IN VITRO ACTIVITY TEST OF *Murayya koenigii* L. SPRENG LEAVES AS A NATURAL PRESERVATIVE FOR TILAPIA FISH MEAT

Su'adah¹⁾, Vivi Mardina^{1)*}, Fadhliani¹⁾,

¹Program Studi Biologi, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Jl. Prof. Syarif Thayeb, Meurandeh, Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh, Indonesia 24416

*email: vmardina@unsam.ac.id

Article Info

Article history:

Received

04/30/2021

Received in revised

05/21/2021

Accepted

06/13/2021

Abstract

Fish that are high in protein content are prone to quality degradation. This is strongly thought to be due to the influence of microbes that are inside or outside the fish's body. The use of formalin for food preservatives is not recommended because it can interfere with health. In Indonesia, there are many natural preservatives that are safer to use, such as *Murayya koenigii* L. Spreng which is rich in antioxidants and has antibacterial properties. This study aimed to evaluate the effect of *M. koenigii* leaf extract as an inhibitor of bacterial growth in *Oreochromis niloticus* fish meat and to measure the maximum concentration of *M. koenigii* leaf extract. The study used a completely randomized design method (RAL) with one factor, namely the concentration of temurui leaf extract (*Murayya koenigii* L. Spreng) which consisted of concentrations of 0, 10, 20, 40% (g / mL). The data were taken on storage time, namely 0 days, 1 day, 2 days, and 3 days. The observation parameter used was the inhibition zone diameter (mm) which was analyzed using one way ANOVA. The results showed that temurui leaves have the potential to be used as an inhibitor of microbial growth in *O. niloticus* fish meat at a concentration of 40% (g / mL) which is the maximum concentration.

Keywords: *Murayya koenigii* L. Spreng, *Oreochromis niloticus*, natural preservatives

IN VITRO UJI AKTIVITAS DAUN *Murayya koenigii* L. Spreng SEBAGAI PENGAWET ALAMI PADA DAGING IKAN NILA

Abstrak

Ikan yang tinggi kandungan protein mudah mengalami penurunan kualitas. Hal ini diduga kuat akibat pengaruh mikroba yang terdapat di dalam atau diluar tubuh ikan. Penggunaan formalin untuk pengawet makanan tidak dianjurkan karena dapat mengganggu kesehatan. Di Indonesia banyak bahan pengawet alami yang lebih aman untuk digunakan seperti *Murayya koenigii* L. Spreng yang kaya antioksidan dan bersifat antibakteri. Penelitian ini telah bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh ekstrak daun *M. koenigii* sebagai penghambat pertumbuhan bakteri pada daging ikan *O. Niloticus* dan mengukur konsentrasi maksimum ekstrak daun *M. koenigii* sebagai penghambat pertumbuhan bakteri pada daging ikan *O. niloticus*. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi ekstrak daun temurui (*Murayya koenigii* L. Spreng) yang terdiri

atas konsentrasi 0, 10, 20, 40%(g/mL). Data diambil pada lama penyimpanan yaitu adalah 0 hari, 1 hari, 2 hari, dan 3 hari. Parameter pengamatan yang digunakan yaitu diameter zona hambat (mm) yang di analisa menggunakan one way ANOVA. Penelitian memiliki hasil bahwa daun temurui berpotensi untuk digunakan sebagai penghambat pertumbuhan mikroba pada daging ikan *O. niloticus* pada konsentrasi 40% (g/mL) yang merupakan konsentrasi maksimum.

Kata kunci: *Murayya koenigii* L. Spreng, *Oreochromis niloticus*, Pengawet alami

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu hasil kekayaan alam laut Indonesia (Mardina dkk., 2018) yang banyak digemari oleh masyarakat untuk dijadikan bahan pangan . Salah satu ikan yang digemari di masyarakat adalah *Oreochromis niloticus* (Vitria, 2016). Menurut Sumartini dkk, (2014), *O. niloticus* mengandung protein sebanyak 43,76%, lemak 7,01%, kadar abu 6,80% per 100 gram berat ikan.

