

PENGARUH LAMA WAKTU PERENDAMAN KERANG HIJAU (*Perna viridis*) MENGGUNAKAN BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum*) TERHADAP PENURUNAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb)

*The Effect of Dipping Time Green Mussel (*Perna viridis*) using Tomato (*Lycopersicum esculentum*) on Reduction of metals lead (Pb)*

Rizki Mahardhika*), Putut Har Riyadi dan Akhmad Suhaeli Fahmi

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50239, Telp/Fax: (024) 7460058
Email: Rizkimahardhika@gmail.com

Diterima : 28 Juli 2016

Disetujui : 27 September 2016

ABSTRAK

Kerang hijau makan dengan cara menyaring makanan yang terdapat pada perairan. Oleh sebab itu, daging kerang hijau berpotensi besar tercemar logam berat timbal, kerang hijau yang mengandung logam berat yang tinggi jika dikonsumsi dapat meracuni tubuh manusia. Kandungan asam sitrat dalam buah tomat diharapkan dapat menurunkan kadar logam berat timbal yang terkandung dalam bahan pangan khususnya kekerangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lama perendaman terbaik pada kerang hijau dengan menggunakan larutan buah tomat terhadap kadar residu logam berat timbal dalam daging kerang hijau. Penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pada sampel yaitu lama waktu perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit. Data parametrik dianalisa dengan uji ANOVA, sedangkan data non-parametrik menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu perendaman 90 menit kerang hijau menggunakan larutan buah tomat memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar timbal, kadar air, dan pH dalam daging kerang hijau, tetapi tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar protein. Hasilnya sebagai berikut kadar timbal kerang hijau ($0,39 \pm 0,05$ ppm); kadar timbal larutan buah tomat ($0,50 \pm 0,05$ ppm); kadar protein ($8,24 \pm 0,29\%$); pH ($5,19 \pm 0,01$); kadar air ($84,51 \pm 0,09\%$); dan *overall acceptance* organoleptik ($7,4 \pm 1,25$).

Kata kunci : Timbal, Asam sitrat, Tomat, Kerang hijau

ABSTRACT

Green mussels feeds through filter of food in waters. Therefore, the mussels are potentially contaminated with heavy metals (Pb). Green shells is highly content of heavy metals are high. It can be poison if consumed by human. Citric acid in tomatoes is expected to reduce the levels of the heavy metal lead in food particularly mussels. The aim of this research was to reduce the heavy metal content, lead, in green mussel by using different dipping time period in tomatoes solution. Randomized Complete Design (RAL) was employed using three different dipping time period (30 minutes, 60 minutes, and 90 minutes). Parametric data was analyzed with ANOVA test, whereas the non parametric data using the Kruskal Wallis test. Research results showed that 90 minutes mussel dipping time mussels in tomatoes solution showed significantly different ($p < 0.05$) to the levels of lead, moisture content, and pH in the green mussel meat, but gives no significantly different ($P > 0.05$) to protein content. The results of 90 minutes mussel dipping showed lead content in mussel (0.39 ± 0.05 ppm); lead content in tomato solution (0.50 ± 0.05 ppm); protein content ($8.24 \pm 0.29\%$); pH (5.19 ± 0.01); moisture content ($84.51 \pm 0.09\%$); and overall acceptance organoleptic (7.4 ± 1.25).

Keywords : Lead, Citric acid, Tomatoes, Green mussels

*) Penulis Penanggungjawab

PENDAHULUAN

Tingkat produksi kerang hijau di Indonesia cukup tinggi, hal tersebut mampu mencukupi kebutuhan konsumsi kerang hijau di Indonesia karena tingginya tingkat konsumsi kerang hijau di

masyarakat. Kekerangan memiliki kandungan nilai gizi yang tinggi dan rasa yang enak sehingga banyak digemari oleh masyarakat. Menurut Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (2015) nilai produksi kerang setiap tahunnya meningkat, besar nilai rata-

rata produksi kerang hijau di Indonesia pada tahun 2004 hingga 2014 sebesar 3220,92%.

