

**ANALISIS LOGAM BERAT PADA KECAP BERBAHAN BAKU
KEONG EMAS (*Pomacea canaliculata L*)****Khoirun Nisa**

UPT Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia - LIPI
Jl. Wonosari km.32, Gading, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta
Telp/Fax (0274) 392570, E-mail : nisa.khoirun@yahoo.com

ABSTRACT

Usage of *Pomacea canaliculata L* (PCL) as a sauce will improve diversity of nutritious food product. From the habitat, this animal has a high risk polluted by heavy metal. PCL sauce was made through enzymatic processes for 4 days using pineapple slurry to hydrolyze protein from PCL raw. Before the processes, initially PCL was macerated in fly ash liquor to remove some contaminants. Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) analysis show that PCL contained the heavy metals such as Cd, Cu, Pb and Zn respectively 0,412 mg/kg; 6,750 mg/kg; 7,654 mg/kg and 52, 262 mg/kg. Concentrations of Pb and Zn in PCL sauce did not comply with quality standard of fish sauce (SNI). The requirement of Pb concentration should be less than 1,0 mg/kg and concentration of Zn should be less than 40,0 mg/kg. In commercial sauce as a reference was found that concentration of Pb was more than the SNI that was 3,491 mg/kg.

Key words: heavy metal, *Pomacea canaliculata L*, sauce

PENDAHULUAN

Pencemaran logam berat lebih banyak terjadi pada biota laut, namun demikian pencemaran di areal persawahan tidak bisa diabaikan. Pada ekosistem laut pencemaran terjadi akibat pembuangan dari limbah industri. Pencemaran yang terjadi pada pertanian salah satunya diakibatkan oleh penggunaan pestisida kimia yang berlebihan. Senyawa kimia dari pestisida akan meninggalkan residu di dalam tanah maupun pada tanaman itu sendiri. Beberapa jenis pestisida yang sering ditemukan di tanah sawah di daerah Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur adalah residu parakuat, glifosat, oksadiazon serta metilsulfuron. Selain residu pestisida, pencemaran pada pertanian juga diakibatkan oleh limbah logam berat yang dihasilkan oleh industri di sekitar lahan pertanian. Logam berat sebagian besar berasal pabrik kimia, listrik, elektronik, logam, kulit, cat, pewarna dan hasil pembuangan kegiatan rumah tangga.

Kecap dapat dibuat dari fermentasi produk nabati seperti kedelai maupun dari proses enzimatik produk hewani seperti ikan, tiram dan keong. Pada umumnya kecap maupun saus hewani komersial, berasal dari produk laut seperti ikan, udang dan tiram. Seiring dengan berkembangnya pengetahuan masyarakat, produk kecap mulai bervariasi. Beberapa home industri mulai membuat kecap dari berbagai bahan baku sebagai sumber protein, salah satunya adalah keong emas (*Pomacea canaliculata* L).. Kecap yang dibuat dari keong memiliki beberapa kelebihan di antaranya kandungan protein yang cukup tinggi (2-6 %) serta biaya pembuatan yang cukup mudah dan ekonomis. Selain itu kecap dari keong emas dapat membantu petani dalam menangani hama pertanian karena keong emas merupakan hama persawahan yang cukup merugikan petani. Pemanfaatan keong sawah menjadi bahan pangan akan menambah penganekaragaman jenis bahan pangan bergizi. Untuk mempercepat proses pembuatan kecap berbahan baku hewani, biasanya ditambahkan enzim untuk mendegradasi protein dari bahan baku kecap. Kecap keong sawah biasa dibuat menggunakan enzim bromelain yang berasal dari buah nanas. Dengan demikian proses pembuatannya hanya memerlukan waktu 7-10 hari (Margono T et al, 2000 cit. Indrawati, Tanty et al., 1983).