Disisi lain, ikan yang tinggi kandungan protein mudah mengalami penurunan kualitas. Hal ini diduga kuat akibat pengaruh mikroba yang terdapat di dalam atau diluar tubuh ikan. Mikroba sangat mudah tumbuh pada substrat yang menyediakan kadar protein tinggi dengan kandungan asam amino bebas (Apriyani dkk, 2017).

O. niloticus sendiri mulai mengalami penurunan kualitas fisik setelah 2 jam kematian, kerusakan ini dapat terjadi secara biokimia maupun mikrobiologi. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti kondisi lingkungan yang sangat sesuai untuk pertumbuhan mikroba pembusuk yang diakibatkan bakteri, khamir, maupun jamur. Perpanjangan daya simpan *O. niloticus* sehingga lebih awet dapat dilakukan dengan menurunkan kadar air atau menambahkan bahan pengawet yang mampu memperpanjang daya simpan *O. niloticus* (Hakim, 2010; David dkk, 2013).

Menurut Pemenkes No. 033 Tahun 2012, pengawet adalah bahan tambahan pangan yang digunakan untuk

menghambat fermentasi, pengasaman, penguraian, dan kerusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan pengawet dibedakan menjadi alami dan sintetis. Penggunaan bahan pengawet sintetis harus diatur dan diawasi dosis penggunaannya agar tidak menimbulkan kerugian bagi pemakainya, baik yang bersifat langsung misalnya keracunan maupun yang bersifat tidak langsung misalnya bahan pengawet yang bersifat karsinogenik (Sella, 2013). Sebagian masyarakat menggunakan pengawet sintesis yang berbahaya seperti formalin untuk mengawetkan ikan. Penggunaan formalin untuk pengawet makanan tidak dianjurkan karena dapat mengganggu kesehatan. Untuk menghindari efek negatif dari pengawet sintetis, pengawet/ proses pengawetan alami sangat dianjurkan. Salah satu pengawetan alami yang dilakukan oleh masyarakat agar daging ikan lebih awet biasanya adalah dengan pendinginan dan pengasapan/pengeringan (Aziz dkk, 2014)

Di Indonesia banyak bahan pengawet alami yang lebih aman untuk digunakan (Wardiny dkk 2013; Wafa, dkk 2014) seperti *M. koenigii*. Daun *M. koenigii* memiliki kandungan sebagai berikut air (66,3%), protein (1%), lemak (1%), karbohidrat (16%), serat (6,4%), dan mineral (4,2%). Kandungan mineral utama per 100 gram daun adalah kalsium (810 mg), fosfor (600 mg) dan besi (2,1 mg). Kandungan vitaminnya adalah karoten (12.600 i.u.), asam nikotinat (2,3 mg), dan

vitamin C (4 mg), serta memiliki kandungan alkaloid, selain kandungan gizi yang tinggi dari daun temurui, temurui juga kaya metabolit sekunder yaitu alkaloid, terponoid, saponin, flavonoid dan tanin (Sukma dkk, 2018). Menurut Rasyid (2016) metabolit sekunder dapat berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan mikroba. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas *M. koenigii* sebagai penghambat proses pembusukan pada daging ikan *O. niloticus*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada Maret hingga September 2020 di UPT Laboratorium Dasar Universitas Samudra Langsa. Sampel *O. niloticus* Segar dikoleksi dari tambak petani desa Sungai Pauh Tanjung Langsa Barat, kota Langsa. Adapun koleksi sampel daun temurui (*Murraya Koenigii* L. Spreng) di peroleh dari kota Langsa.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pisau, refrigerator, plastik polyethylene, timbangan digital, petridish steril (pyrex), tabung reaksi steril (pyrex), erlenmeyer steril, gunting, pinset, autoklaf, magnatic stirer, pembakar spiritus, mikropipet, lilin, toples, spatula, tips dan gunting. Bahan utama yang digunakan adalah *O. niloticus* dan *M. Koenigii* L. Spreng. Adapun bahan pendukung yaitu aluminium foil, aquades, alkohol 70%, alkohol 96%, spiritus, nutrient agar (NA), nutrient broth (NB), tissue, NaCl Fisologis dan kertas label (Aulya dkk., 2020).