Kadar logam berat yang terdapat pada perairan umumnya disebabkan karena perairan sudah tercemar oleh limbah dari aktifitas industri ataupun limbah rumah tangga yang dibuang ke dalam sungai, muara atau laut. Menurut Supriyantini dan Soenardjo (2015) menyatakan bahwa adanya kegiatan industri dan pelabuhan di Perairan Tanjung Emas Semarang diduga menjadi penyumbang masuknya limbah berupa logam berat khususnya Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) ke perairan tersebut. Hal tersebut diperkuat oleh Budiarti *et al.* (2010) pengujian kadar Pb dari muara sungai Banjir Kanal Barat dan perairan pantai Kota Semarang, kadar logam Pb pada perairan pantai adalah $1,682 \pm 0,234$ mg/kg.

Salah satu biota laut yang mudah terkontaminasi oleh logam berat adalah kerang hijau, karena kerang hijau mendapatkan makanannya dengan cara menyaring makanan yang ada diperairan mengakibatkan biota ini rentan terhadap pengaruh air laut yang tercemar. Liliandari dan Aunurohim (2013) menyatakan bahwa kerang termasuk ke dalam jenis hewan penyaring (*filter feeder*), dimana cara mendapatkan makanan dengan cara memompa air melalui rongga mantel sehingga mendapatkan partikel-partikel yang ada dalam air. Kerang hijau dapat memfiltrasi seluruh zat-zat yang dibawa oleh air terutama yang berasal dari limbah dalam perairan.

Beberapa penelitian telah menemukan salah satu cara untuk mengurangi kadar logam berat jenis timbal pada kekerangan dengan menggunakan bahan alami. Bahan alami yang dapat digunakan antara lain jeruk nipis dan asam jawa. Kemampuan jeruk nipis dan asam jawa dalam mengurangi kadar logam berat pada kerang dikarenakan dalam buah tersebut mengandung asam sitrat. Tomat memiliki kandungan asam sitrat sehingga dapat digunakan untuk menurunkan logam berat pada kekerangan. Menurut Nisma *et al.* (2012) kandungan asam sitrat pada buah dapat berfungsi sebagai pengikat logam, sehingga logam dapat berikatan dengan asam sitrat dan akan membentuk ikatan kimia kompleks dengan asam sitrat dan kandungan logam dalam kerang akan berkurang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dengan menggunakan buah tomat (*L. esculentum*) terhadap penurunan logam berat timbal pada kerang hijau (*P. viridis*).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kerang hijau, buah tomat dan aquades. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain *selenium*, NaSO₄, CuSO₄, H₂SO₄, NaOH 45%, H₃BO₃ 4%, indikator Mr-BCG, HCl, indikator Phenolptalein, NaOH 0,1N, HNO₃ 0,1 M, NH₄H₂PO₄.

Alat yang digunakan yaitu plastik seal, gelas ukur, gelas beaker, timbangan analitik, pengaduk, corong, pisau, labu ukur, cup plastik, pipet tetes, *scoresheet* organoleptik dan hedonik, piring, pH meter, oven, labu destruksi, erlenmeyer, blender, *hot plate*, kertas saring, AAS merk Shimadzu AA-7000, lemari asam, destilator, buret, cawan porselen, tanur.

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu penelitian tahap I: menentukan konsentrasi terbaik larutan tomat terhadap penurunann kandungan timbal pada daging kerang hijau dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Penelitian tahap II menentukan lama waktu perendaman terbaik dengan lama waktu perendaman 30 menit, 60 menit, dan 90 menit menggunakan satu konsentrasi terbaik berdasar penelitian tahap I. Penelitian menggunakan rancangan percobaan RAL.

Penanganan sampel

Kerang hijau yang digunakan sebagai sampel penelitian tahap I didapatkan dari pasar Tanah Mas, Semarang. Sedangkan, pada penelitian tahap II kerang hijau di dapatkan dari pasar Tambak Lorok, Semarang. Kerang ditimbang beratnya dan dikupas cangkangnya. Buah tomat yang digunakan adalah jenis tomat buah berwarna merah. Tomat didapatkan dari pasar Rasamala, Banyumanik, Semarang. Sampel dibungkus plastik *seal* dan dimasukkan dalam *box styrofoam* yang berisi es untuk selanjutnya dibawa ke laboratorium.