Keong sawah merupakan hama yang memiliki metabolisme reproduksi yang cukup tinggi. Hal ini membuat keong sawah cepat berkembangbiak dan merusak tanaman di areal persawahan. Ditinjau dari tempat hidup keong sawah, maka binatang ini rentan terhadap pencemaran logam berat. Jika areal persawahan tempat binatang ini hidup dekat dengan industri penghasil limbah logam berat atau penggunaan pestisida kimia di areal persawahan cukup tinggi, maka perlu dilakukan analisis kadar logam berat pada keong emas sebelum dikonsumsi.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan untuk pembuatan kecap disterilkan terlebih dahulu menggunakan alkohol. Alat tersebut antara lain : wadah aluminium, blender, pengaduk, penyaring serta botol pengemas. Sedangkan bahan yang dipakai adalah keong emas, abu layang, buah nanas serta bumbu dasar pembuatan kecap. Proses pembuatan kecap keong emas dilakukan melalui 2 tahapan proses.

Proses penguraian protein : Keong emas dibuang cangkangnya, dicuci dan direndam dalam abu layang selama 1 jam. Daging keong emas dicuci bersih dan direbus selama 15 menit. Kemudian dicampur dengan buah nanas yang telah diblender. Campuran ini disimpan selama 4 hari sambil dipanaskan pada suhu sekitar 55 °C (semi aerob).

Pembuatan kecap : Keong yang telah terurai dimasak menggunakan air hingga mendidih. Campuran disaring dan diambil filtratnya. Filtrat ini kemudian dimasak bersama bumbu selama 15 menit pada suhu 70-80 °C. Larutan kecap disaring dengan kain saring, dikemas dan disterilisasi. Analisis kandungan logam berat dalam kecap dilakukan menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (AAS). Sebagai pembandingan, dilakukan pula analisis menggunakan kecap produk pasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada dasarnya keong emas memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi sehingga dapat dijadikan alternatif bahan pangan. Di beberapa daerah seperti Semarang, Klaten, dan Kebumen telah terbiasa mengkonsumsi keong emas sebagai makanan pengganti lauk. Menurut Susanto dkk (1994), nilai gizi dalam 100 gram daging keong emas adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai gizi dalam 100 gram daging keong emas

Zat Gizi	Jumlah	Zat Gizi	Jumlah
Energi Makanan	83 kal	Fosfor	61 mg
Protein	12.2 gr	Natrium	40 mg
Lemak	0.4 gr	Kalium	17 mg
Karbohidrat	6.6 gr	Riboflavin	12 mg
Abu	3.2 gr	Niacin	1,8 mg

Berdasarkan nilai gizi yang terkandung dalam daging keong emas, maka binatang ini dapat diolah lebih lanjut menjadi bahan pangan yang bernilai gizi tinggi. Salah satu bahan pangan yang bisa dibuat dari keong emas adalah kecap. Kecap adalah cairan hasil fermentasi bahan nabati atau hewani berprotein tinggi di dalam larutan garam. Untuk membuat kecap keong emas yang layak dikonsumsi, maka harus memperhatikan

standar mutu yang disyaratkan oleh pemerintah. Standar mutu kecap yang dijadikan referensi adalah standar mutu kecap asin yang biasanya dibuat dari bahan yang bersifat hewani. Berikut adalah standar mutu kecap asin dan hasil analisis kecap keong emas :

Tabel 2. Perbandingan hasil analisis kecap keong emas dengan standar mutu kecap asin

Analisis	Standar mutu kecap asin	Kecap keong emas
Protein	4,0 % (b/b)	4,34 % (b/b)
Kadar Air	-	25,77 %
Kadar Abu	-	3,44 %.
Kadar NaCl	> 5 %	7 %
Jamur	< 50 cfu/g	0,04 cfu/g
Aroma	Khas	Khas

(SNI 1 -3543-1999 dan Nisa, K&Rosyida V T, 2008)

Selain parameter yang tercantum dalam tabel 2. di atas, terdapat parameter lain yang disyaratkan oleh SNI 1 -3543-1999 yaitu kadar logam berat yang terkandung dalam produk kecap. Produk kecap yang berasal dari bahan baku nabati maupun hewani perlu diperhatikan kandungan logam berat di dalamnya. Kecap berbahan baku hewani memiliki resiko lebih tinggi terpapar oleh logam berat. Resiko pencemaran dapat dilihat dari tempat hewan tersebut berasal serta makanan yang dikonsumsi hewan tersebut. Bahan baku hewani yang bersumber dari laut memiliki resiko tercemar oleh logam berat hasil pembuangan dari limbah industri di sekitarnya. Logam-logam berat yang ada dalam badan perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi dalam sedimen, kemudian terakumulasi dalam tubuh biota laut yang ada dalam perairan (termasuk kerang yang bersifat sessil dan sebagai bioindikator) baik melalui insang maupun melalui rantai makanan dan akhirnya akan sampai pada manusia (Umar M. T et.al, 2001 cit Dahuri et.al, 1996).