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi ekstrak daun temurui (*Murraya koenigii* L. Spreng) yang terdiri atas konsentrasi 0, 10, 20, 40% (g/mL). Data diambil pada lama penyimpanan yaitu adalah 0 hari, 1 hari, 2 hari, dan 3 hari. Parameter pengamatan yang digunakan yaitu diameter zona hambat (mm) yang di analisa menggunakan one way ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Daun Temurui Sebagai Penghambat Pertumbuhan Mikroba Secara *In Vitro*

Hasil uji ekstrak daun temurui digunakan sebagai pengawet alami pada *O. niloticus* menggunakan metode difusi sumuran dengan parameter pengamatan adalah diameter zona hambat. Uji sumuran dilakukan pada konsentrasi 0%, 10% 20% dan 40% (g/mL). Hasil uji ditampilkan pada Tabel 4.1. Adapun pengamatan diameter zona hambat ditampilkan pada Gambar 4.1a, b, c, dan d.

Tabel 4.1. Rerata diameter zona hambat (mm) pada pengujian ekstrak daun temurui sebagai penghambat pertumbuhan mikroba pada daging ikan *O. niloticus*

Hari ke	Konsentrasi (g/mL)			
	0%	10%	20%	40%
0	0	0	0	21,66 mm ^a
1	0	0	0	18,5 mm ^a
2	0	0	0	15 mm ^b
3	0	0	0	4,5 mm ^b

Gambar 4.1a. Aktivitas daun temurui sebagai penghambat pertumbuhan mikroba pada daging ikan nila yang dibiarkan 0 hari pada suhu ruang.

Gambar 4.1c. Aktivitas daun temurui sebagai penghambat pertumbuhan mikroba pada daging ikan nila yang dibiarkan 2 hari

Gambar 4.1b. Aktivitas daun temurui sebagai penghambat pertumbuhan mikroba pada daging ikan nila yang dibiarkan 1 hari pada suhu ruang.

Gambar 4.1d. Aktivitas daun temurui sebagai penghambat pertumbuhan mikroba pada daging ikan nila yang dibiarkan 3 hari pada suhu ruang.

Preparasi Ekstrak

Maserasi adalah salah satu jenis metode ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan atau bisa disebut dengan istilah ekstraksi dingin. Metode maserasi mempunyai banyak keuntungan di bandingkan dengan metode lainnya, keuntungan utama metode maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sangat sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai, ekstraksi dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi meskipun beberapa senyawa memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut pada suhu kamar (Manic dkk, 2014; ^aMardina dkk., 2020).

Pembuatan serbuk simplisia *M. koenigi* L. Spreng dilakukan dengan mengumpulkan sampel sebanyak 6 kg yang diperoleh dari kota Langsa, kecamatan Langsa Lama. Daun segar di kering anginkan pada suhu ruangan dan tidak diberikan paparan cahaya matahari langsung selama ± 20 hari. Setelah kering menjadi 2kg sampel di potong-potong kecil kemudian dimasukkan dalam bejana, Setiap 6 ons sample direndam dengan 7 L etanol selama 3x 24 jam. Perendaman sampel diulang 3 kali dengan pengadukan setiap hari. Filtrat di saring menggunakan *Whatman filter paper* No.1 dan diperoleh hasil 14,84 L, kemudian dievaporasi secara manual pada suhu dibawah 40°C untuk memperoleh ekstrak kental sebanyak $\pm 25,4$ g (^aMardina dkk., 2020; ^bMardina dkk., 2020; Vivi dkk., 2020).

Aktivitas Ekstrak Temurui untuk Menghambat Pertumbuhan Mikroba pada Daging Ikan Nila secara *In Vitro*

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode difusi sumuran yang disebut juga sebagai metode

Kirby bauer. Keuntungan metode difusi tidak memerlukan peralatan yang *sophisticated* sehingga relatif murah dan mudah dalam pengerjaannya. Keuntungan lain metode difusi sumuran ialah satu konsentrasi ekstrak dapat digunakan untuk menguji beberapa jenis mikroba (Tortora, 2010).