Pembuatan larutan tomat

Buah tomat yang akan digunakan dicuci bersih. Konsentrasi terbaik larutan buah tomat ditentukan dengan membuat satu kontrol dan empat konsentrasi (25%, 50%, 75% dan 100%). Pembuatan konsentrasi 25% dengan cara 250 gram buah tomat dan ditambahkan aquadest 750 ml. Konsentrasi 50%, buah tomat 500 gram ditambahkan aquadest sampai volume 500 ml. Konsentrasi 75% dibuat dari 750 gram buah tomat dan ditambahkan aquadest sampai volume 250 ml. Konsentrasi 100% dibuat dari 1000 gram buah tomat. Buah tomat yang sudah ditambahkan dengan aquadest kemudian dihaluskan menggunakan blender kemudian larutan disaring dengan penyaring.

Perendaman kerang hijau dalam larutan tomat

Kerang hijau ditempatkan dalam cup plastik kemudian ditambahkan larutan tomat konsentrasi berbeda dengan perbandingan 1:1. Kerang hijau direndam dengan larutan buah tomat konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% selama 30 menit untuk mengetahui konsentrasi terbaik larutan tomat dalam menurunkan kadar timbal pada kerang. Setelah direndam 30 menit kerang hijau ditiriskan untuk selanjutnya dilakukan uji organoleptik, hedonik, kadar Pb, kadar air, kadar protein, dan pH.

Penentuan lama waktu perendaman terbaik larutan buah tomat

Kerang hijau direndam menggunakan larutan buah tomat dengan konsentrasi larutan terbaik. Untuk menentukan lama perendaman terbaik dilakukan perendaman kerang hijau pada larutan buah tomat dengan lama waktu 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Setelah direndam kerang hijau ditiriskan untuk selanjutnya dilakukan uji organoleptik, hedonik, kadar Pb, kadar air, kadar protein, dan pH.

Metode Pengujian

Uji Organoleptik

Uji Organoleptik yang dilakukan mengacu pada metode uji hedonik SNI 3460:2009. Uji organoleptik dilakukan terhadap kerang hijau segar menggunakan *score sheet* dengan angka penilaian 1 sampai 9. Penilaian kerang segar dilihat dari kenampakan, bau, rasa dan tekstur. Panelis yang digunakan untuk menilai organoleptik kerang hijau segar adalah sebanyak 30 orang

Uji Hedonik

Uji Hedonik yang dilakukan mengacu pada metode uji hedonik SNI 01-2346-2006. Uji organoleptik dilakukan terhadap kerang hijau segar menggunakan *score sheet* dengan angka penilaian 1 sampai 9. Penilaian kerang segar dilihat dari kenampakan, bau, rasa dan tekstur dimana nilai 1 menyatakan amat sangat tidak suka dan 9 menyatakan amat sangat suka. Panelis yang digunakan untuk menilai hedonik kerang hijau adalah sebanyak 30 orang

Uji Kimia

Pengujian kimia pada buah tomat dan daging kerang hijau setelah direndam menggunakan larutan tomat meliputi uji kadar asam sitrat (Haq *et al.*, 2010), uji kadar Pb (SNI 2345.5:2011), uji kadar air (AOAC, 2005 dalam Hafiludin, 2011), uji pH (Sudarmadji *et al.*, 1997), uji kadar protein (Apriantono, 1996)

Analisis Data

Data uji parametrik yang diperoleh dilakukan uji statistik, diantaranya uji normalitas, uji

homogenitas, dan dilanjutkan uji ANOVA. Uji parametrik meliputi uji kadar timbal, uji kadar air, uji kadar protein, dan nilai pH. Tujuan menggunakan parametrik meliputi uji kadar timbal, uji kadar air, uji kadar protein, dan nilai pH. Tujuan menggunakan ANOVA untuk mengetahui apakah pasangan perlakuan berbeda nyata. Jika data yang diperoleh berbeda nyata dilakukan uji beda nyata jujur untuk mengetahui pasangan perlakuan yang berbeda nyata. Data uji non parametrik meliputi uji organoleptik dan uji hedonik diolah menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Jika data yang diperoleh berbeda nyata dilakukan uji beda nyata jujur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Timbal (Pb) Kerang Hijau Setelah Perendaman dengan Konsentrasi Berbeda

Hasil uji kadar asam sitrat pada buah tomat didapatkan hasil sebesar 0,23%. Senyawa asam sitrat pada tomat dapat digunakan sebagai bahan alami untuk menurunkan kadar logam berat pada kerang. Kadar timbal pada daging kerang hijau tanpa perlakuan (kontrol) digunakan sebagai nilai kadar timbal sebelum perendaman yaitu sebesar 0,34 mg/kg. Hasil penelitian penurunan kadar logam berat timbal dalam daging kerang hijau setelah perendaman dengan beberapa konsentrasi selama 30 menit tersaji pada Tabel 1.

