

## POTENSI NILAI GIZI TERHADAP BAHAYA LOGAM BERAT PADA KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*) DAN KERANG KIJING (*Anodonta woodiana*)

Hening Widowati<sup>1</sup>, Agus Sutanto<sup>2</sup>, Widya Sartika Sulistiani<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Pascasarjana Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Metro

<sup>3</sup>Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Metro

e-mail: hwummetro@gmail.com

### ABSTRAK

*Pomacea canaliculata* dan *Anodonta woodiana* adalah makanan alternatif bagi orang-orang yang tinggal di Desa Kalibening, Pekalongan, Lampung Timur. Mereka hidup sebagai pengumpan filter, sehingga mereka dapat mengumpulkan logam berat Pb dan Cd dari habitatnya secara potensial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode memasak terhadap kadar Pb dan Cd dan nilai gizi *P. canaliculata* dan *A. woodiana* seperti Ca dan Protein. Variasi dari metode memasak yang digunakan dalam percobaan ini adalah: kukus, rebus dan goreng dengan tanpa pemrosesan, sebagai kontrol. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perebusan adalah metode terbaik dalam meminimalkan Pb dan Cd dari *P. canaliculata* dan *A. woodiana* dengan pengurangan rata-rata 41,43% untuk logam Pb dan 58,06% untuk logam Cd. Sementara penurunan rata-rata kadar Ca adalah sekitar 24,64% dan 23,23% untuk pengurangan rata-rata protein.

**Kata kunci:** Logam berat, pengolahan pangan, nilai gizi.

### ABSTRACT

*Pomacea canaliculata* and *Anodonta woodiana* are alternative foods for people who live in Kalibening Village, Pekalongan, Lampung Timur. They live as a filter feeder, so they can accumulate heavy metals Pb and Cd from their habitat potentially. This study aims to determine the effect of cooking method on the levels of Pb and Cd and the nutritional value of *P. canaliculata* and *A. woodiana* such as Ca and Protein. The variation of the cooking method that was used in this experiment is: steam, boil and fry with without processing, as a control. Based on the results of the study it is known that boiling is the best method in minimizing Pb and Cd from *P. canaliculata* and *A. woodiana* with an average reduction of 41.43% for Pb metal and 58.06% for Cd metal. While the average decrease in Ca levels was around 24.64% and 23.23% for the average reduction in protein.

**Keyword:** Heavy metals, food processing, nutritional value.

*Submitted:* 04 Februari 2019

*Accepted:* 13 Juni 2019

*Published:* 05 Juli 2019

### PENDAHULUAN

Keong mas (*Pomacea canaliculata*) dan kerang kijing (*Anodonta woodiana*) sering digunakan sebagai bahan pangan alternatif untuk mencukupi kebutuhan nutrisi hewani bagi masyarakat yang tinggal disekitar daerah persawahan. Pemanfaatan

keong mas dan kerang kijing juga dapat membantu petani mengurangi pengaruh buruk hewan tersebut bagi tanaman pangan yang sedang dibudidayakan. Akan tetapi, pemanfaatannya tidak diimbangi dengan pencegahan dampak metode budidaya petani yang membahayakan lingkungan

DOI: 10.33503/ebio.v4i01.293

Copyright ©2019, Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan

hidup keong mas dan kerang kijing. Petani masih menggunakan pupuk kimia dan pestisida buatan yang memiliki potensi masuknya logam berat seperti Pb dan Cd ke lingkungan.

Keong mas dan kerang kijing merupakan kelompok *molusca* yang memperoleh makanan dengan cara menyaring makanan di sekitar hidupnya (*filter feeder*). Akibat cara hidupnya tersebut, keong mas dan kerang kijing memiliki potensi mengakumulasi logam berat Pb dan Cd. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa hewan dari kelompok *molusca* baik kelas *gastropoda* maupun dari kelas *bivalvia* sering digunakan sebagai bioindikator lingkungan berdasarkan indeks keragaman jenisnya (Wahyuni, Sari and Ekanara, 2017), berdasarkan bioakumulasi logam Pb pada siput *Strombus canarium* (Nasution and Siska, 2011), logam Pb pada kerang darah (*Anadara granosa* L.) dan kerang bakau (*Polymesoda bengalensis* L.) (Amriani, Boedi and Agus, 2011), serta logam Cd pada kerang darah (*Anadara granosa* L.) (Muhajir, 2009).