Pada penelitian ini, metode difusi sumuran menggunakan konsentrasi 0, 10, dan 20 dan 40% (g/mL). Parameter pengamatan adalah diameter zona hambat. Sebanyak 0,2 cm³ daging ikan diambil dan diletakkan pada sumuran (diameter sumuran $\pm 0,8$ cm) yang diberi larutan ekstrak daun temurui sebanyak 200 μ L. Inkubasi dilakukan pada suhu ruang selama 24 jam. Berdasarkan pada table 4.1 ditemui bahwa ekstrak temurui pada konsentrasi 40% (g/mL) menunjukkan zona hambat yang maksimum terhadap aktivitas bakteri pembusuk pada ikan *O. niloticus* dengan zona hambat yaitu 21,7 mm pada 0 hari, 18.5 mm pada 1 hari, 15 mm pada hari ke-2 dan 4.5 mm pada hari 3. Adapun konsentrasi ekstrak control (0%), 10% dan 20% (g/mL) tidak ditemui zona hambat baik pada 0, 1, 2, dan 3 hari. Semakin tinggi konsentrasi pengawet alami ekstrak daun temurui yang digunakan maka semakin luas zona hambat yang terbentuk untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penurunan kualitas pada daging ikan nila.

Berdasarkan hasil analisa ANNOVA, pada perlakuan 40% (g/mL), rerata diameter zona hambat yang dihasilkan pada 0 hari tidak berbeda nyata dengan daging ikan nila yang dibiarkan 1 hari pada suhu ruangan. Namun berbeda sangat nyata dengan rerata diameter zona hambat yang dihasilkan pada 1 hari dan 2 hari. Untuk hasil pada daging ikan yang dibiarkan 1 dan hari pada suhu ruang,

pemberian ekstrak daun temurui tidak berbeda nyata.

Aktivitas penghambat pertumbuhan mikroba penyebab penurunan kualitas daging ikan *O. niloticus* pada penelitian ini diduga karena kandungan metabolit sekunder yang ada pada daun *Murraya Koenigii* L. Spreng. Sukma dkk (2018) melaporkan bahwa ekstrak daun *M. koenigii* mengandung saponin, terpenoid/triterpenoid, alkaloid, glikosida, flavonoid, dan tanin. Menurut Niggapan dkk., (2011) senyawa flavonoid yang terkandung pada temurui dapat berfungsi sebagai antimikroba yang bekerja dengan merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri. Adapun menurut (Rastina, dkk., 2015) flavonoid memiliki sifat lipofilik sehingga dimungkinkan akan merusak membran sel bakteri.

Flavonoid merupakan senyawa fenol. Senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein. Flavonoid dapat berperan sebagai antibakteri dengan mengganggu fungsi organel bakteri. Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, merusak membran bakteri yang menyebabkan lisis serta merusak mikrosom dan lisosom. Adapun senyawa alkaloid mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Fadhliani, 2020).

Fifendy (2017) dan Pelczar dan Chan, (2008) menyatakan bahwa suatu senyawa dalam tumbuhan dapat bersifat antimikroba dengan cara kerja: (1) merusak dinding sel bakteri, (2) merubah permeabilitas membran sel bakteri, (3)

mengganggu molekul protein dan asam nukleat pada bakteri dengan cara mendenaturasi protein penyusun membrane sel bakteri, (4) menghambat kerja enzim pada bakteri yang mengakibatkan terganggunya metabolisme dalam tubuh bakteri, (5) serta menghambat proses sintesa asam nukleat dan protein yang berakibat rusak total tubuh bakteri.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Syifa (2003) yang melaporkan bahwa ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 20% efektif menghambat pertumbuhan bakteri yang diisolasi dari daging ikan bandeng dalam 24 jam. Penelitian yang dilakukan oleh Ayu (2010) menyimpulkan penggunaan *Morinda citrifolia* yang memiliki aktivitas anti bakteri dalam menghambat jumlah bakteri pada daging ikan tongkol pada konsentrasi 80% memiliki aktifitas hampir sama dengan formalin dalam menghambat jumlah bakteri pada daging ikan tongkol. Penelitian Roosiana (2015) juga menemukan bahwa penggunaan daun sirih pada ikan nila mampu menghambat populasi bakteri pada konsentrasi 30% karena senyawa fenol mendenaturasi protein sel bakteri akibatnya semua aktivitas metabolisme sel bakteri terhenti.