Uji Organoleptik dan Uji Hedonik Kerang Hijau Setelah Perendaman dengan Konsentrasi Berbeda

Kerang hijau yang diuji organoleptik dan hedonik dalam penelitian tahap I yaitu kerang hijau dengan perlakuan perendaman menggunakan larutan tomat konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%. Hasil yang diperoleh dari uji organoleptik dan uji hedonik kerang hijau dapat dilihat pada Tabel 2. dan Tabel 3. Berdasarkan uji kadar timbal, uji organoleptik dan uji hedonik yang dilakukan didapatkan konsentrasi terbaik yaitu 100% karena pada konsentrasi tersebut paling besar nilainya penurunan kadar timbal pada daging kerang hijau, sedangkan dari hasil uji organoleptik dan uji hedonik menunjukkan bahwa daging kerang hijau dengan perendaman 100% larutan tomat masih dapat diterima oleh panelis.

Tabel 1. Kadar Timbal Kerang Hijau Sebelum dan Sesudah Perendaman dalam Larutan Tomat

Konsentrasi (%)	Kadar Timbal Sebelum(mg/kg)	Kadar Timbal Sesudah(mg/kg)	Penurunan	
			(mg/kg)	(%)
25%	0,34	0,26	0,08	23,52
50%	0,34	0,21	0,13	38,24
75%	0,34	0,16	0,18	52,95
100%	0,34	0,10	0,24	70,59

Tabel 2. Nilai Organoleptik Kerang Hijau Setelah Perendaman dalam Larutan Tomat

Konsentrasi Larutan Tomat	Nilai Organoleptik			
	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur
Kontrol	7,66 ± 0,95	7,86 ± 1	7,93 ± 1,01	7,73 ± 0,98
25%	7,4 ± 1,10	7,8 ± 0,98	7,66 ± 0,95	7,73 ± 0,98
50%	7,33 ± 1,17	7,73 ± 0,97	7,33 ± 1,17	7,86 ± 1,01
75%	7,6 ± 1,18	7,8 ± 0,98	6,53 ± 1,24	8 ± 1,02
100%	7,53 ± 0,89	7,66 ± 0,94	6,53 ± 1,24	8,06 ± 1,01

Keterangan: Nilai organoleptik merupakan hasil rata-rata 30 panelis ± standar deviasi

Tabel 3. Nilai Hedonik Kerang Hijau Setelah Perendaman dalam Larutan Tomat

Konsentrasi Larutan Tomat	Nilai Hedonik			
	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur
Kontrol	7,76 ± 0,77	7,80 ± 0,76	7,77 ± 0,68	7,56 ± 0,63
25%	7,63 ± 0,76	7,83 ± 0,70	7,83 ± 0,83	7,70 ± 0,75
50%	7,53 ± 0,86	7,83 ± 0,79	7,93 ± 0,74	7,70 ± 0,65
75%	7,60 ± 0,67	7,77 ± 0,68	7,77 ± 0,73	8 ± 0,74
100%	7,53 ± 0,68	7,77 ± 0,73	7,53 ± 0,68	7,93 ± 0,74

Keterangan: Nilai organoleptik merupakan hasil rata-rata 30 panelis ± standar deviasi

Tabel 4. Nilai Organoleptik Daging Kerang Hijau yang Direndam dalam Larutan Tomat