Berdasarkan pengamatan di masyarakat, kerang kijing dan keong mas sering dimanfaatkan masyarakat desa Kalibening sebagai sumber protein nabati. Hal tersebut bertentangan dengan sifat *molusca* sebagai *filter feeder* yang berpotensi mengakumulasi logam berat. Oleh karena itu, pada penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh beberapa metode pengolahan kadar logam berat dan kadar gizi pada keong mas dan kerang kijing sebagai contoh kelompok *molusca*.

## METODE PENELITIAN

Sampel penelitian berupa keong mas dan kerang kijing diperoleh di area persawahan di Desa Kalibening, Kecamatan Pekalongan, Lampung Timur. Sampel yang

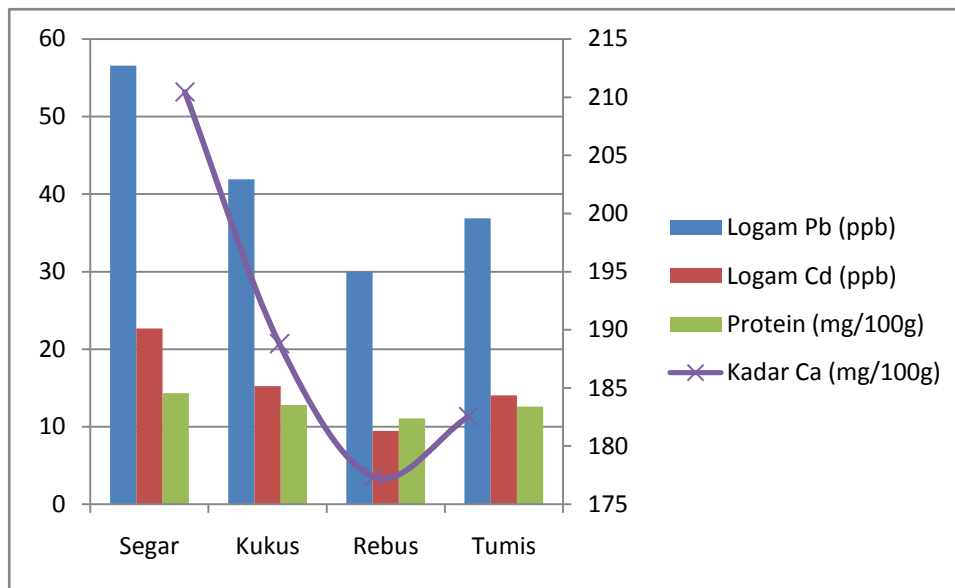
diperoleh tersebut kemudian dicuci dan kemudian diberi perlakuan metode pengolahan: segar/tidak diolah/control (A); dikukus pada panci *stainless non magnetik* selama 5 menit setelah air mendidih  $100^{\circ}\text{C} \pm 2$  menit (B); direbus pada panci *stainless non magnetik* selama 2 menit air mendidih pada suhu  $100^{\circ}\text{C} \pm 2$  menit (C); ditumis pada wajan panas dengan sedikit minyak goreng selama 3 menit (D). Sampel yang telah diolah kemudian dianalisis kadar logam berat Pb dan Cd, kadar protein dan kadar kalsium di Laboratorium Kimia Analisis Universitas Muhammadiyah Malang. Logam Pb, Cd dan Ca dianalisis dengan *Spektrometer UV-Vis*, analisis protein dengan metode *Semi Micro Kjeldahl*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel keong mas (*P.canaliculata*) diperoleh dari area persawahan, sedangkan kerang kijing (*A.woodiana*) diperoleh dari sungai yang mengairi area persawahan di desa Kalibening, Pekalongan Lampung Timur. Hasil analisis kadar Pb, Cd, Ca dan protein pada keong mas disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 1 di bawah, dapat diketahui bahwa metode pengolahan pada daging keong mas berpengaruh terhadap perubahan kadar Pb, Cd, Ca dan protein. Metode pengolahan yang terbaik dalam meminimalisis bahaya logam berat Pb dan Cd adalah dengan metode C yaitu direbus pada panci *stainless non magnetik* selama 2 menit air mendidih pada suhu  $100^{\circ}\text{C} \pm 2$  menit. Perebusan dapat mengurangi kadar Pb sebesar 47,00% dan kadar Cd sebesar 58,25% dari daging keong mas segar. Proses perebusan selain menurunkan kadar logam berat Pb dan Cd juga dapat menurunkan kadar gizi seperti kadar Ca dan protein. Besar presentase