Pelczar dan Chan (2008) menjelaskan mekanisme bahan antimikroba merusak dinding sel adalah karena dinding sel bakteri yang berfungsi mempertahankan bentuk dan menahan sel, tersusun atas peptidoglikan (polimer kompleks) yang terdiri atas rangkaian asam N-asetil glukosamin dan asam N-asetil muramat. Keberadaan lapisan peptidoglikan ini menyebabkan dinding sel bersifat kaku dan kuat sehingga mampu menahan tekanan osmotik dalam sel. Struktur dinding sel dapat dirusak dengan

cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai dibentuk. Bahan antimikroba pada konsentrasi rendah akan menghambat pembentukan ikatan glikosida sehingga pembentukan dinding sel yang baru akan terganggu. Konsentrasi tinggi pada bahan antimikroba akan menyebabkan ikatan glikosida menjadi terganggu dan pembentukan dinding sel terhenti.

Adapun mekanisme bahan antimikroba merubah permeabilitas sel adalah dengan mengganggu fungsi membran sel (Pelczar dan Chan, 2008). Membran sel tersusun atas fosfolipid dan protein yang berfungsi untuk mengatur keluar masuknya zat-zat tertentu dalam sel. Terganggunya fungsi membran sel oleh adanya bahan antimikroba, menyebabkan permeabilitas sel bakteri akan mengalami perubahan, sehingga akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau kematian sel (Campbell dkk, 2012).

Sel mikroba mengandung enzim-enzim yang berperan dalam proses metabolisme. Kandungan metabolit sekunder dalam suatu bahan/tanaman dapat mengganggu kerja enzim dengan cara menonaktifkan kerja enzim. Enzim yang tidak berfungsi mengakibatkan metabolisme mikroba menjadi lambat bahkan terhenti (Pelczar dan Chan, 2008).

KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan menyimpulkan bahwa hasil uji Difusi sumuran merekomendasikan bahwa daun temurui berpotensi untuk digunakan sebagai penghambat pertumbuhan mikroba pada daging ikan *O. niloticus* dan konsentrasi 40% (g/mL) merupakan konsentrasi maksimum ekstrak daun temurui (*Murraya Koinigii*) yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada

daging ikan nila penyebab proses pembusukan pada daging ikan.

Penelitian menyarankan penelitian lanjut tentang pengujian organoleptik dan uji in-vivo terhadap penghambat pertumbuhan mikroba pada daging ikan.

DAFTAR RUJUKAN

- Apriani R, Ferasyi R, Razali R, (2017). Jumlah cemaran mikroba dan nilai organoleptik ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). JIMVET 1(3): 598-603.
- Aulya W, Fadhliani, Mardina V. (2020). Analysis of coliform and colifecal total pollution test on various types of drinking water using the MPN (most propable number) method. Serambi Journal of Agricultural technology, 2 (2): 64 – 72.
- Ayu, V, S. (2010). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan Waktu Penyimpanan terhadap Kualitas Daging Ikan tongkol. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Aziz, T., S. Febrizki dan A.D. Mario. (2014). Pengaruh Jenis Pelarut terhadap persen Yield alkaloid dari daun salam india (*Murraya Koinigii*). Teknik Kimia. 2(20):1-6.
- Badan Standar Nasional Indonesia. (2006). *Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan Atau Sensori*. SNI 01-2346-2006
- Campbell. (2012). *Biologi*. Edisi 8. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Fadhliani, (2020). Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol Jukut Pendul (*Kyllinga Brevifolia* Rottb) Untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri Pathogen *Eschericia Coli*. *Jurnal*

