

PENGARUH LAMA PEREBUSAN DAN KONSENTRASI LARUTAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP KADAR TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA KERANG DARAH (*Anadara granosa*)

THE EFFECT OF BOILING TIME AND LIME EXTRACT (*Citrus aurantifolia*) CONCENTRATION TO LEAD (Pb) AND CADMIUM (Cd) LEVEL OF BLOOD COCKLE (*Anadara granosa*)

Kartika Anjar Sari¹, Putut Har Riyadi², Apri Dwi Anggo²

¹Mahasiswa ²Staf Pengajar Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang Jl. Prof. Soedarto,SH, Semarang

ABSTRAK

Kerang darah merupakan salah satu hasil laut yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan memiliki sifat menetap (*Filter feeders*). Cara hidup dari kerang darah yang menetap menyebabkan banyaknya kandungan logam berat yang terdapat dalam tubuhnya. Pada penelitian ini dilakukan cara mereduksi logam berat dalam tubuh kerang dengan menggunakan bahan *sequestran* asam sitrat yang ada dalam buah jeruk nipis. Tujuan dari penelitian ini mengetahui pengaruh perbedaan lama waktu perebusan dan konsentrasi larutan jeruk nipis terhadap kadar kadmium dan timbal pada kerang darah. Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) pola Faktorial 2x3 dengan perlakuan lama waktu perebusan kerang darah (0, 15, 30 dan 45 menit) dan konsentrasi larutan jeruk nipis 1:1. Parameter yang diukur adalah kadar kadmium, timbal, kadar air, pH, kadar abu, kadar asam sitrat, dan nilai organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu perebusan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar kadmium (59,33%; 60,67%; 63,33%), kadar timbal (29,67%; 44,39%; 69,67%), kadar air (8,94%; 8,82%; 8,72%), kadar abu (1,28%; 1,24%; 1,14%), kadar asam sitrat (4,33%; 7,19%; 11,60%), dan nilai pH (5,96; 5,12; 5,07). Hasil parameter uji organoleptik memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur namun tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kenampakan, rasa dan bau. Berdasarkan hasil penelitian dilihat dari banyaknya penurunan kadar kadmium dan timbal, maka dapat disimpulkan bahwa perebusan selama 30 menit dan konsentrasi larutan jeruk nipis 1:1 pada kerang darah merupakan pengaruh perlakuan yang paling efektif untuk kualitas organoleptik kerang darah.

Kata kunci : Kerang darah, Jeruk nipis, Kadmium, Timbal

ABSTRACT

Blood cockle is one of the many seafood consumed by the community and has settled (*Filter feeders*). The behaviour of blood cockle as filter feeder caused a large number of deposits that settled the heavy metals contained in its body. This research was conducted on how to reduce heavy metals in blood cockle using sequestran citric acid in lime. The purpose of this research is to know the influence of the difference boiling time and lime extract concentration to lead and cadmium level of blood cockle. Experimental design used is Completing Randomised Design using Factorial pattern 2x3 with the factor of boiling time treatment blood cockle (0, 15, 30 and 45 minutes) and the concentration of lime extract was 1:1. The parameters measured include the levels of cadmium, lead, water content, pH, ash levels, levels of citric acid, and organoleptic. The results showed that different boiling time gives a significant influence ($P < 0.05$) on the levels of cadmium (59.33%; 60.67%; 63.33%), levels of lead (29.67%; 44.39%; 69.67%; %), moisture content (8.94%; 8.82%; 8.72%), ash levels (1.28% 1.24%; 1.14%), citric acid levels (4.33%; 7.19%; 11.60%), and the value of pH (5.96; 5.12; 5.07). based on organoleptic-test the results showed significant influence ($P < 0.05$) on the texture but provides no significant ($P > 0.05$) on the appearance, taste and smell. Based on the research results reduction of cadmium and lead level, it can be concluded that the boiling time for 30 minutes and lime extract concentration of blood cockle was 1:1 the most effective treatment while keeping the blood cockle for its organoleptic quality.

Keywords : Blood cockle, lime, cadmium, lead

PENDAHULUAN

Kerang darah sebagai salah satu hasil perikanan yang memiliki tingkat produktivitas cukup baik dan dapat diolah menjadi berbagai macam variasi makanan serta banyak digemari oleh masyarakat. Sudah banyak dari masyarakat yang mengetahui bahwa kerang memiliki kandungan protein dan nilai gizi yang tinggi. Kerang sangat baik untuk dikonsumsi baik untuk anak-anak maupun orang dewasa. Tingginya tingkat konsumsi kerang oleh masyarakat di Indonesia, menurut Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (2011) dapat dilihat dari kenaikan rata-rata produksi kerang darah di Indonesia pada tahun 2000 hingga 2010 sebesar 5,18%.