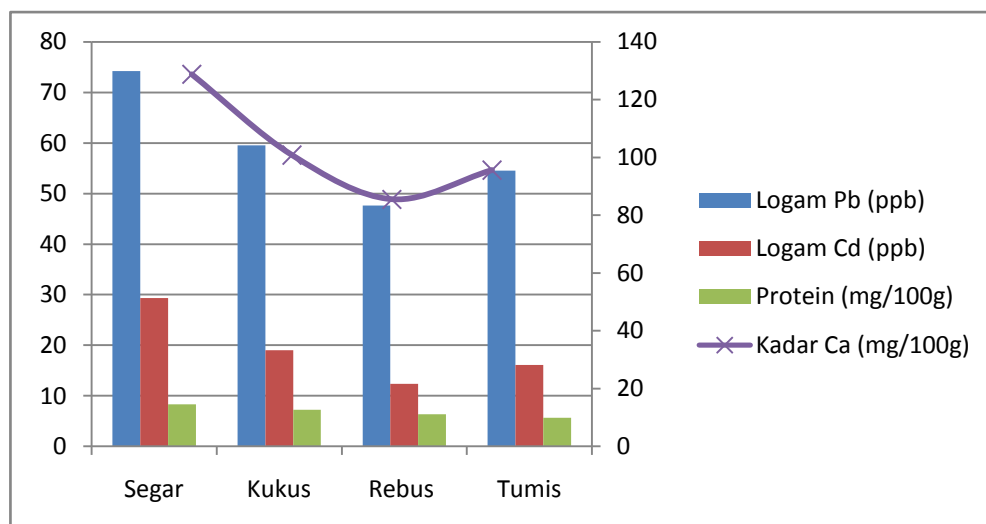
pengurangan kadar Ca sebesar 15,7% dan protein sebesar 22,79% dari daging keong mas segar.



**Gambar 1. Variasi Pengolahan terhadap Kadar Logam Berat dan Nilai Gizi Keong Mas**

Kadar logam berat Pb dan Cd yang diperbolehkan di bahan pangan kerang-kerangan berdasarkan SNI adalah 1,5 mg/kg dan 0,1 mg/kg, sedangkan berdasarkan baku mutu BPOM adalah 0,2 mg/kg dan 0,1 mg/kg. Berdasarkan ketentuan SNI dan BPOM, kadar Pb dan Cd

pada keong mas dan kerang kijing masih berada pada ambang batas yang diperbolehkan pada bahan pangan kerang-kerangan. Hal ini disebabkan karena kadar Pb pada sampel keong mas berada pada kisaran 30-60 ppb ( $\mu\text{g/kg}$ ) sedangkan kadar Cd berada pada kisaran 9-23 ppb ( $\mu\text{g/kg}$ ).



**Gambar 2. Variasi Pengolahan terhadap Kadar Logam Berat dan Nilai Gizi Kerang Kijing**

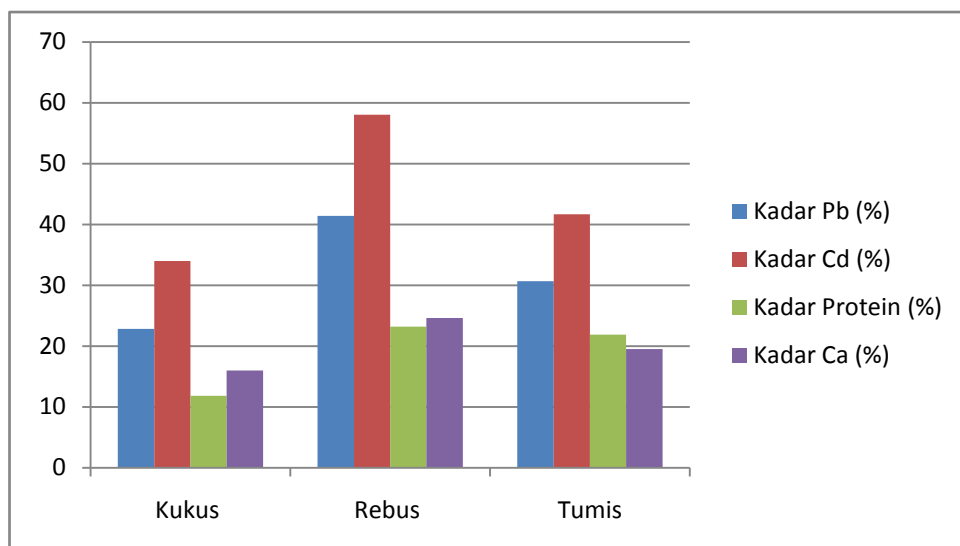
Berdasarkan Gambar 2 di atas, seperti halnya kadar logam berat Pb dan Cd keong mas, kadar logam berat Pb dan Cd kerang kijing juga masih berapa dalam baku

mutu SNI maupun BPOM. Kadar logam berat Pb pada daging kerang kijing berada pada kisaran 80-40 ppb ( $\mu\text{g/kg}$ ). sedangkan kadar Cd daging kerang kijing berapa pada

kisaran 10-30 ppb ( $\mu\text{g/kg}$ ). Berdasarkan kadar logam berat Pb dan Cd menunjukkan bahwa daging keong mas dan kerang kijing masih dapat dikonsumsi oleh masyarakat.

