

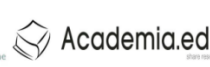


PEMANFAATAN EKSTRAK BUAH *Morus alba* L. (Murbei) SEBAGAI PENGAWET ALAMI IKAN *Selaroides leptolepis* (Selar)

Diah Sari Nastiti^{*1}, Nurhamidah², I Nyoman Chandra³
^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP

Universitas Bengkulu

*E.mail: diahsari25@gmail.com



ABSTRACT

The purpose of this study is to measure the influence of concentration and time of soaking of fruit extracts *Morus alba* L. (Mulberry) is effective as a preservative *Selaroides leptolepis* fish (Trevally). Samples taken of coral in the fruit of the Holy City of Argamakmur, North Bengkulu and trevally fish samples taken directly from the beach, the village Plow Jakat, province of Bengkulu. Fruit samples grinded using a blender and aqueous extracts are obtained through maceration method using aquades and filtered so that retrieved the mulberry and subsequent solution diluted with aquades be a concentration of 20, 40, 60 and 80% (v/v). Phytochemicals profile test to determination of secondary metabolites in extracts. The test is done through the methods of preserving this soaking on a several concentrations variation and soaking time with without soaking as control. The variation of the concentrations is done at a concentration of 10, 20, 30 and 40%, with soaking time variation 1, 2 and 3 hours. Variation of time observations were at 12, 18 and 24 hours and test the chemical content in the form of a test of water content, levels of Total Volatile Bases (TVB), and pH values. Phytochemical test results obtained the presence of saponins, alkaloids, terpenoids, phenolic and flavonoid compounds and do not contain steroids. The results showed that the extract of Mulberry fruits proved capable of lowering the pH and the levels of TVB but does not affect the water content of the fish. Soaking time variations do not affect the water content, pH and the levels of TVB. From the results obtained that the use of the mulberry fruit extract at concentrations of 30% with long submergence 1 hour most optimal for use as a preservative natural for *S. leptolepis* up to 18 hours at room temperature to the value pH 6.7 and TVB at 27.2 mg N%.

Keywords: *Morus alba* L., *Selaroides leptolepis*, water content, Total Volatile Base (TVB)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengukur pengaruh konsentrasi dan waktu perendaman dari ekstrak buah *Morus alba* L. (Murbei) yang efektif sebagai pengawet ikan *Selaroides leptolepis* (Selar). Sampel buah diambil didaerah Karang Suci, Kota Argamakmur, Bengkulu Utara dan sampel ikan selar diambil langsung dari Pantai Jakat, Kelurahan Bajak, Provinsi Bengkulu. Sampel buah dihaluskan menggunakan blender dan larutan ekstrak diperoleh melalui metode maserasi menggunakan aquades dan disaring sehingga diperoleh larutan murbei dan selanjutnya diencerkan dengan aquades menjadi konsentrasi 20, 40, 60 dan 80% (v/v). Uji profil fitokimia ekstrak berupa uji metabolit sekunder. Uji pengawetan dilakukan melalui metode perendaman pada berbagai variasi konsentrasi dan lama perendaman dengan tanpa perendaman sebagai kontrol. Variasi konsentrasi dilakukan pada konsentrasi 10, 20, 30 dan 40%, variasi waktu perendaman 1, 2 dan 3 jam. Variasi waktu pengamatan adalah 12, 18 dan 24 jam dan uji kandungan kimia berupa uji kadar air, kadar Total Volatile Base (TVB), dan nilai pH. Hasil uji fitokimia diperoleh adanya alkaloid, saponin, terpenoid, fenolik serta flavonoid dan tidak mengandung senyawa steroid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah murbei terbukti mampu menurunkan nilai pH dan kadar TVB tetapi tidak mempengaruhi kadar air ikan. Variasi waktu perendaman tidak mempengaruhi kadar air, pH dan kadar TVB. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa penggunaan ekstrak buah murbei pada konsentrasi 30% dengan lama perendaman 1 jam paling optimal untuk digunakan sebagai pengawet alami ikan *S. leptolepis* hingga mencapai 18 jam pada suhu ruang dengan nilai pH 6,7 dan nilai TVB 27,2 mg N%.