Spesifikasi	Lama Waktu Perendaman Larutan Tomat			
	Kontrol	30 menit	60 menit	90 menit
Kenampakan	7,46 ± 0,86 ^a	7,4 ± 1,10 ^a	7,33 ± 1,18 ^a	7,6 ± 1,19 ^a
Bau	7,86 ± 1,008 ^a	7,86 ± 1,008 ^a	7,8 ± 0,99 ^a	7,73 ± 0,98 ^a
Rasa	7,66 ± 1,42 ^b	6,8 ± 1,42 ^a	6,53 ± 1,25 ^a	6,73 ± 1,36 ^a
Tekstur	7,8 ± 0,99 ^a	7,6 ± 0,93 ^a	7,73 ± 1,33 ^a	7,53 ± 1,27 ^a

Keterangan:

- Nilai organoleptik merupakan hasil rata-rata tiga puluh panelis ± standar deviasi.
- Data yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$)

Uji Organoleptik Kerang Hijau Setelah Perendaman dengan Lama Perendaman Berbeda

Hasil uji organoleptik daging kerang hijau yang direndam menggunakan larutan tomat menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kenampakan, bau, dan tekstur daging kerang hijau namun berpengaruh terhadap rasa. Perendaman 90 menit menghasilkan produk daging kerang hijau yang masih layak konsumsi.

Kenampakan

Kenampakan daging kerang hijau setelah perendaman dengan lama waktu yang berbeda masih memiliki kenampakan utuh, semakin lama perendaman tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kenampakan. Kenampakan pada suatu bahan pangan mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen, bahan yang memiliki kenampakan baik meningkatkan daya tarik terhadap konsumen. Menurut Kilcast (2004) karakter sensori makanan sebagian besar dinilai dengan cara visual. Gabungan dari indra lainnya, terutama bau dapat berkontribusi terhadap penilaian kenampakan. Rasa adalah yang paling utama dalam penerimaan konsumen, diikuti oleh tekstur lalu kenampakan.

Bau

Bau daging kerang hijau setelah perendaman dengan lama waktu yang berbeda masih tetap segar, semakin lama perendaman bau daging kerang hijau tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bau daging kerang hijau. Bau atau aroma berperan terhadap kesukaan konsumen, jika bahan pangan memiliki aroma tidak sedap penilaian mutunya tidak bagus. Menurut Winarno (2004) indra pembau adalah instrumen yang paling berperan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap aroma. Aroma makanan banyak menentukan kelezatan makanan tersebut, oleh karena itu aroma merupakan salah satu faktor dalam penentuan mutu.

Rasa

Rasa daging kerang hijau setelah perendaman dengan lama waktu berbeda terhadap kontrol berbeda nyata karena rasanya berubah menjadi asam, akan tetapi rasa setelah dilakukan perendaman dengan lama waktu berbeda tidak berbeda nyata. Selain faktor kenampakan dan bau, rasa merupakan faktor yang paling penting dalam penerimaan konsumen. Hal tersebut diperkuat oleh Soekarto (1985) rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan ataupun produk pangan. Meskipun

parameter lain nilainya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai maka produk akan ditolak. Buah tomat memiliki profil rasa asam dan sedikit manis, rasa tersebut terbentuk karena kandungan tomat terdiri dari gula-gula pereduksi (terutama glukosa dan fruktosa), sisanya asam-asam organik, mineral, pigmen, vitamin, dan lipid

Tekstur

Daging kerang hijau setelah perendaman dengan lama waktu berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur. Tekstur pada bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pilihan konsumen terhadap suatu produk pangan. Tekstur dapat dirasakan dengan menggunakan indera peraba. Menurut Sianipar *et al.*, (2015) tekstur paling penting pada makanan yang kering dan renyah. Tekstur merupakan sekelompok sifat fisik yang ditimbulkan oleh elemen struktural bahan pangan yang dapat dirasakan oleh alat peraba.

Analisa Kadar Timbal (Pb) Daging Kerang Hijau

Hasil pengujian kadar timbal pada daging kerang hijau yang direndam menggunakan larutan tomat tersaji pada Tabel 5. Perbedaan lama perendaman daging kerang hijau dengan larutan buah tomat konsentrasi 100% menyebabkan perubahan kadar timbal yang sangat nyata. Persentase dari kadar timbal dalam daging kerang hijau pada perlakuan perendaman dengan lama waktu 30 menit, 60 menit, dan 90 menit yaitu mengalami penurunan sebesar 32,98%, 39,17% dan 59,79%. Hasil penurunan kadar timbal tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman dengan larutan tomat maka semakin besar kadar timbal yang dapat dikurangi. Hal ini diperkuat oleh Nisma *et al.* (2012) bahwa variasi waktu perendaman dan kadar mempengaruhi penurunan kadar logam Pb, Cd, dan Cu dalam kerang hijau.