Perairan di Indonesia khususnya pada perairan sepanjang pantai utara Pulau Jawa tepatnya di Jawa Tengah, kerang darah banyak ditemukan seperti di perairan muara Banjir Kanal Timur yang berada di Semarang. Habitatnya berada di sekitar perairan pantai dekat muara, yang memiliki substrat halus atau pasir berlumpur. Perairan muara Banjir Kanal Timur dikelilingi oleh beberapa industri, antara lain industri tekstil, plastik, percetakan, farmasi, bengkel las, keramik, tempat pelelangan ikan, minyak pelumas dan bengkel kendaraan bermotor.

Wulandari, *et al.*, (2009) menyebutkan bahwa kandungan logam berat Cd dalam kerang darah yang ditemukan di sekitar muara Banjir Kanal Timur mencapai 16,770 µg/ml, sedangkan kandungan logam berat Pb dalam kerang darah berdasarkan hasil penelitian dari Badan Penelitian dan Pengembangan Jawa Tengah (2006) mencapai 3,75 mg/kg. Hal tersebut menunjukkan pencemaran yang terjadi pada muara Banjir Kanal Timur cukup tinggi.

Timbal (Pb) merupakan logam berat yang sangat beracun dan bersifat kronis. Menurut Amnan (1994), apabila Pb terakumulasi pada kerang, maka akan menimbulkan gangguan pada beberapa faktor genetik, pola pemijahan, tingkah laku, kemampuan untuk berorientasi, menghindari dari musuh, migrasi dan persaingan menurun. Manusia yang mengkonsumsi kerang yang tercemar Pb akan berakibat pada gangguan sistem saraf dan mempengaruhi sistem kerja ginjal. Batas maksimum cemaran Pb dalam pangan mencapai 1,0 mg/kg (SNI, 2009).

Adanya masalah pencemaran logam berat pada kerang seperti yang telah disebutkan di atas, maka perlu diadakannya suatu upaya untuk dapat menurunkan kadar logam berat Pb dan Cd sehingga penyebab negatif terhadap masyarakat yang mengkonsumsinya dapat berkurang. Salah satu upaya pengurangannya dengan cara perendaman menggunakan larutan yang dapat mengikat logam berat. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mereduksi kandungan logam berat yang ada dalam tubuh kerang, antara lain upaya mereduksi logam berat pada daging kerang hijau dengan menggunakan larutan kitosan (Martini, *et al.*, 2004), dan perendaman daging kerang dalam larutan asam cuka untuk mereduksi kadar logam berat kadmium (Adriyani, *et al.*, 2009). Selain itu terdapat pula penelitian dari Suaniti (2007) mengenai pengaruh penambahan EDTA dalam penentuan kandungan Pb dan Cu pada kerang hijau.

Jeruk nipis dapat digunakan sebagai pereduksi logam berat karena mengandung senyawa asam organik yaitu asam sitrat. Asam sitrat yang ada dalam jeruk nipis dapat berfungsi sebagai senyawa yang mengikat logam berat dalam daging kerang. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang membandingkan penggunaan larutan jeruk nipis dan aquades sebagai pereduksi kadar logam kadmium pada kerang darah dan hasilnya terjadi penurunan terhadap kadar logam kadmium. Pada penelitian kali ini akan dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penurunan kadar logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dalam tubuh kerang

darah dengan menggunakan perbandingan konsentrasi larutan jeruk nipis 1:1 dan variasi lama waktu perebusan yang digunakan yaitu 0, 15, 30 dan 45 menit.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerang darah (*Anadara granosa*) yang didapat dari satu titik Muara Sungai Banjir Kanal Timur Semarang.

Penelitian ini dibagi ke dalam dua tahap. Penelitian pendahuluan dimaksudkan untuk mengkaji besarnya konsentrasi larutan jeruk nipis yang digunakan untuk mereduksi kadar logam berat Pb dan Cd pada tubuh kerang darah. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui lama perebusan yang paling efektif dalam mereduksi logam Pb dan Cd serta adanya pengaruh penambahan larutan jeruk nipis dalam mereduksi logam berat Pb dan Cd dalam daging kerang darah. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) pola Faktorial 2x3, dengan 2 perlakuan yaitu lama perebusan (0 menit, 15 menit, 30 menit dan 45 menit) dan penambahan larutan jeruk nipis (1:1) serta dilakukan sebanyak 3 kali ulangan perlakuan. Parameter utama yang diuji dalam penelitian ini kadar timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Parameter pendukung dalam penelitian ini antara lain, kadar air, kadar abu, kadar asam sitrat, nilai pH, nilai organoleptik dan hedonik. Secara lebih rinci rancangan percobaan penelitian tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Matrik Rancangan Percobaan