Kata kunci : *Morus alba* L., *Selaroides leptolepis*, kadar air, Total Volatile Base (TVB)

PENDAHULUAN

Morus alba L. (murbei) merupakan jenis tanaman perdu yang termasuk ke dalam famili *Moraceae* [1]. Buah murbei mengandung komponen-komponen seperti, senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik dan terpenoid dan terbukti bahwa ekstrak daun dan buah murbei memiliki aktivitas daya antibakteri [2] termasuk ,

pada bakteri patogen akibat terkandungnya senyawa fenolik [3].

Diketahui bahwa senyawa fenolik akan menghambat metabolisme bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma dan mendenaturasi protein sel yang menyebabkan kebocoran nutrisi dari sel sehingga sel bakteri mati atau terhambat pertumbuhannya [4]. Kandungan senyawa

antimikroba buah murbei akan berguna serta berpotensi untuk digunakan sebagai pengawet alami pada makanan [5].

Salah satu bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan akibat bakteri patogen sehingga cepat mengalami proses pembusukan (*perishable food*) adalah ikan [6]. Ikan cepat mengalami proses pembusukan dalam waktu 6-7 jam setelah penangkapan ikan akan mulai membusuk akibat bakteri atau autolisis [7].

Ikan *Selaroides leptolepis* (selar) merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil (ikan permukaan) yang hidup pada laut dalam kawasan tertentu [8], yang juga bersifat mudah membusuk sehingga diperlukan penanganan agar tidak cepat mengalami kerusakan atau pembusukan yang disebut juga dengan upaya pengawetan [9]. Kandungan berbagai senyawa aktif bahan alami terbukti mampu melindungi bahan pangan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh serangan bakteri [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan lama perendaman ekstrak buah *M. alba L.* yang efektif sebagai pengawet ikan *S. leptolepis*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret- Mei 2017 di laboratorium 7 Pendidikan Kimia FKIP Universitas Bengkulu dan Laboratorium Basic Science FMIPA Universitas Bengkulu.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3kg buah murbei yang diambil di Desa Karang Suci, Kota Argamakmur, Bengkulu Utara, dan sampel ikan selar diambil langsung dari nelayan Pantai Jakat, Kelurahan Bajak, Provinsi Bengkulu sejumlah 40 ekor.

Selanjutnya dilakukan uji profil fitokimia yang terkandung dalam buah murbei dengan menggunakan sampel segar lalu ditambahkan reagen sesuai dengan senyawa yang akan diidentifikasi meliputi uji Alkaloid, Saponin, Terpenoid, Steroid, Flavonoid dan Fenolik.

Sampel buah dihaluskan menggunakan blender, disaring dan diperoleh larutan ekstrak . Selanjutnya dibuat konsentrasi larutan ekstrak buah murbei dan aquades (v/v) dengan variasi konsentrasi 20, 40, 60 dan 80% dalam 200 ml. Uji pengawetan ikan dilakukan perlakuan yaitu ikan

tanpa direndam ekstrak buah murbei sebagai kontrol dan ikan lainnya yang masing-masing direndam kedalam larutan ekstrak buah murbei pada berbagai variasi konsentrasi dan lama perendaman selama 1, 2 dan 3 jam. Setelah direndam masing- masing sampel ikan ditempatkan di ruang terbuka dan dilakukan pengamatan selama selang waktu 12 , 18 dan 24 jam. Selanjutnya dilakukan pengamatan analisis kimia meliputi kadar air, kadar TVB dan nilai pH.

Pada uji kadar air cawan porselin dipanaskan dalam oven dengan suhu 100 – 105 °C selama ±1 jam. Cawan porselin diambil dan dimasukkan dalam desikator ±15 menit, kemudian cawan porselin ditimbang. 2 g sampel ditimbang dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 100 –105 °C selama 6 jam, sampel ditimbang.

$$\text{Kadar Air} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100\%$$

Dimana: a = Berat cawan kering (g) , b = Berat cawan kering dan sampel awal (g) dan c = Berat cawan + sampel setelah dikeringkan (g).