Asam sitrat dalam buah tomat memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar timbal pada daging kerang sehingga larutan tomat dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar logam berat. Menurut Saputri *et al.*, (2015) proses pengikatan ion logam dengan gugus pengikat logam berawal dari tiga gugus karboksil (COOH) yang dapat melepaskan proton di dalam larutan. Jika hal demikian terjadi, ion yang dihasilkan adalah berupa ion sitrat. Asam sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga untuk mengendalikan pH suatu larutan. Ion sitrat dapat bereaksi dengan ion-ion logam sehingga membentuk garam sitrat.

Analisa Kadar Timbal (Pb) Larutan Tomat

Hasil pengujian kadar timbal pada larutan tomat setelah perendaman daging kerang hijau tersaji pada Tabel 6. Larutan tomat setelah digunakan untuk merendam daging kerang kerang hijau dalam berbagai lama waktu perendaman

menunjukkan bahwa kadar timbal dalam larutan semakin bertambah seiring dengan semakin lama waktu perendaman daging kerang hijau. Larutan tomat dengan perlakuan perendaman daging kerang hijau selama 90 menit memiliki kandungan timbal paling besar. Menurut Setiawan *et al.*, (2012) penurunan kandungan logam timbal juga disebabkan larutan asam dapat merusak ikatan kompleks logam protein. Selain itu, logam timbal merupakan jenis logam yang dapat larut dalam lemak. Dalam perendaman dengan larutan asam, lemak akan membentuk emulsi yang halus dan larut di dalam larutan asam sehingga dengan melarutnya lemak juga akan melarutkan logam timbal.

Analisa Kadar Air

Hasil pengujian kadar air pada daging kerang hijau yang direndam menggunakan larutan tomat tersaji pada Tabel 7. Data kadar air pada daging kerang hijau (kontrol) memiliki kadar air yang cukup tinggi. Penambahan perlakuan dengan perendaman menggunakan larutan tomat meningkatkan jumlah kadar air dalam daging kerang hijau. Hal tersebut terjadi karena air dari larutan tomat masuk ke dalam daging kerang sehingga terjadi peningkatan volume, air yang masuk dalam bahan pangan dikenal dengan nama air imbibisi. Hal tersebut diperkuat oleh Winarno (2004) air imbibisi merupakan air yang masuk ke dalam bahan pangan dan akan menyebabkan pengembangan volume atau peningkatan kadar air, tetapi air ini tidak merupakan komponen penyusun bahan tersebut.

Kadar air pada daging kerang meningkat karena terjadi proses difusi saat dilakukan perendaman dalam larutan tomat. Konsentrasi larutan tomat lebih tinggi sehingga larutan dapat terserap masuk dalam daging kerang. Semakin lama proses perendaman daging kerang hijau dalam larutan tomat semakin lama proses difusi dapat berlangsung. Hal tersebut diperkuat oleh Trihandari *et al.*, (2012) difusi adalah pergerakan molekul suatu zat secara random yang menghasilkan pergerakan molekul efektif dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.

Analisa Derajat Keasaman (pH)

Hasil pH pengukur kerang hijau setelah direndam menggunakan larutan tomat tersaji pada Tabel 7. Buah tomat mengandung asam organik salah satunya adalah asam sitrat yaitu sebesar 0,23%, sehingga larutan buah tomat memiliki rasa asam (pH rendah), hal tersebut mempengaruhi penurunan pH pada daging kerang. Pada industri pangan secara umum asam sitrat murni digunakan sebagai pengikat logam, pengawet dan sebagai pemberi rasa asam pada minuman atau makanan. Hal tersebut diperkuat oleh Trissanthi dan Susanto (2016) Pemberian asam sitrat dalam bahan pangan bertujuan untuk memberikan rasa asam, memodifikasi manisnya gula dan sebagai pengawet.