Perlakuan Percobaan		Ulangan			Rerata
		1	2	3	
Perebusan tanpa jeruk nipis	15 menit	P ₁ T _{1a}	P ₁ T _{1b}	P ₁ T _{1c}	P ₁ T ₁ ±SD
	30 menit	P ₁ T _{2a}	P ₁ T _{2b}	P ₁ T _{2c}	P ₁ T ₂ ±SD
	45 menit	P ₁ T _{3a}	P ₁ T _{3b}	P ₁ T _{3c}	P ₁ T ₃ ±SD
Perebusan dengan jeruk nipis	15 menit	P ₂ T _{1a}	P ₂ T _{1b}	P ₂ T _{1c}	P ₂ T ₁ ±SD
	30 menit	P ₂ T _{2a}	P ₂ T _{2b}	P ₂ T _{2c}	P ₂ T ₂ ±SD
	45 menit	P ₂ T _{3a}	P ₂ T _{3b}	P ₂ T _{3c}	P ₂ T ₃ ±SD

Keterangan :

- P₁T_{1a,b,c} : Perebusan tanpa jeruk nipis lama waktu 15 menit ulangan 1,2,3
- P₁T_{2a,b,c} : Perebusan tanpa jeruk nipis lama waktu 30 menit ulangan 1,2,3
- P₁T_{3a,b,c} : Perebusan tanpa jeruk nipis lama waktu 45 menit ulangan 1,2,3
- P₂T_{1a,b,c} : Perebusan dengan jeruk nipis lama waktu 15 menit ulangan 1,2,3
- P₂T_{2a,b,c} : Perebusan dengan jeruk nipis lama waktu 30 menit ulangan 1,2,3
- P₂T_{3a,b,c} : Perebusan dengan jeruk nipis lama waktu 45 menit ulangan 1,2,3

Perumusan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- H₀ : Perbedaan lama waktu perebusan kerang darah (*Anadara granosa*) selama 0, 15, 30 dan 45 menit dengan larutan jeruk nipis tidak berpengaruh terhadap kadar timbal dan kadmium.
- H₁ : Perbedaan lama waktu perebusan kerang darah (*Anadara granosa*) selama 0, 15, 30 dan 45 menit dengan larutan jeruk nipis menyebabkan interaksi dan berpengaruh terhadap kadar timbal dan kadmium.

Analisa data yang akan dilakukan dalam penelitian ini menggunakan program SPSS 16 dengan taraf uji 95 %. Data uji kadar kadmium, uji timbal, pH, kadar abu dan kadar air dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Apabila data tersebut sebarannya normal dan

homogen, data tersebut dapat dianalisa dengan *Analiys of varians* (ANOVA) (Trihendradi, 2007).

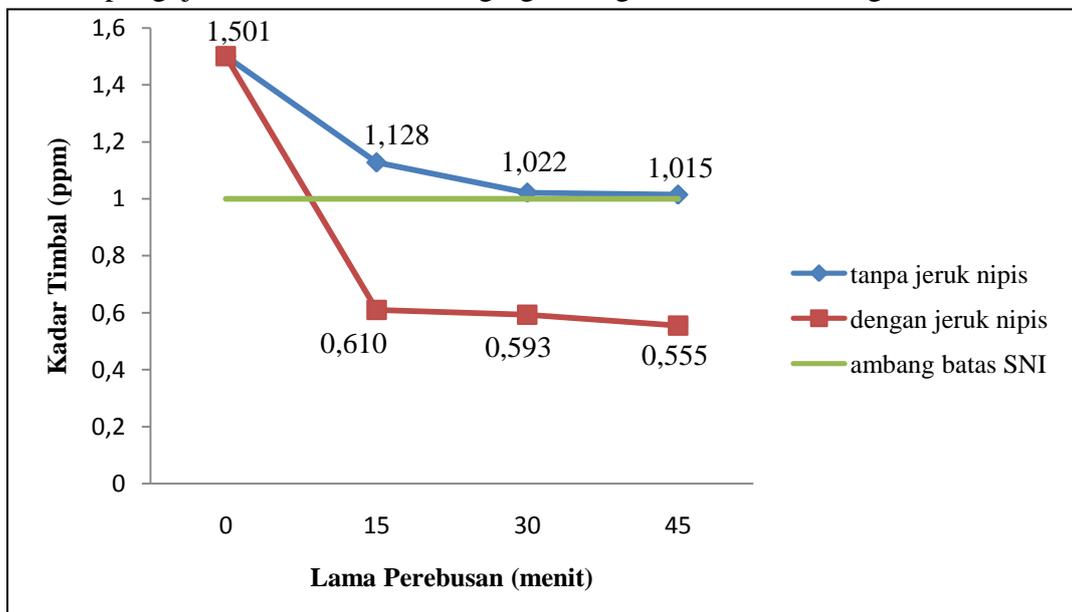
Apabila P menunjukkan perbedaan nyata pada taraf uji 95% maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui perbedaan (Steel and Torrie, 1991). Sedangkan pengolahan data untuk uji organoleptik menggunakan metode statistik nonparametik dengan metode Kruskal-Wallis (Trihendradi, 2004).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2013 di Laboratorium *Processing* Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang dan Laboratorium Chem-Mix Pratama, Bantul-Yogyakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Timbal (Pb)

Hasil pengujian kadar Pb dalam daging kerang darah adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Analisa Kadar Pb Daging Kerang Darah

Analisa hasil pengujian kadar timbal pada daging kerang darah yang diambil di muara perairan Banjir Kanal Timur Kota Semarang didapatkan kontrol sebesar 1,501 ppm. Dapat diketahui dari hasil kontrol tersebut kadar Pb pada daging kerang darah melebihi batas maksimal yang ditetapkan. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2009) bahwa kadar logam berat Pb maksimal yang terkandung dalam kekerangan sebesar 1 mg/kg setara dengan 1 ppm.