Perebusan merupakan metode pengolahan yang tepat untuk meminimalisir logam berat Pb dan Cd pada daging kerang kijing. Perebusan dapat mengurangi kadar Pb sebesar 35,86% dari daging kerang kijing segar dan kadar Cd sebesar 57,85% dari daging kerang kijing segar. Proses perebusan selain menurunkan kadar logam berat Pb dan Cd juga dapat menurunkan kadar gizi seperti kadar Ca dan protein. Besar presentase pengurangan kadar Ca sebesar 33,58% dan protein sebesar 23,66%.

Keong mas (*P. canaliculata*) dan kerang kijing (*A. woodiana*) merupakan hewan *filter feeder* yang memperoleh makanan dengan cara menyaring makanan yang berada di lingkungan sekitarnya, sehingga berpotensi mengakumulasi logam berat seperti Pb dan Cd. Berdasarkan hasil analisis, setiap metode pengolahan akan mengakibatkan kadar logam berat maupun kadar gizi dari bahan pangan mengalami penurunan. Gambar 3 menunjukkan besarnya rata-rata penurunan kadar logam berat Pb dan Cd maupun zat gizi seperti protein dan Ca dari daging keong mas dan kerang kijing.



Gambar 3. Prosentase Penurunan Kadar Pb, Cd, Protein dan Ca Dari Bahan Segar.

Gambar 3 menunjukkan bahwa Penurunan kadar protein dan kadar kalsium pada daging keong mas dan kerang kijing dengan pengolahan direbus hampir sama dengan pengolahan ditumis, akan tetapi kadar logam berat pada daging keong mas dan kerang kijing lebih banyak hilang dengan metode perebusan. Oleh karena itu, metode perebusan merupakan metode yang paling baik dalam meminimalisir kadar logam berat pada daging keong mas

maupun pada daging kerang kijing. Proses perebusan dapat menurunkan kadar logam berat pada daging keong mas maupun kerang kijing dibandingkan dengan metode pengolahan lainnya. Hal ini disebabkan karena pada saat proses perebusan menggunakan air yang lebih banyak dibandingkan pada proses kukus maupun tumis. Panas selama perebusan dapat mengakibatkan protein akan terdenaturasi dan hal tersebut melarutkan logam berat

yang terkandung pada daging keong mas dan kerang kijing ke air rebusan. Sedangkan metode kukus, walaupun menggunakan air tetapi logam berat yang terlepas dari jaringan pada daging tidak dapat larut sehingga tetap berada di sekitar jaringan daging tersebut. Metode tumis tidak menggunakan air, sehingga tidak dapat melarutkan logam berat. Berdasarkan penelitian Kapute and Sainan (2017), metode tumis/goreng dapat meningkatkan kadar lemak dari daging olahan.

Kadar protein pada bahan pangan akan mengalami penurunan selama proses pengolahan. Hal ini juga terjadi pada setiap variasi pengolahan dalam penelitian ini. Berdasarkan Gambar 3. Prosentase penurunan protein paling besar terjadi pada metode pengolahan perebusan. Penurunan kadar protein ini disebabkan karena terdapat protein dari bahan pangan yang larut selama proses perebusan, misalnya protein sarkoplasma. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian Rachmawati, Ma'ruf and A. D. Anggo (2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Bethke & Jansky (2008) yang meneliti pengaruh perebusan terhadap pelucutan kalium dan mineral lainnya pada kentang menjelaskan bahwa pengolahan pada kentang setelah perebusan dapat menghindari konsumen dari kelebihan konsumsi mineral tetapi memenuhi kebutuhan mineral konsumen harian. Oleh karena itu dengan memvariasikan metode pengolahan dan pengetahuan tentang besarnya prosentase penurunan pencemar dan kadar gizi setelah pengolahan dapat digunakan untuk mengatur pola asupan oleh konsumen.