Selanjutnya dilakukan uji pH menggunakan 10 gram sampel ikan yang sudah dihaluskan dilarutkan dengan 25 ml aquades dalam erlenmeyer, dicelupkan pH meter dalam larutan sampel. Kemudian dilakukan uji kadar Total Volatile Base (TVB), Sampel ikan 25 g ditambahkan 75 ml larutan Trichloroacetic acid (TCA) 7 % (w/v) kemudian diblender selama 1 menit, disaring dengan kertas saring. Selanjutnya permukaan badan cawan conway beserta tutupnya diolesi dengan vaselin dan kemudian dimasukkan larutan asam borat 1 ml ke dalam “inner chamber” cawan Conway, filtrate dimasukkan ke dalam outer chamber disebelah kiri. Kemudian ditambahkan 1 ml larutan K₂CO₃ jenuh ke dalam outer chamber sebelah kanan. Cawan ditutup dan digerakkan memutar sehingga kedua cairan di outer chamber tercampur. Kemudian dikerjakan blanko dengan prosedur yang sama tetapi filtrat diganti dengan larutan TCA 7 % (w/v). Selanjutnya dititrasi dengan larutan 0,02 N HCl dengan titik akhir titrasi adalah adanya warna merah muda.

Kadar Total Volatile Base (TVB) dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$\text{Nilai TVB (mg N\%)} = \frac{(a - b) \times N \text{ HCl} \times 14,007}{\text{gr sampel}} \times 100\%$$

Keterangan: A = ml titrasi sampel , b = ml titrasi blanko, N HCl = Molaritas HCl dan 14,007 = Massa Atom Nitrogen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji fitokimia pada buah *M. alba L.* menunjukkan bahwa terdapat senyawa alkaloid, saponin, terpenoid, fenolik dan flavonoid dan tidak mengandung senyawa steroid (tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Buah *Morus alba L.* (murbei)

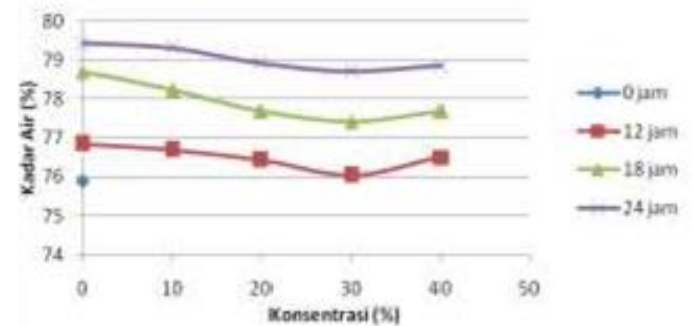
Golongan	Uji	Indikator	Hasil
Alkaloid	Wagner	Terbentuk Endapan Warna Coklat	+
Saponin	HCl + aquades	Timbul Busa	+
Flavonoid	Logam Mg Dan HCl Pekat	Terjadi Perubahan Warna Menjadi Merah	+
Terpenoid	Liebermand-Burchard	Terjadi Perubahan Warna Menjadi Merah	+
Fenolik	FeCl ₃ 1%	Terjadi Perubahan Warna Menjadi Hijau Kehitaman	+
Steroid	Liebermand-Burchard	Tidak Terjadi Perubahan Warna Menjadi Biru	-

Keterangan : + (terkandung dalam sampel)
- (tidak terkandung dalam sampel)

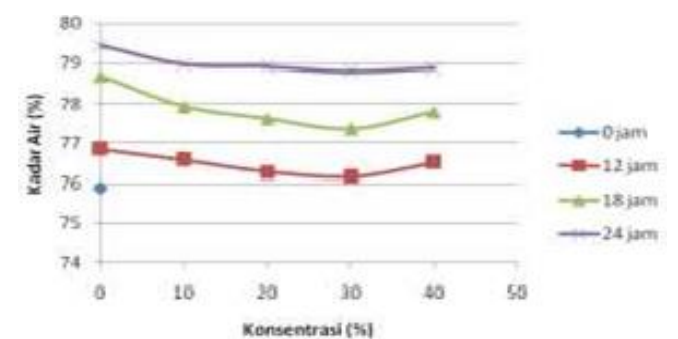
Dari hasil uji fitokimia (Tabel 1) diperoleh hasil bahwa buah murbei mengandung metabolit sekunder berupa senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid dan saponin dan tidak mengandung steroid.