Dari tabel 3. di atas dapat dilihat bahwa ikan merupakan biota laut yang cukup kuat bertahan hidup pada pemaparan logam berat 96 jam, dibandingkan dua biota laut lainnya. Pada kadar tertentu, ikan dapat tetap hidup di laut meskipun terpapar oleh logam berat.

Tabel 3. Konsentrasi logam yang mematikan beberapa biota laut pada pemaparan 96 jam.

Jenis Logam Berat	Jenis Hewan laut (mg/L)		
	Ikan	Udang	Kerang
Cd	Ikan	0.015-47	2.2-35
Cr	22-25	10	14-10.5
Cu	91	0.17-100	0.4-2.4
Hg	2.5-3.5	0.05-0.5	0.058-32
Ni	0.23-0.8	6-47	72-320
Pb	350	-	-
Zn	188	0.5-50	10-50

(Jackim et.al, 1970 dan Bryan G.H, 1979 cit Sibarani M et.al, 2006)

Selain terjadi pada biota laut, pencemaran logam berat dapat terjadi di areal persawahan. Logam berat akan berbahaya jika masuk ke dalam sistem metabolisme makhluk hidup dalam jumlah yang melebihi ambang batas. Logam berat dapat masuk melalui rantai makanan antara tanaman-manusia atau melalui rantai makanan yang lebih panjang yaitu tanaman-ternak-manusia. Logam berat pada pertanian akan memunculkan persoalan pada lingkungan pertanian, hasil pertanian serta kesehatan ternak dan manusia (Notohadiprawiro, 1993).

Tabel 4. Nilai ambang berbahaya logam berat untuk tanaman dan ternak

Logam Berat	Kadar berbahaya (mg/kg bahan kering) dalam	
	Tanaman	Diet Ternak
Cr	1-2	50-3000
Hg	2-5	1
Cd	5-10	0,5-1
Pb	10-20	10-30
Cu	15-20	30-100
Ni	20-30	50-60
Zn	150-200	500

(Mengel & Kirkby, 1987 cit Notohadiprawiro, 1993)

Jika tanaman ataupun ternak yang terpapar logam berat tersebut dikonsumsi, maka akan berdampak pada kesehatan manusia. Dengan demikian diperlukan standar baku ambang batas logam berat untuk produk pangan yang berasal dari tanaman pertanian maupun binatang

yang berinteraksi langsung dengan tanaman tersebut. Keong mas menjadi hama utama padi karena keong emas memakan tanaman padi muda serta dapat menghancurkan tanaman pada saat pertumbuhan awal. Binatang ini dapat hidup pada air yang memiliki pH 5-8, serta toleransi suhu antara 18-28 °C. Keong emas bisa bertahan hidup pada lingkungan yang ganas seperti air yang terpolusi atau kurang kandungan oksigen. Sulistiono (2008). Berdasarkan sifatnya yang memiliki resistensi tinggi terhadap pencemaran, maka keong emas memiliki potensi mudah terpapar logam berat. Pembuatan kecap dari keong emas dilakukan melalui proses enzimatis selama 4 hari. Sebelum di proses, keong emas terlebih dahulu direndam menggunakan abu layang selama 1 jam. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan kontaminan-kontaminan yang mungkin terbawa dalam daging keong emas. Sifat abu layang sebagai pengikat logam, diharapkan dapat mengurangi cemaran logam berat yang terkandung dalam daging keong emas. Hasil yang diperoleh dari analisis kadar logam berat dalam kecap keong emas adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Kadar beberapa logam berat pada kecap keong emas dan kecap pembandingan

Jenis Logam Berat	Sampel Kecap (mg/kg)		
	SNI	Keong emas	Produk Pasar
Cd	-	0,4123	0.445
Cu	< 30,0	6,7503	2.424
Pb	< 1,0	7,6540	3.491
Zn	< 40,0	52,2623	13.391