Tabel 5. Kadar Timbal (ppm) Daging Kerang Hijau yang Direndam dalam Larutan Tomat

Lama Perendaman	Kadar Timbal
Kontrol	0,97 ± 0,10 ^c
30 menit	0,65 ± 0,03 ^b
60 menit	0,59 ± 0,005 ^b
90 menit	0,39 ± 0,05 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi;
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$)

Tabel 6. Kadar Timbal (ppm) Larutan Tomat Setelah Proses Perendaman Kerang Hijau

Lama Perendaman	Kadar Timbal
30 menit	0,27 ± 0,02 ^a
60 menit	0,31 ± 0,01 ^a
90 menit	0,50 ± 0,05 ^b

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi;
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$)

Tabel 7. Kadar Air (%), pH, dan Kadar Protein (%) Daging Kerang Hijau yang Direndam dalam Larutan Tomat Konsentrasi Terbaik

Lama Perendaman	Kadar Air	pH	Kadar Protein	
			wb	db
Kontrol	80,75 ± 0,33 ^a	6,03 ± 0,01 ^d	9,98 ± 1,36 ^a	10,41 ± 1,42 ^a
30 menit	82,15 ± 0,20 ^b	5,44 ± 0,03 ^c	9,59 ± 0,61 ^a	10,05 ± 0,64 ^a
60 menit	83,44 ± 0,22 ^c	5,30 ± 0,02 ^b	9,49 ± 0,33 ^a	10,01 ± 0,37 ^a
90 menit	84,51 ± 0,09 ^d	5,19 ± 0,01 ^a	8,24 ± 0,29 ^a	8,72 ± 0,31 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari tiga ulangan ± standar deviasi;
- Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$)
- wb (*wet based*): kadar protein berat basah
- db (*dry based*): kadar protein berat kering

Hasil uji menunjukkan bahwa lama waktu perendaman yang bervariasi menggunakan larutan tomat memberi pengaruh nyata terhadap nilai pH. Nilai pH daging kerang hijau mempengaruhi nilai kadar timbal. Hasil menunjukkan bahwa logam timbal dapat terikat pada kondisi asam. Menurut Ulfah *et al.* (2014) pH mempunyai peran yang penting dalam penyerapan logam. Hal ini dikarenakan pH dapat mempengaruhi kelarutan ion logam dalam larutan, kemampuan ion logam lain untuk mengikat pada permukaan biomassa. Pada pH asam, reaksi hidrofilik dapat mengakibatkan berubahnya komponen dan keadaan permukaan aktif sel.

Analisa Kadar Protein

Hasil uji kadar protein tersaji pada tabel 7 menunjukkan bahwa lama waktu perendaman yang bervariasi menggunakan larutan tomat tidak memberi pengaruh nyata terhadap kadar protein *wet basis* maupun kadar protein *dry basis*. Perhitungan kadar protein *dry basis* dimaksudkan untuk mengetahui besar perubahan sesungguhnya yang