Keberadaan kandungan senyawa fenolik dan terpenoid pada ekstrak buah murbei menunjukkan bahwa ekstrak buah murbei berpotensi sebagai bahan antibakteri , karena senyawa fenolik merupakan senyawa yang terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri [11], sedangkan senyawa terpenoid telah terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mematikan proses terbentuknya membran dan atau dinding sel sehingga sel bakteri akan kekurangan nutrisi yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri. [12].

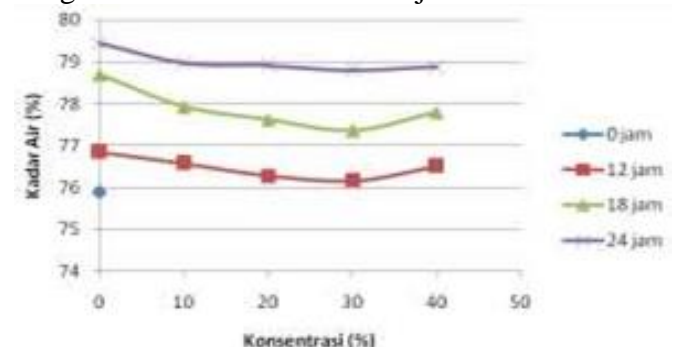
Untuk senyawa saponin diketahui memiliki kemampuan didalam menurunkan tegangan permukaan [13] sehingga keberadaan senyawa ini akan mengakibatkan mampu untuk menaikkan permeabilitas sel yang dapat mengakibatkan senyawa intraseluler akan terdifusi melalui membran luar dinding sel, mengikat membran sitoplasma sehingga akan mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel [14].



Gambar 1a. Grafik Hasil Analisis Kadar Air pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah *M. alba L.* dengan perendaman selama 1 jam



Gambar 1b. Grafik Hasil Analisis Kadar Air pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah *M. alba L.* dengan Perendaman selama 2 jam

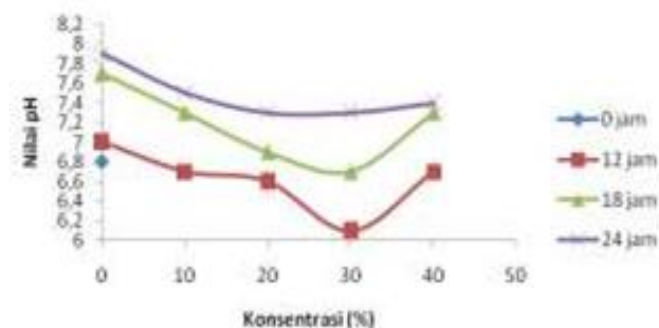


Gambar 1c. Grafik Hasil Analisis Kadar Air pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah *M. alba L.* dengan perendaman selama 3 jam

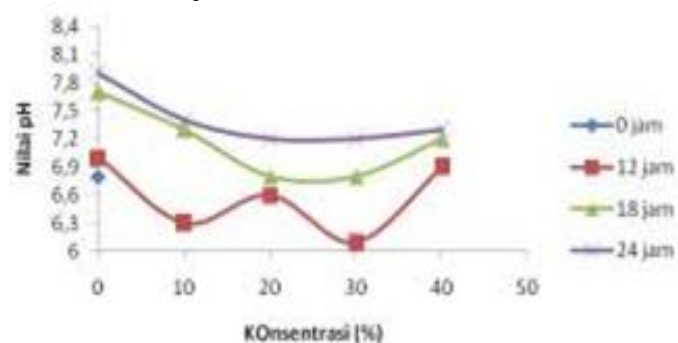
Hasil analisis kadar air yang terkandung didalam ikan selar yang telah direndam dan tanpa perendaman ekstrak buah murbei dengan beberapa variasi konsentrasi dan lama perendaman disajikan pada gambar 1a, 1b, dan 1c.