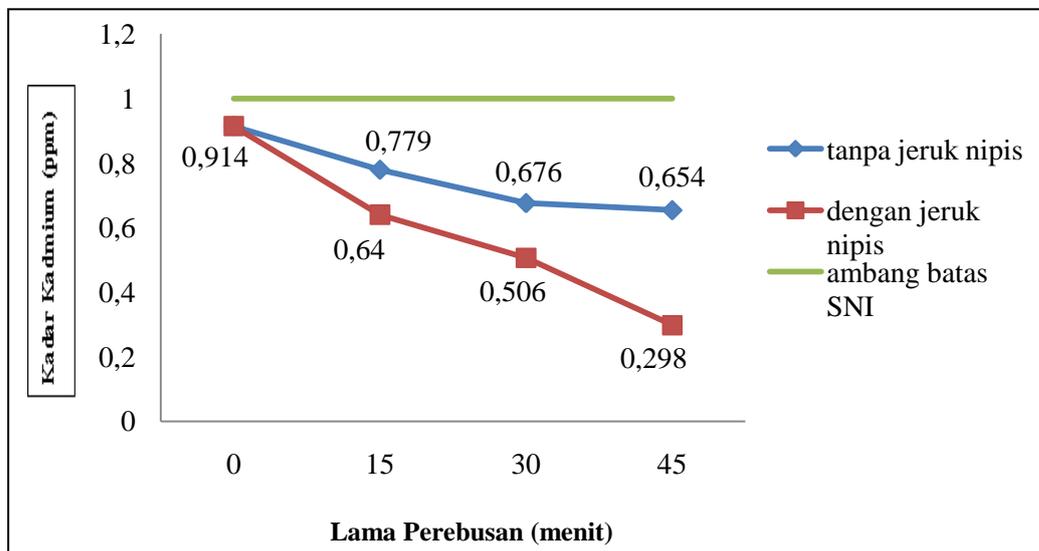
Berdasarkan hasil pengujian dari kedua tabel di atas menunjukkan lama perebusan mempengaruhi penurunan kadar logam Pb daging kerang darah. Semakin lama perebusan menggunakan larutan jeruk nipis, maka semakin rendah kadar logam Pb pada daging kerang darah. Diduga waktu perebusan selama 15 menit, 30 menit dan 45 menit sudah dapat mereaksikan senyawa asam sitrat yang mempunyai sifat korosif yang mampu mengikat ion logam berat keluar dari dalam daging kerang darah. Persentase penurunan nilai kadar logam Pb pada lama perebusan tanpa jeruk nipis dan dengan jeruk nipis selama 15 menit memiliki penurunan yang berbeda cukup jauh yaitu sebesar 24,8% dan 59,33%, pada perebusan tanpa jeruk nipis dengan lama waktu 30 menit sebesar 31,86% sedangkan perebusan dengan jeruk

nipis sebesar 60,67%. Begitu pula dengan hasil perebusan dengan lama waktu 45 menit tanpa larutan jeruk nipis mengalami penurunan sebesar 32,33% dan perebusan dengan jeruk nipis dalam lama waktu perebusan yang sama sebesar 63,33%. Pada penelitian Alpatih *et al.*, (2010) didapatkan rata-rata kadar Pb pada kerang hijau sebelum diberi perlakuan perendaman dalam larutan jeruk nipis yaitu 102,019 µg/l, setelah perlakuan yaitu 56,847 µg/l. Rata-rata penurunan kadar Pb setelah perlakuan yaitu 45,1722 µg/l dengan persentase 45,5917%.

Penurunan kadar Pb pada daging kerang darah (*Anadara granosa*) yang direbus menggunakan jeruk nipis lebih signifikan daripada yang direbus tanpa menggunakan larutan jeruk nipis. Pemanfaatan jeruk nipis sebagai *chelator* menunjukkan bahwa senyawa organik yang terdapat dalam buah jeruk nipis tersebut memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar logam Pb pada daging kerang darah. Menurut Nurjanah *et.,al* (1999) penurunan kandungan logam Pb pada kerang darah yang direndam dalam asam cuka sebesar 33,573%. Kemampuan asam cuka dalam menarik ion logam yang terikat dalam jaringan tubuh kerang tergantung pada jenis ikatan kimia logam dan jenis kerang. Sesuai dengan hasil penelitian Suaniti (2007) menambahkan, penurunan konsentrasi Pb dan Cu dapat disebabkan karena lepasnya ikatan kompleks logam protein, sehingga ion-ion logam tersebut keluar dari dalam daging kerang.

