mikroba pada bahan pangan akan menimbulkan aroma yang kurang sedap akibat proses dekomposisi protein, lemak, dan aroma dari mikroba itu sendiri. Aroma dihasilkan oleh reaksi enzimatis terhadap protein dan lemak. Enzim akan menguraikan lemak sehingga menghasilkan aroma yang berasal dari senyawa keton, aldehid, dan asam butirat. Protein akan dirombak menjadi basa-basa menguap yang memiliki aroma tidak disukai seperti H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, putresin dan kadaverin (Hadiwiyoto 1993).

**Tabel 7.** Nilai Median dan Rata-rata Aroma Filet Patin Hari ke-9

Konsentrasi (%)	Median	Rata-rata
5	3	3,4a
10	5	4,2b
15	3	3a

Keterangan : Nilai yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata

Secara uji statistik perlakuan perendaman dengan ekstrak daun belimbing wuluh dengan

konsentrasi 10% menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tekstur

**Tabel 8.** Nilai Median Tekstur Filet Patin

Konsentrasi Ekstrak (%)	Penyimpanan Hari ke-									
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	9	7	-	5	5	5	3	-	-	-
5	9	-	7	-	-	7	5	5	3	1
10	9	-	9	-	-	7	5	5	3	3
15	9	-	7	-	-	5	5	3	3	1

Keterangan : - = Tidak dilakukan pengamatan dan pembuatan filet  
 = Nilai median batas penolakan

Hasil uji organoleptik menunjukkan pada penyimpanan hari ke-1 tekstur filet memiliki nilai median yang sama yaitu 9 yang berarti tekstur filet masih elastis dan padat. Seluruh perlakuan secara umum mengalami penurunan nilai tekstur seiring dengan lamanya proses penyimpanan pada suhu rendah.

Daging ikan memiliki jaringan pengikat yang mudah lunak sehingga dapat dengan mudah dicerna oleh enzim autolisis, akibatnya sifat

kelenturan daging akan hilang sehingga daging akan lunak dan meninggalkan bekas jika ditekan (Hadiwiyoto 1993). Bakteri yang ada akan merombak senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana sehingga jaringan daging akan terurai dan tekstur menjadi lunak. Perubahan tekstur pada ikan juga berkaitan dengan ketersediaan air dalam tubuh ikan. Penyebab utama perubahan tekstur adalah ketidakmampuan jaringan daging ikan untuk menahan air (Ilyas 1983).

**Tabel 9.** Nilai Median dan Rata-rata Tekstur Filet Patin Hari ke-9

Konsentrasi (%)	Median	Rata-rata
5	5	4,2a
10	5	4,6a
15	3	3,8b

Keterangan : Nilai yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata

Nilai median tekstur filet perlakuan 5% dan 10% menunjukkan batas penerimaan yang sama yaitu hingga hari ke-9. Berdasarkan uji statistik perlakuan perendaman dengan konsentrasi 5% dan 10% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

**Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak daun belimbing wuluh yang terbaik untuk memperpanjang masa simpan filet patin yaitu perendaman dengan konsentrasi 10%, mempunyai masa simpan hingga hari ke-9 dengan nilai derajat keasaman (pH) 6,6, susut bobot 10,6%, kekerasan 0,98 kg/cm<sup>3</sup>, dan penilaian organoleptik dengan batas penerimaan terlama.

**Daftar Pustaka**

[FAO] Food and Agriculture Organization. 2015. *Global Aquaculture Production statistics database*. Fao.org [3 Februari 2016].

Afianto E dan Liviawati E. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius, Jakarta.

Floros.J.D. ,V. Gnanasekharan, V. 1993. *Shelf Life Prediction Of Packaged Foods. Chemical, Biological, Physical And Nutrisional Aspects*, (G.Charalambous, ed.).Elsevier Publ, London.

Faharani, B.G.R. 2009. *Uji Aktivitas Antibakteri Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli secara Bioautografi*. Skripsi Tidak diterbitkan. Jurusan Farmasi FMIPA UII, Yogyakarta.

- Gunawan, D. dan Mulyani, S.M. 2004. *Ilmu Obat Alam: Farmakognosi, I*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pendit, P.A Chintya, Elok Zubaidah, Feronika H.S. 2016. Karakteristik Fisik-Kimia dan Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri Jurusan Teknologi Hasil Pertanian*. FTP Universitas Brawijaya Malang. Vol. 4 No 1 p.400-409.
- Suparno. 1992. *Pembuatan Filet Ikan. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta. 15-19 hal.
- Ilyas, S. 1983. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan*. Jilid I. Teknik Pendinginan Ikan. CV Paripurna, Jakarta. 237 hlm
- Ummah, M.K., 2010. *Ekstraksi dan pengujian Aktivitas antibakteri senyawa tamin pada daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Kajian variasi pelarut*. Skripsi. Kimia UIN malang.
- Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Senyawa Flavonoid*. Terjemahan Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung
- Afrianto Eddy, Evi Liviawaty, Otong Suhara, dan Herman Hamdani. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Blansing Terhadap Penurunan Kesegaran Filet Tagih Selama Penyimpanan Pada Suhu Rendah. *Jurnal Akuatika*. 45-54.
- Rini. 2011. *Efektivitas Konsentrasi Belimbing Wuluh Terhadap Karakteristik Organoleptik Filet Nila Merah Pada Penyimpanan Suhu Rendah*. Skripsi. Unpad, Jatinangor. 97 hlm.
- Hadiwiyoto S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Jilid I. Liberty.n Yogyakarta. 275 halaman.
- Hanggani, H. 2003. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Chlorella Sp. Terhadap karakteristik Organoleptik dan Mikroorganisme Filet patin Pada Penyimpanan Suhu Rendah*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Pertanian Unpad. Jatinangor. 43 hlm.
- Foo LY & Porter LJ. 1980. The Phytochemistry of proanthocyanidin polymer. *J Phytochemistry* 19:1747.
- Buckle, K. A.,R. A. Edward, G. H. Fleet dan M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. 365 hlm.