Dari Gambar 1a, 1b dan 1c diperoleh bahwa nilai kadar air pada ikan yang direndam pada ekstrak dengan konsentrasi 10, 20, 30, dan 40% dengan lama waktu perendaman antara 1-3 jam diperoleh bahwa kadar air yang terkandung pada ikan sampel adalah rata-rata tidak memiliki perbedaan yang berarti dibandingkan dengan kadar air pada ikan selar kontrol.

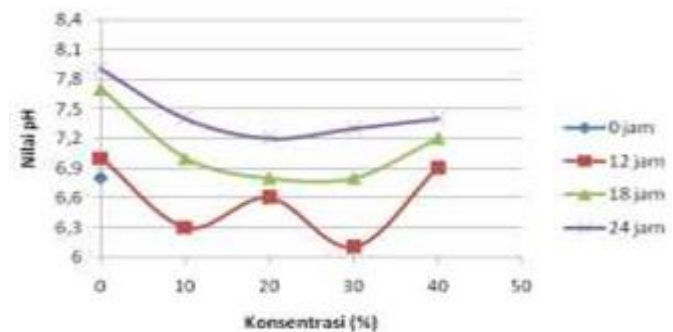
Untuk nilai kadar air setelah pemberian ekstrak buah murbei selama waktu pengamatan terbukti mengalami peningkatan, yang mana hal ini diduga akibat pengaruh dari kelembaban udara tempat penyimpanan, yang akan menyebabkan terjadinya proses absorpsi uap air dari udara ke ikan sehingga mengakibatkan peningkatan kadar air.



Gambar 2a. Grafik Hasil Analisis Nilai pH pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah *M. alba L* dengan perendaman selama 1 jam



Gambar 2b. Grafik Hasil Analisis Nilai pH pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah *M. alba L* dengan perendaman selama 2 jam



Gambar 2c. Grafik Hasil Analisis Nilai pH pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah *M. alba L* dengan perendaman selama 3 jam

Hasil pengukuran nilai pH ikan selar yang direndam menggunakan ekstrak buah murbei dan tanpa perendaman dengan beberapa variasi konsentrasi dan lama perendaman disajikan pada gambar 2a, 2b, dan 2c.

Pengaruh perlakuan variasi konsentrasi ekstrak buah murbei pada ikan terhadap nilai pH terukur mengalami penurunan sejalan dengan semakin besarnya konsentrasi yang ditambahkan (gambar 2a, 2b dan 2c). Hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi antimikroba yang semakin tinggi dapat meningkatkan aktivitas antimikroba [15]. Pada konsentrasi 40% diperoleh bahwa nilai pH ikan kembali mengalami kenaikan, yang diduga karena pada konsentrasi tersebut telah terjadi penurunan efektivitas dari senyawa antimikroba.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penurunan efektivitas suatu senyawa antimikroba meliputi jenis, umur dan keadaan mikroba [16], konsentrasi zat antimikroba [17], suhu dan waktu kontak [18], serta sifat fisiokimia substrat seperti pH, kadar air dan tegangan permukaan, serta jumlah komponen yang ada [19].

Pada gambar 2b dan 2c, didapatkan bahwa nilai pH pada konsentrasi 10% adalah lebih kecil dibandingkan pada konsentrasi 20% yang dipengaruhi karena adanya pengaruh lain, seperti keadaan ikan, ukuran ikan, dan proses kematian ikan [20]. Perlakuan penambahan ekstrak pada ikan selar mempunyai nilai pH yang lebih baik dibandingkan yang tidak menggunakan ekstrak.

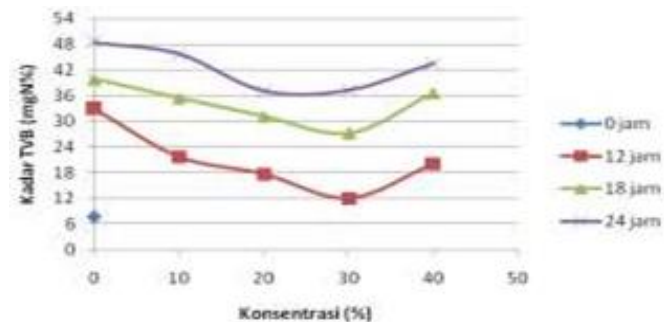
Pada perlakuan pemberian konsentrasi 30% pada pengamatan 18 jam dan perendaman selama 1

jam (gambar 2a) memberikan nilai pH ikan yang akan masih layak dikonsumsi yaitu sebesar 6,7.