B. Kadar Kadmium (Cd)

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kadar Cd dalam daging kerang darah tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Analisa Kadar Cd Daging Kerang Darah

Persentase penurunan kadar Cd dengan perebusan tanpa jeruk nipis dengan perbedaan lama waktu 0, 15, 30 dan 45 menit masing-masing yaitu 14,39%; 25,71%; 28,13%. Lain halnya dengan kadar Cd pada daging kerang darah dengan perebusan menggunakan jeruk nipis menyebabkan penurunan yang sangat signifikan daripada perebusan tanpa jeruk nipis. Hasil persentase penurunan pada perebusan dengan larutan jeruk nipis pada masing-masing waktu yaitu 29,67%; 44,39%; dan 69,67%. Pada penelitian ini dapat dilihat penurunan kadar Cd yang paling tinggi terdapat pada perebusan dengan larutan jeruk nipis selama 45 menit,

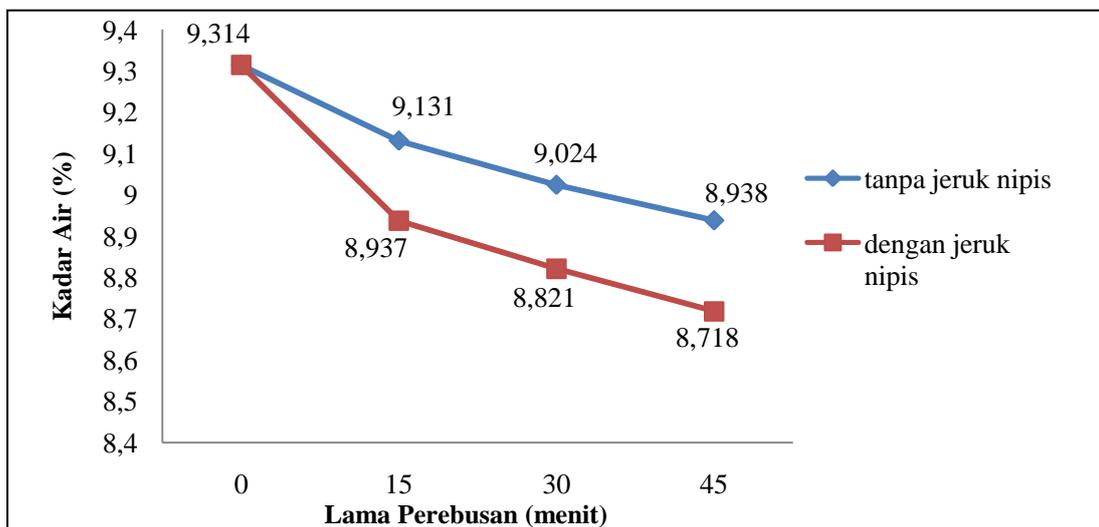
sedangkan yang terendah pada perebusan kerang darah tanpa larutan jeruk nipis pada waktu 15 menit. Sinaga *et.,al.* (2013) menyampaikan dalam penelitiannya, penurunan kadar Cd yang paling besar terjadi pada saat direndam dengan larutan jeruk nipis 25% selama 30 menit (80,25%), sedangkan penurukan Cd yang paling kecil adalah pada saat kerang darah direndam dengan aquades selama 15 menit (47,17%).

Penurunan kadar Cd pada perebusan kerang darah (*Anadara granosa*) dengan larutan jeruk nipis memperoleh hasil yang lebih signifikan dibandingkan dengan perebusan tanpa larutan jeruk nipis. Penggunaan jeruk nipis sebagai *chelator* (pengikat logam) pada perebusan kerang darah mempunyai pengaruh yang sangat nyata. Menurut Yulianda (2010), kemampuan larutan jeruk nipis untuk menurunkan kadar Cd pada kerang darah disebabkan oleh adanya zat asam sitrat yang terkandung dalam jeruk nipis. Asam sitrat adalah salah satu zat sekuestran (zat pengikat logam). Asam sitrat memiliki rumus kimia sebagai berikut : $\text{CH}_2\text{COOH}-\text{COHCOOH}-\text{CH}_2\text{COOH}$ ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$). Gugus fungsional $-\text{OH}$ dan COOH pada asam sitrat menyebabkan ion sitrat dapat bereaksi dengan ion logam membentuk garam sitrat. Ion sitrat akan mengikat logam sehingga dapat menghilangkan ion logam yang terakumulasi pada kerang sebagai kompleks sitrat.

Terjadinya interaksi antara waktu dan perlakuan perebusan menggunakan larutan jeruk nipis terhadap kadar Cd pada daging kerang darah. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Buwono (2005) yang menyatakan bahwa waktu perendaman dengan larutan asam berpengaruh nyata terhadap penurunan logam pada kerang.