Dari data tersebut di atas, kadar tembaga dalam kecap keong emas telah memenuhi standar baku kecap asin sedangkan kandungan Pb dan Zn dalam kecap ini belum memenuhi standar baku yang disyaratkan yaitu Pb < 1,0 mg/kg dan Zn < 40,0 mg/kg. Sedangkan pada kecap produk pasar yang digunakan sebagai pembandingan, didapatkan jumlah kandungan Pb melebihi jumlah yang disyaratkan yaitu sebesar 3,491 mg/kg. Jumlah cadmium (Cd) dan timbal (Pb) yang cukup tinggi pada kecap keong emas dikarenakan makanan pokok keong emas adalah tanaman persawahan seperti padi yang biasanya dikendalikan oleh pestisida kimia. Jenis logam berat yang paling banyak mencemari tanah

pertanian adalah Pb dan Cd. Kedua unsur ini bersumber dari limbah industri, pupuk fosfat, bahan bakar maupun bahan induk tanahnya sendiri. Batas ambang Pb dalam tanah adalah 1 ppm sedangkan Cd sebesar 0,24 ppm. Di Jawa Tengah ditemukan residu herbisida pada tanah sawah di Rembang, Klaten, Bantul, Cilacap, Kebumen, Banyumas, Brebes dan Pemalang berupa: MCPA sebesar 0,0005 - 0,0285 ppm, metil metsulfuron sebesar 0,0010 - 0,0046 ppm, parakuat sebesar 0,0128 - 0,0216 ppm dan glifosat sebesar 0,0004 - 0,0125 ppm (Adi A, 2003). Tingginya kandungan Cu dalam kecap keong emas dibandingkan kecap produk pasar kemungkinan disebabkan oleh tingginya kadar Cu dalam air dan tanah di areal persawahan tempat keong emas berasal sehingga keong emas akan menyaring dan mengadsorpsi ion-ion atau senyawa Cu yang ada di lingkungan sekitarnya dan terakumulasi dalam tubuhnya. Logam berat yang masuk perairan akan mengalami pengendapan, pengenceran dan dispersi kemudian diserap oleh organisme di perairan tersebut (Palar, 1994 cit Umar, M.T et.al, 2001). Beberapa kemungkinan yang menyebabkan tingginya konsentrasi Zn pada kecap keong emas adalah penggunaan pupuk dan bahan kimia lainnya dalam pertanian, eksploitasi limbah di sekitar areal pertanian serta kandungan Zn yang merupakan unsur penyusun daging keong itu sendiri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa meskipun telah melewati tahap perendaman menggunakan abu layang, di dalam kecap keong emas masih terkandung logam berat yang melebihi standar baku kecap asin, yaitu Pb dan Zn. Pada proses pembuatan kecap keong emas, disarankan dilakukan pre-treatment (pengkondisian) untuk meminimalkan kandungan logam berat dalam daging keong emas. Pengkondisian tersebut dapat dilakukan menggunakan alternatif bahan penyerap logam berat selain abu layang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala UPT BPPTK LIPI serta bapak Satriyo Krido Wahono, ST yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. 2003. Degradasi Tanah Pertanian Indonesia Tanggung Jawab Siapa? Tabloid Sinar Tani.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting dan M.J. Sitepu. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Pradnya Paramita. Jakarta. 305 hal.
- Indrawati, Tanty et al. 1983. Pembuatan kecap keong sawah dengan menggunakan enzim bromelin. Balai Pustaka. Yakarta
- Nisa, K., Rosyida, V.T. 2008. Karakteristik Kecap Berbahan Baku Hama Keong Emas (*Pomacea Canaliculata L.*). Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Agroindustri, Universitas Mercu Buana, Yogyakarta
- Notohadiprawiro, T. 1993. Logam Berat Dalam Pertanian. Ceramah di Pusat Penelitian Kelapa sawit. Medan
- Sibarani, M et.al. 2006. Sebuah Penelitian Logam Berat Biang Keladi pencemaran Air Laut. <http://pusdiknakes.or.id/pdpersi.htm>
- Sulistiono. 2008. Forum Nasaku. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Susanto, Tri., Saneto, Budi. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu. Surabaya
- Umar, M.T et.al. 2001. Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Air, Sedimen Dan Kerang *Marcia Sp.* Di Teluk Parepare, Sulawesi Selatan. Sci&tech, Vol 2 No. 2. Pp: 35-44