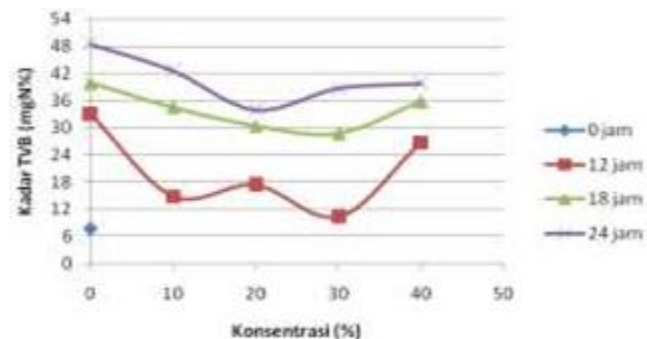
Hasil analisa dari nilai TVB ikan selar yang direndam menggunakan ekstrak buah murbei dan tanpa perendaman dengan beberapa variasi konsentrasi dan lama perendaman dapat dilihat pada gambar 3a, 3b, dan 3c.

Dari gambar 3 terlihat bahwa nilai TVB ikan akan mengalami penurunan pada konsentrasi ekstrak 10, 20 hingga 30%, tetapi pada konsentrasi 40%, nilai TVB kembali mengalami kenaikan, diduga akibat adanya penurunan efektivitas dari senyawa antimikroba ekstrak buah murbei . tersebut. Sedangkan untuk variasi lama waktu perendaman diperoleh nilai yang berubah-ubah sehingga tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai TVB.

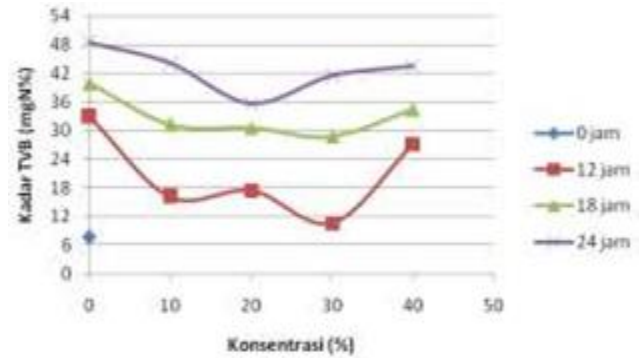
Nilai TVB ini akan semakin meningkat dengan semakin lamanya waktu penyimpanan akibat adanya degradasi enzim-enzim dalam tubuh ikan menghasilkan senyawa-senyawa sederhana yang merupakan komponen komponen penyusun senyawa basa volatil [21].



Gambar 3a. Grafik hasil analisis kadar TVB pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah *M. alba L* dengan perendaman selama 1 jam



Gambar 3b. Grafik Hasil Analisis Kadar TVB pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah *M. alba L* dengan perendaman selama 2 jam



Gambar 3c. Grafik Hasil Analisis Kadar TVB pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah *M. alba L* dengan perendaman selama 3 jam

Peningkatan nilai TVB selama penyimpanan akibat degradasi protein dan derivatnya menghasilkan sejumlah basa yang mudah menguap seperti amoniak, histamin, H_2S dan trimetilamin yang berbau busuk [22].

Dari uraian diatas dapat dilihat bahwa data hasil penelitian dengan penambahan ekstrak buah *M. alba L*. memiliki nilai TVB yang lebih baik dibandingkan dengan keadaan kontrol (tanpa perendaman). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak yang memiliki senyawa-senyawa antimikroba mampu memperlambat proses kebusukan ikan sehingga ikan dapat lebih tahan lama untuk terjadinya pembusukan. Hal ini diperkuat pada pemberian konsentrasi 30% pengamatan 18 jam perendaman 1 jam di dapatkan nilai kadar TVB 27,2 mg N%.