C. Kadar Air

Hasil pengujian kadar air dalam daging kerang darah tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Analisa Kadar Air Daging Kerang Darah

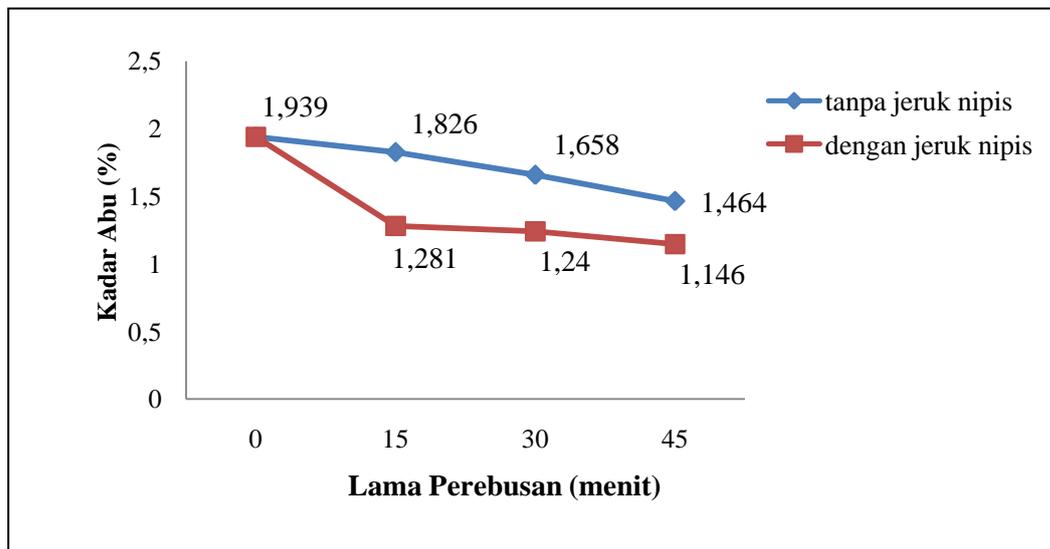
Data mengindikasikan bahwa makin lama waktu perebusan makin rendah nilai kadar air yang terdapat dalam daging kerang darah. Kadar air dalam daging kerang darah yang paling rendah diperoleh dari perlakuan perebusan tanpa jeruk nipis 45 menit yaitu sebesar 8,938% sedangkan pada perebusan dengan jeruk nipis nilai terendah pada waktu perebusan

45 menit sebesar 8,718%. Menurut Nurjanah *et. al.* (2005) menyatakan bahwa, penurunan kadar air disebabkan oleh proses pemanasan (perebusan) yang menyebabkan terlepasnya air bebas dari bahan. Bahan yang mengandung protein seperti ikan dan kerang akan mengalami denaturasi dan koagulasi, sehingga daging kerang yang direbus akan lebih padat.

D. Kadar Abu

Hasil uji normalitas kadar abu daging kerang darah menunjukkan bahwa ($P>0,05$) dan uji homogenitas kadar abu daging kerang darah menunjukkan bahwa ($P>0,01$). Hal ini berarti bahwa ragam data kadar abu daging kerang darah bersifat normal dan homogen. Hasil uji ANOVA kadar abu daging kerang darah menunjukkan bahwa perbedaan lama perebusan 0, 15, 30 dan 45 menit baik dengan larutan jeruk nipis 1:1 maupun tanpa larutan jeruk nipis memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$).

Hasil pengujian kadar abu dalam daging kerang darah tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Analisa Kadar Abu Kerang Darah

Semakin lama kerang darah direbus baik dengan larutan jeruk nipis maupun tanpa larutan jeruk nipis menjadikan semakin turun nilai kadar abu daging kerang darah. Hal ini disebabkan terlarutnya komponen mineral pada saat perebusan. Menurut Nurjanah *et. al.* (2005), penurunan kadar protein dan kadar abu pada daging kerang darah setelah perlakuan perendaman disebabkan karena larutnya komponen tersebut terutama komponen mineral yang larut air.