- Hakim, R.R. (2010). Pengolahan dan Pengawetan ikan. <http://rizarahman.staff.umm.ac.id/files/2010/01/Pengolahan-ikan.pdf>.
- Manik, D.F., Hertiana, T. Dan Anshory. H., (2014) Analisis Kulerasi Anatra Kadar Flavonoid dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksin-fraksin dari Daun Kersen (*Muntingia calabura L*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Khazanah*, 6, 2, 1-11.
- Mardina V, Fitriani, Harmawan, T., Hildayani, G.M. (2018) Valorisasi Pankreas Ikan Tongkol (*Eutynnus Affinis*) Untuk Produksi Enzim Lipase. *Elkawanie*, 4 (2): 89 – 97.
- Mardina, V., Halimatussakdiah, Harmawan, T., Ilyas, S., Tanjung, M., Aulya, W., & Nasution, A. (2020). Preliminary phytochemical screening of different solvent extract of flower and whole plant of *Wedelia biflora*. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 725 (2020) 012077.
- Mardina V, Ilyas S, Harmawan T, Halimatussakdiah, Halimatussakdiah, Masitta Tanjung, (2020). Antioxidant and cytotoxin activities of the ethyl acetate extract of *Sphagneticola trilobata* (L) J.F. Pruski on MCF-7 breast cancer cell. *Jurnal of Advanced Pharmaceutical Tecnology & Research*, 11: 123 – 127.
- Nigappan, Thilaghavani., Perunal Raamasamy., MohdEffendy Abdul Wahid., thirukanthan Chandra Sagarab and Charlas S. Vairappan (2011). Biological Activity of Carbazole Alkaloids and Essential Oil of *Murraya Koenigii* Against Antibiotic Microbes and Cancer Cell Lines. *Molecules*, 16, 9651-9664.
- Pelczar, M.J., dan Chan, E.C.S.. (2005). *Dasar-dasar mikrobiologi* 2. Jakarta: Universitas Indonesia
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan.
- Rastina, Sudarwanto, M. & Wientarsis, I., (2015). Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murraya koenigii*) Terhadap *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli*, Dan *Pseudomonas Sp.* *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9 (2): 185-188.
- Rasyid, Abdullah. (2016). Analisis Metabolit Sekunder, Aktivitas Anti Bakteri dan Komposisi Golongan Senyawa dalam Ekstrak Teripang *Bohadschia Sp.*
- Rosiana, A. D. (2015). Pengawetan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan Daun Sirih dengan Variasi Lama Perendaman yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sella, (2013). Analisis Pengawet Natrium Benzoat dan Pewarna Rhodamin B Pada Saus Tomat J dari Pasar Tradisional L Kota Blitar., *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Universitas Surabaya.
- Standar Nasional Indonesia. SNI No. 01-2729.1-2006 Tentang Ikan Segar. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Sukma, Fisca Fajriani Sukma, Dinda Sahara, Furqan Nur Ihsan, Halimatussakdiah, Puji Wangyuningsih, Ulil Amma. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun “Temurui” (*Murraya koenigii* L. Speng) Kota Langsa, Aceh.

-
- Sumartini., Fronthea Swastawati, Tri Winarni Agustini. (2014). Analisis Asam Lemak Omega 3,6,9 Dan Kadar Fenol Ikan Bandeng (*Channos channos* Forsk) Asap Dengan Kombinasi Jarak Tungku Dan Lamapenasapan. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol : 3. No : 1.
- Syifa, N., Bintari, S, H., dan Mustikaningtyas, D. (2013). Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Alliumsativum*) sebagai Antibakteri pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Unnes Journal Of Life Science*. Vol 2. No 2.
- Vitria, Belvi. (2016). Pengolahan Ikan Bandeng (*Channos Channos*) Tanpa Duri. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Rekayasa*. Hal 18-19.
- Vivi Mardina, Tisna Harmawan, Halimatussakdiah, Syafruddin Ilyas, dan Masitta Tanjung. (2020). Anticancer Activity of N-Hexane Extract from *Sphagneticola trilobata* (L.) J.F Pruski Against MCF-7 Breast Cancer Cell. *Elkawanie*, 6 (1): 48 – 58.
- Wafa, Ali, Anisa Ulfah, Oty Kiki, dan Moh Arham. (2014). Komhamdan” Program *Kreatifitas Mahasiswa Bidang Pengabdian Masyarakat*.
- Wardini, T.,M., Retnani, Y., Dan Taryati. (2013). *Pengaruh Estrak Daun Mengkudu Terhadap Profil Darah Puyuh Starter*, JITP, 2(2): 114-115.