Hasil penelitian yang diperoleh dari ekstrak buah murbei membuktikan bahwa ekstrak buah murbei memiliki kemampuan untuk digunakan sebagai bahan alami pengawet ikan setara dengan beberapa bahan alami lain seperti daun sirih merah yang mampu mengawetkan ikan teri [23] , serta terbukti berpotensi sebagai bahan antibakteri untuk bakteri patogen [24].

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Hasil uji profil fitokimia senyawa metabolit sekunder buah *M. alba L.*(Murbei) mengandung golongan senyawa alkaloid,

flavonoid, fenolik, saponin dan terpenoid dan tidak mengandung senyawa golongan steroid.

2. Variasi konsentrasi ekstrak buah *M. alba L.* dapat menurunkan nilai pH dan kadar TVB dibandingkan yang kontrol. Sedangkan terhadap kadar air kurang berpengaruh yaitu memiliki nilai yang relatif sama. Sedangkan variasi lama perendaman tidak berpengaruh terhadap kadar air, pH dan kadar TVB.
3. Penggunaan ekstrak buah *M. alba L.* pada konsentrasi 30% dengan lama perendaman 1 jam efektif digunakan sebagai pengawet alami ikan *S. leptolepis* hingga 18 jam pada suhu ruang dengan nilai pH 6,7 dan TVB 27,2 mg N%.

SARAN

1. Perlu dilakukan tambahan pengujian lain dalam menentukan kesegaran ikan agar didapatkan hasil yang lebih maksimal pada buah *M. alba L.* seperti perhitungan jumlah bakteri total, uji organoleptik, uji kadar protein dsb.
2. Sehubungan dengan hasil penelitian yang diperoleh diharapkan adanya penelitian lanjutan dengan pengujian menggunakan sampel bahan pangan lain yang mudah membusuk atau memiliki kadar air yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azmi, A. N. Dan Yunianta., Ekstraksi Antosianin Dari Buah Murbei (*Morus Alba. L*) Metode Microwave Assisted Extraction (Kajian Waktu Ekstraksi Dan Rasio Bahan: Pelarut). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* , 2015: 3 (3):835-846
- [2] Butkhup, L., Wannee, S., Supachai, S. , Phenolic composition and antioxidant activity of white mulberry (*Morus alba L.*) Fruits. *International Journal of Food Science & Technology*, 2013: 48 (5): 934-940
- [3] Aulifa, D.L., Yessi Febriani, Maria Selviana Rendo ., Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat, Dan Etanol *Morus alba L.* Terhadap Bakteri Penyebab Karies Gigi, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology (JSTFI)* , 2015: 4(2): 45-53
- [4] Yosie Andriani, NHM Lazim, A Asari, F Mohamad, TST Muhammad, N Ismail, *et al.*, Evaluation of selected echinoderms from peninsular Malaysia for cytotoxicity against HepG2 cells, antioxidant and antibacterial activities, and their metabolites profiling, *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 2018: 8(10): 32-38.
- [5] Putra, I.N.K., Potensi Ekstrak Tumbuhan Sebagai Pengawet Produk Pangan, *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 2014: 1(1): 81-95.
- [6] Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Jilid 1. Penerbit Liberty. Jogjakarta. ISBN 979-499-141-4.
- [7] Nurhayati, T., Ella Salamah, Taufik Hidayat., Karakteristik Hidrolisat Protein Ikan Selar (*Caranx leptolepis*) Yang Diproses Secara Enzimatis, *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 2007: 10 (1): 23-34.
- [8] Pianusa, A.F., Grace Sanger dan Djuhria Wonggo, Kajian Perubahan Mutu Kesegaran Ikan Tongkol (*Euthynnus Afinnis*) Yang Direndam Dalam Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma Spinosum*) Dan Ekstrak Buah Bakau (*Sonneratia Alba*). *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* , 2015: 3 (2) : 66-74.
- [9] Deviyanti, P.M., Dewi, E.N., dan Anggo, A.D., Efektivitas Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Sebagai Anti bakteri Pada Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger Kanagurta*) Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 2015: 4(3):1-6.
- [10] Mentari, N.L., Safridal dan Khairil., Potensi Pemberian Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L*) Sebagai Pengawet Alami Ikan Selar (*Selaroides Leptolepis*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi* , 2016: 1 (1):1-9.
- [11] Andriani, Y., Habsah Mohamad, Kesaven Bhubalan, M.Iqmal Abdullah, Hermansyah Amir., Phytochemical Analyses, Anti