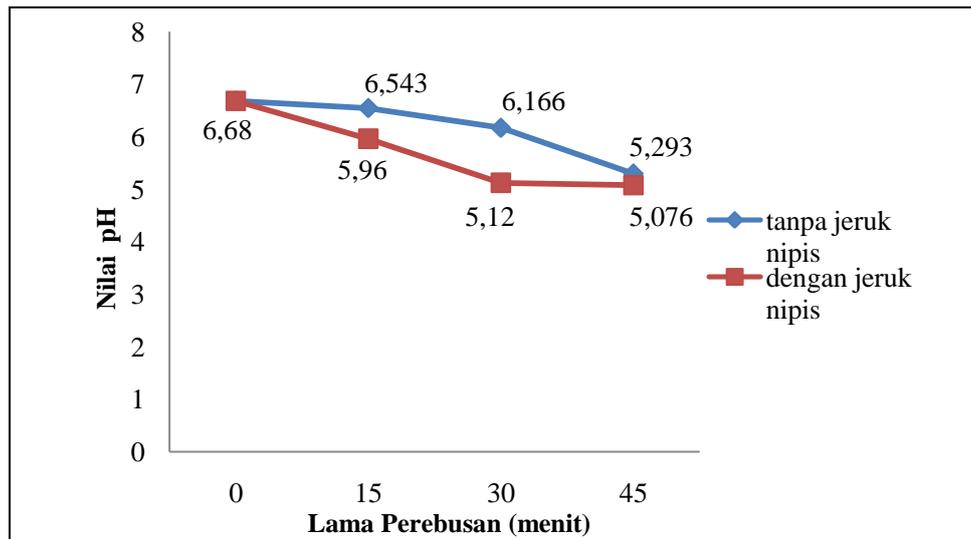
E. Kadar Asam Sitrat

Hasil pengujian asam sitrat diperoleh nilai kandungan asam sitrat paling tinggi yang ada dalam daging kerang yang telah direbus dengan larutan jeruk nipis pada lama perebusan 45 menit yaitu sebesar 34,814%. Semakin lama waktu perebusan kerang, maka semakin banyak kandungan asam sitrat dalam daging kerang. Hal tersebut diduga karena dalam larutan jeruk nipis mengandung senyawa organik berupa asam sitrat. Menurut Armanda (2009), asam sitrat terdapat pada berbagai jenis buah dan sayuran, namun ditemukan pada konsentrasi tinggi, yang dapat mencapai 7-8% bobot kering, pada jeruk lemon dan limau

(misalnya jeruk nipis dan jeruk purut). Karena sifat-sifatnya yang tidak beracun, dapat mengikat logam-logam berat (besi maupun bukan besi), dan dapat menimbulkan rasa yang menarik.

F. Nilai pH

Analisa hasil pengujian nilai pH pada kerang darah dapat dilihat dari Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Analisa Nilai pH Daging Kerang Darah

Nilai pH daging kerang darah mempengaruhi kadar kadmium dan kadar timbal yang diikat larutan jeruk nipis, karena jeruk nipis yang memiliki sifat asam. Menurut Wahab (2003), pH rendah (asam) menjadikan unsur kation dari logam akan menghilang karena proses pelarutan. Pengaruh asam dalam daging kerang erat hubungannya dengan perubahan anion dalam daging kerang. Larutan asam yang berarti banyak H^+ , gugus amino yang netral akan menarik H^+ untuk diikat dengan gugus COO^- sehingga memudahkan untuk melepaskan ion logam yang bermuatan positif. Darmono (1995), menambahkan bahwa jika terjadi penurunan pH, maka unsur kation dari logam akan menghilang karena proses pelarutan. Pengaruh asam dalam kerang erat hubungannya perubahan anion dalam kerang, juga dalam sistem pertukaran kation antara jaringan kerang dengan air rendaman. Lama perebusan dengan larutan jeruk nipis maupun tanpa larutan jeruk nipis tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH semua perlakuan. Hal ini dikarenakan daging kerang darah sebagai bahan baku yang digunakan masih dalam keadaan segar. Menurut Ilyas (1993), penurunan mutu secara kimiawi ditandai dengan menurunnya kesegaran dan hilangnya mutu diketahui dari nilai pH.

G. Nilai Organoleptik

Nilai kenampakan pada daging kerang darah setelah perebusan tanpa larutan jeruk nipis maupun dengan larutan jeruk nipis 1:1 selama 15 menit, 30 menit dan 45 menit masih memiliki kenampakan utuh, warna daging spesifik jenis, cerah, dan bersih. Nilai tersebut memenuhi nilai mutu daging kerang darah, menurut SNI (2009), yaitu nilai organoleptik kerang yang masih layak dikonsumsi adalah minimal 7.

Bau daging kerang darah setelah perebusan dengan larutan jeruk nipis 1:1 selama 15, 30, dan 45 menit masih memiliki bau sangat segar dan spesifik jenis, karena nilai organoleptiknya lebih dari 7,0. Hal tersebut menunjukkan bahwa panelis menerima produk daging kerang darah setelah perebusan dengan larutan jeruk nipis 1:1, terutama perlakuan perendaman 15 menit dan 30 menit.

Rasa daging kerang darah setelah perebusan dengan larutan jeruk nipis 1:1 selama 15 menit, 30 menit, dan 45 menit masih memiliki rasa sedikit asam, gurih dan tidak ada rasa pahit, karena nilai organoleptiknya lebih dari 7,0. Hal tersebut menunjukkan bahwa panelis menerima produk daging kerang darah setelah perebusan dengan larutan jeruk nipis 1:1, terutama perlakuan perebusan 15 menit.