terjadi pada kadar protein daging kerang hijau setelah mengalami perendaman dengan mengabaikan kadar airnya. Protein dalam daging kerang hijau segar setelah perendaman menggunakan larutan tomat tidak terjadi penurunan. Perendaman dengan larutan yang asam dapat menyebabkan protein turun atau terhidrolisis. Larutan tomat yang digunakan memiliki pH yang tidak terlalu asam, sehingga tidak mengubah atau mengurangi kadar protein. Hal tersebut diperkuat oleh Asrullah (2012) bahwa semakin lama protein bereaksi dengan asam, kemungkinan besar ikatan peptida terhidrolisis sehingga struktur primer protein akan mengalami kerusakan. Menurut Johansyah *et al.*, (2014) buah tomat memiliki profil rasa asam dan sedikit manis, rasa tersebut terbentuk karena kandungan tomat terdiri dari gula-gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), sisanya asam-asam organik (asam folat, asam malat, asam sitrat), mineral, pigmen (α dan β -karoten), vitamin, dan lipid.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang perbedaan lama waktu perendaman kerang hijau dengan larutan tomat yaitu perlakuan perendaman kerang hijau selama 90 menit dengan menggunakan larutan tomat menyebabkan penurunan yang signifikan terhadap kadar timbal, kadar air, nilai pH dan organoleptik (rasa). Semakin lama waktu perendaman maka semakin besar penurunan logam pada daging kerang hijau. Kadar timbal setelah perendaman selama 90 menit dalam larutan tomat didapatkan hasil sebesar $0,39 \pm 0,05$ dari kadar timbal kontrol sebesar $0,97 \pm 0,10$ dan hasil uji organoleptik $7,25 \leq \mu \leq 7,55$.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A. 1996. *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- Asrullah, M., A. H. Mathar, Citrakesumasari, N. Jafar, dan S. Fatimah. 2012. Denaturasi Daya Cerna Protein pada Proses Pengolahan Lawa Bale (Makanan Tradisional Sulawesi Selatan). *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 1 (2): 84-90.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2346-2006: Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori.
- _____. 2009. SNI 3460.1:2009: Daging Kerang Beku -Bagian 1: Spesifikasi.
- _____. 2011. SNI 2354..5:2011: Cara Uji Kimia – Bagian 5: Penentuan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Produk Perikanan
- Budiarti, A., Kusreni, dan S. Musinah. 2010. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) yang Diperoleh dari Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Perairan Pantai Kota Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2015. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2015*. Jakarta.
- Hafiludin. 2011. Karakteristik Proksimat dan Kandungan Senyawa Kimia Daging Putih dan Daging Merah Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan*, 4 (1): 1-10.
- Haq, G. I., A. Permanasari, dan H. Sholihin. 2010. Efektifitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Terhadap Ketahanan Nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 1 (1): 44-58.
- Johansyah, A., E. Prihastanti., dan E. Kusdiyantini. 2014. Pengaruh Plastik Pengemas Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE), dan Polipropilen (PP) Terhadap Penundaan Kematangan Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum*.Mill). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 22 (1): 46-57.
- Kilcast, D. 2004. *Texture in Food Volume 2: Solid Foods*, Woodhead Publishing Limited. Cambridge, England.
- Liliandari, P. dan Anurohim. 2013. Kecepatan Filtrasi Kerang Hijau *Perna viridis* Terhadap *Chaetoceros* sp dalam Media Logam Tercemar Kadmium. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2 (1): 1-6.
- Nisma, F., A. Situmorang, dan H. Wulan A., 2012. Efektifitas Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Cristm. Dan Panzer Swingle) Terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Tembaga (Cu) pada Daging Kerang Hijau (*Perna viridis* L.). *Farmasains*, 1(5):209-214
- Saputri, M. R., F. Rachmadiarti dan Raharjo. 2015. Penurunan Logam Berat Timbal (Pb) Ikan Nila (*Oreochromis nilotica*) Kali Surabaya Menggunakan Filtrat Jeruk Siam (*Citrus nobilis*). *LenteraBio*, 4(2): 136-142.
- Setiawan, T. S., F. Rachmadiarti, dan Raharjo. 2012. Efektivitas Berbagai Jenis Jeruk (*Citrus* Sp.) Sebagai Pereduksi Konsentrasi Logam Berat Pb (Timbal) dan Cd (Kadmium) pada Udang Putih (*Penaeus merguensis*). *LenteraBio*, 1(1): 35-40.
- Sianipar, C., Edison, dan S. Loekman. 2015. Daya Reduksi Asam Asetat Terhadap Logam Berat Kerang Darah (*Anadara granosa*). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 2 (2): 1-11.
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Supriyantini, E dan N. Soenardjo. 2015. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) pada Akar dan Buah Mangrove *Avecennia marina* di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis* 18 (2): 98-106.
- Trihandari, S., A. Widayanti, S. Rachmawati, B. S. Toemlioe. 2012. Pemodelan dan Pengukuran Difusi Larutan Gula dengan Lintasan Cahaya Laser. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI Jateng dan DIY*.
- Trisanthi, C. M. Dan W. H. Susanto. 2016. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Lama Pengamaan Terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Sirup Alang-Alang (*Imperata cylindrica*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 180-189
- Ulfah, S., F. Rachmadiarti, dan Raharjo. 2014. Upaya Penurunan Logam Berat Timbal pada *Mystus nigriceps* di Kali Surabaya Menggunakan Filtrat Kulit Nanas. *LenteraBio*, 3(1): 103 108.

Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi.

Penerbit Kanisius. Jakarta.