- Bacterial And Anti-Biofilm Activities Of Mangrove-Associated *Hibiscus tiliaceus* Extracts And Fractions Against *Pseudomonas aeruginosa*, *Journal of Sustainability Science and Management* (JSSM) , 2017: 12 (2): 45-51.
- [12] Wahdaningsih, S., Eka Kartika Untari , Yunita Fauziah., Antibakteri Fraksi n-Heksana Kulit *Hylocereus polyrhizus* Terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*, *Pharm Sci Res*, 2014: 1(3): 180-193.
- [13] Zahro, L., dan Rudiana Agustini, Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Saponin Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* , *UNESA Journal of Chemistry*, 2013: 2(3): 120-129.
- [14] Suratno., Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga *Spirulina platensis* Yang Berpotensi Sebagai Antibakteri , *Jurnal Surya Medika* , 2016: 1 (2): 26-33.
- [15] Andriani, Y, Habsah Mohamad, M.N.I, Kassim., N.D. Rosnan., D.F. Syamsumir., J.Saidin., *et al* , Evaluation on *Hydnophytum formicarum* Tuber from Setiu Wetland (Malaysia) and Muara Rupit (Indonesia) for Antibacterial and Antioxidant activities and anti-cancer Potency against MCF-7 and HeLa Cell. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2017: 7(9):30-37.
- [16] Candrasari, A., M. Amin Romas, Masna Hasbi, Ovi Rizky Astuti, Uji Daya Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Eschericia coli* ATCC 11229 Dan *Candida albicans* ATCC 10231 Secara In Vitro, *Biomedika*, 2012: 4 (1): 9-16.
- [17] Tria, G., Nurhamidah , Hermansyah Amir, Potensi Ekstrak Metabolit Sekunder *Eugenia uniflora* L. Sebagai Bahan Pengawet Tahu, *Alotrop*, 2018: 2(1), 39-44.
- [18] Pribadi, A., Nurhamidah., Elvinawati., Pemanfaatan Ekstrak Air Buah *Flacourtia inermis* Roxb. (Lobi-Lobi) Sebagai Pengawet Ikan Laut, *Alotrop*, 2018: 2(1): 1-7.
- [19] Kusumawati , N., Peranan Bakteri Asam Laktat Dalam Menghambat *Listeria monocytogenes* Pada Bahan Pangan, *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* , 2000: 1(1): 14-28.
- [20] Nurjanah, Tati Nurhayati , Rijan Zakaria ., Kemunduran Mutu Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Pasca Kematian Pada Penyimpanan Suhu Chilling, *AKUATIK-Jurnal Sumberdaya Perairan* 2011: 5(2): 11-18.
- [21] Salim., R., Nazarni Rahmi., Pengaruh Asap Cair Kayu Galam (*Malaleuca leucadendra*) dalam Bentuk *Biodegradable Film* terhadap Pengawetan Ikan Gabus, *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan* , 2017: 9(2): 75 - 90
- [22] Rozi , A., Laju Kemunduran Mutu Ikan Lele (*Clarias* sp.) Pada Penyimpanan Suhu Chilling , *Jurnal Perikanan Tropis*, 2018: 5 (2): 169-182.
- [23] Andayani , T., Yusuf Hendrawan, Rini Yulianingsih , Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Pengawet Alami Pada Ikan Teri (*Stolephorus indicus*) *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2014: 2 (2): 123-130.
- [24] Djamaan, A., Fatimah Saidah, Rina Wahyuni, Pemanfaatan Ekstrak Etanol Daun Murbai (*Morus alba* L.) Sebagai Bahan Aktif Pasta Gigi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Plak Gigi, *Jurnal Farmasi Higea*, 2014: 6(2): 193-201.

Penulisan Sitasi Artikel ini ialah:

Nastiti, D. S., Nurhamidah, Nurhamidah, Candra, I. N. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Buah *Morus alba* L. (Murbei) Sebagai Pengawet Alami Ikan *Seraoides lepotolepis* (Selar). *Alotrop*, 2019: 3(1): 1-7.