Hasil tekstur daging kerang darah setelah perebusan dengan larutan jeruk nipis 1:1 selama 15, 30, dan 45 menit masih memiliki tekstur yang diminati konsumen yaitu memiliki daging yang kompak dan elastis. Hal ini diduga terjadi proses pengerasan daging kerang darah setelah proses perebusan selama 15 menit pada saat pra perlakuan. Menurut Nurjanah (2005), Penurunan kadar air disebabkan karena proses perebusan yang menyebabkan terlepasnya air bebas dari bahan. Bahan yang mengandung protein seperti kerang dan ikan akan mengalami denaturasi dan koagulasi, sehingga daging kerang yang direbus akan lebih padat dari semula.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang perbedaan lama waktu perebusan kerang darah dengan larutan jeruk nipis adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian ini kadar timbal dan kadmium mengalami penurunan yang sangat nyata pada penggunaan konsentrasi larutan jeruk nipis 1:1, namun hasil penurunan tersebut berpengaruh terhadap nilai organoleptik (rasa dan tekstur) serta nilai ekonomis.
2. Lama perebusan paling efektif kerang darah dengan larutan jeruk nipis dilihat dari persentase penurunan logam berat dan nilai organoleptik adalah selama 30 menit. Persentase penurunan kadar Pb dalam daging kerang darah pada waktu 30 menit sebesar 60,67% sedangkan kadar Cd sebesar 44,39%. Semakin lama waktu perebusan maka semakin rendah kadar timbal dan kadmium pada daging kerang darah. Nilai kadar air dalam daging kerang juga menurun karena adanya proses perebusan, sama halnya dengan kadar abu, nilai pH dan nilai organoleptik.
3. Terjadi penurunan yang signifikan dan adanya interaksi yang kuat pada lama waktu perebusan serta penggunaan larutan jeruk nipis sebagai reduksi kadar timbal dan kadmium pada daging kerang darah.

SARAN

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengujian kadar gizi yang terkandung dalam daging kerang darah setelah dilakukan perebusan menggunakan larutan jeruk nipis.

DAFTAR PUSTAKA

Adriyani, R., dan Trias Mahmudiono. 2009. Kadar Logam Berat Cadmium, Protein dan Organoleptik pada Daging Bivalvia dan Perendaman Larutan Asam Cuka.

- Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Airlangga. Jurnal Penelitian Med.Eksakta, Vo.8 No.2:152-161.
- Alpatih, A.M., Mifbakhuddin, U. Nurullita. 2010. Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Jeruk Nipis dan Lama Perendaman Terhadap Penurunan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dalam Daging Kerang Hijau (*perna viridis*). Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Muhammadiyah. Semarang.
- Armanda, F. 2009. Studi Pemanfaatan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) sebagai *Chelator* Logam Pb dan Cd dalam Udang Windu (*Penaeus monodon*). [Skripsi] Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 7387:2009. Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Balitbang Jawa Tengah. 2006. Draft Laporan Akhir : Pekerjaan Penelitian Tingkat Pencemaran Logam Berat di Pantai Utara Jawa Tengah. Minta Adi Pratama, Semarang, 137 hlm.
- Buwono, I. D. 2005. Upaya Penurunan Kandungan Logam Hg (Merkuri) dan Pb (Timbal) pada Kerang Hijau (*Mytilus viridis*) dengan Konsentrasi dan Waktu Perendaman Na_2CaEDTA yang Berbeda. Jurnal Bionatura Vol.7 No.3.
- Darmono. 1995. Logam dan Sistem Biologi Mahluk Hidup. UI- Press, Jakarta, 198 hlm.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2011. Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2010. Jakarta.
- Ilyas, S. 1993. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. Jilid 1. CV. Paripurna, Jakarta.
- Murtini, J.T., Yennie, Y dan Peranginangin, R. 2004. Kandungan Logam Berat pada Kerang Darah (*Anadara granosa*), Air Laut dan Sedimen di Perairan Tanjung Balai dan Bagan Siapi-Api. Jurnal Penelitian Perikanan. Indonesia. Volume 9 Nomor 5 Tahun 2003
- Nurjanah. Zulhamsyah. dan Kustiyariyah. 2005. Kandungan Mineral dan Proksimat Kerang Darah (*Anadara granosa*) yang Diambil dari Kabupaten Boalemo, Gorontalo. Buletin Teknologi Hasil Perikanan, 8 (2) : 15-24.
- Steel, G.D dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi 2. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suaniti, Made. 2007. Pengaruh Edta Dalam Penentuan Kandungan Timbal Dan Tembaga Pada Kerang Hijau (*Mytilus Viridis*). Jurnal *Ecotrophic* Vol 2 (1) . ISSN 1907-5626
- Trihendradi, Y. 2004. Memecahkan Status Statistik. Penerbit Andi. Yogyakarta, 72 hlm.
- Trihendradi, C. 2007. Statistik Inferen Menggunakan SPSS Teori dan Aplikasi. Penerbit Andi, Yogyakarta, 193 hlm.
- Wahab, H. M. 2003. Pengantar Biokimia. Banyumedia Publising, Semarang. 179 hlm.
- Wulandari, S. Y., Bambang .Y., Gunawan .W .S., dan Ken Suwartimah. 2009. Kandungan Logam Berat Hg dan Cd dalam Air, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) dengan Menggunakan Metode Analisis Pengaktifan Neutron (APN). Ilmu Kelautan Vol.14 (3):170-175. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNDIP. Semarang.