Penurunan kadar logam Cd pada daging yang telah diolah lebih besar dibandingkan dengan penurunan kadar logam Pb. Logam berat masuk ke dalam

sistem organisme melalui makanan. Di dalam tubuh, logam berat akan berikatan dengan protein melalui unsur belerang (S) dan nitrogen (N) yang terdapat pada struktur protein, sehingga membentuk interaksi logam dengan protein yang disebut *metallothionin*. Ikatan yang terbentuk antara logam berat Cd-protein lebih lemah dibandingkan dengan Pb-protein, sehingga pada saat pengolahan logam Cd lebih mudah lepas dibandingkan logam Pb. Berdasarkan teori *Hard Soft Acid Base* (HSAB) yang dikemukakan oleh Pearson,  $Cd^{+2}$  merupakan suatu asam lunak, sedangkan  $Pb^{+2}$  termasuk dalam asam *borderline* (Housecroft and Sharpe, 2005). Perbedaan sifat ini menyebabkan perbedaan kekuatan ikatan kedua logam tersebut dengan protein. Logam berat yang terikat pada gugus S atau N pada protein yang bersifat elektronegatif menyebabkan ikatan Pb-protein lebih kuat dibandingkan Cd-protein. Hal ini menyebabkan logam berat Cd lebih mudah dilepaskan melalui metode pengolahan dibandingkan dengan logam berat Pb.

Hasil yang berbeda ditemukan pada penelitian Rachmawati, Ma'ruf and A. D. Anggo (2013) yang mengamati pengaruh lama perebusan kerang darah (*Anadara granosa*) dengan arang aktif terhadap pengurangan kadar logam Cd dan Pb. Pada penelitian tersebut diketahui bahwa melalui pengolahan kerang darah dengan arang aktif, prosentase penurunan kadar logam Pb pada kerang darah lebih besar (61,55%) dibandingkan dengan prosentase penurunan logam Cd pada kerang darah (61,35%) setelah pengolahan selama 30 menit.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diketahui bahwa metode pengolahan mempengaruhi kadar logam

berat dan kadar gizi keong mas dan kerang kijing. Metode perebusan merupakan metode pengolahan yang paling baik dalam meminimalisir logam berat, tetapi tetap dapat mempertahankan kadar gizi berupa protein dan kalsium pada daging keong mas dan kerang kijing dibandingkan dengan metode tumis dan kukus. Untuk pengembangan penelitian ini, perlu dikaji kembali perbandingan proses pengolahan ini terhadap logam berat dan nilai gizinya pada bahan pangan nabati.

#### RUJUKAN

- Amriani, Boedi, H. and Agus, H. (2011) 'Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) Pada Kerang Darah (*Anadara granosa* L.) dan Kerang Bakau (*Polymesoda bengalensis* L.) Di Perairan Teluk Kendari', *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9(2), pp. 45–50. doi: 10.14710/jil.9.2.45-50.
- Bethke, P. C. and Jansky, S. H. (2008) 'The effects of boiling and leaching on the content of potassium and other minerals in potatoes', *Journal of Food Science*, 73(5), pp. 80–85. doi: 10.1111/j.1750-3841.2008.00782.x.
- Housecroft, E. and Sharpe, A. G. (2005) 'Inorganic Chemistry 2nd Edition Pearson Education Ltd England 6', *Appendices Appendix-1: IR spectrum of thiosemicarbazide*.
- Kapute, F. and Sainan, H. (2017) 'Effect of cooking method on proximate and mineral composition of lake Malawi tilapia (*Oreochromis karongae*)', *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 17(04), pp. 12589–12599. doi: 10.18697/ajfand.80.16715.
- Muhajir, A. (2009) 'Studi Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) dari Beberapa Padar Kota Malang', *Skripsi*, UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Nasution, S. and Siska, M. (2011) 'Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Sedimen dan Siput *Strombus canarium* Di Perairan Pantai Pulau Bintan', *Jurnal Ilmu Lingkungan*, pp. 82–93.
- Rachmawati, R., Ma'ruf, W. F. and A. D. Anggo (2013) 'Pengaruh Lama Perebusan Kerang Darah (*Anadara granosa*) dengan Arang Aktif Terhadap Pengurangan Kadar Logam Kadmium dan Kadar Logam Timbal', *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 2, p. 42.
- Wahyuni, I., Sari, I. J. and Ekanara, B. (2017) 'Biodiversitas Mollusca (Gastropoda dan bivalvia) Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di kawasan Pesisir Pulau Tunda, Banten', *Biodidaktika*, 12(2), pp. 45–56.