

ANALISIS LOGAM BERAT PB, CD, DAN CO PADA BAHAN BAKU GARAM DI TAMBAK GARAM DESA SEDAYU LAWAS LAMONGAN

Giman¹, Mahmiah²

Program Studi Oseanografi, Universitas Hang Tuah
Korespondensi, gimanuht@yahoo.com

Abstrak: Garam yang mempunyai mutu baik (sesuai dengan standar baku mutu) dihasilkan dari proses yang baik. Artinya garam harus diproduksi dari bahan baku yang betul-betul baik, bebas dari pencemar baik logam berat maupun pengotor lain. Industri garam rakyat yang tersebar di desa Sedayu Lawas mempunyai peranan penting dalam mendukung kebutuhan garam nasional, hingga memunculkan berbagai prestasi yang baik, antara lain penghasil garam yang besar, dan pencetus teknik pembuatan garam dengan cara prisma. Hal ini tentu harus diimbangi dengan bahan baku garam yang baik yang bebas dari pencemaran logam berat, seperti Pb, Cd, dan Co, hingga menghasilkan garam yang memenuhi standar nasional Indonesia. Adapun metode yang digunakan untuk analisa logam berat tersebut dalam penelitian ini menggunakan metode ICP-OES (Inductive Couple Plasma-Optical Emission Spectroscopy). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan sekitar pembuatan garam masih belum tercemar dan garamnya aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Pb, Cd, Co, ICP-OES

PENDAHULUAN

Garam yang dihasilkan oleh petani garam di Indonesia pada umumnya masih mempunyai mutu yang rendah, kadar NaCl berkisar (70-90%). Hal ini disebabkan adanya pengotor pada bahan bakunya yang berupa garam-garam kalsium, kalium, magnesium, lumpur dan lain sebagainya. Disamping adanya pengotor tersebut bahan baku garam yang berupa air laut atau air payau juga tercemar adanya polutan logam berat yang menyertainya, sehingga akan memunculkan potensi produk garam yang mempunyai mutu kurang baik (Giman, Mahmiah, 2013)

Garam merupakan kebutuhan pokok yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat. Selain untuk konsumsi, garam banyak diperlukan dalam beberapa industri, diantaranya untuk pengawetan dan campuran bahan kimia. Penggunaan garam selama ini terkonsentrasi pada tiga bidang, yaitu bahan pangan, industri (sebagai bahan baku maupun bahan bantu), dan bahan pengawet (Prasetyaningsih, 2008 dalam Assadad dan Utomo, 2011)

Kualitas bahan baku yaitu air laut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas produksi garam. Air laut yang digunakan sebagai bahan pembuatan garam harus terbebas dari bahan pencemar terutama logam berat ataupun pencemar-pencemar lain hingga memberikan produk garam yang bermutu baik.

Logam berat merupakan salah satu faktor pencemar lingkungan, baik di darat, perairan maupun udara. Toksisitas logam berat dalam lingkungan laut telah menjadi perhatian utama karena mempunyai potensi risiko yang tinggi bagi sejumlah flora dan fauna, termasuk manusia, melalui rantai makanan (Boran dan Altinox, 2010 dalam Setiawan dan Subiondono, 2015). Logam berat yang banyak digunakan untuk industri adalah Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Kobalt (Co). Pb banyak digunakan sebagai bahan pengemas, saluran-saluran air, alat-alat rumah tangga dan hiasan. Hg banyak dimanfaatkan dalam kegiatan industri pertanian, industri baterai, industri kertas dan kegiatan pertambangan. Roger dkk (1984) dalam Alfian (2006) mengatakan semua komponen Hg yang masuk kedalam tubuh manusia secara terus menerus akan

menyebabkan kerusakan permanen pada otak, hati dan ginjal. Kadmium (Cd) banyak digunakan dalam industri baterai kering. Pencemaran oleh limbah-limbah yang mengandung logam berat berbahaya, seperti Pb, Cd dan Co dapat mengkontaminasi aliran air yang menuju ladang garam, sehingga akan berpengaruh pada komposisi garam yang dihasilkan.

Perairan Sedayu Lawas di Kecamatan Brondong merupakan bagian dari Kabupaten Lamongan yang terletak di pesisir Pantai Utara Jawa dengan luas wilayah pesisir 131,41 km² dan memiliki garis pantai sepanjang 47 km (www.lamongan.go.id). Karakteristik wilayah ini sangat potensial untuk dikembangkan selain bidang perikanan yaitu usaha pembuatan garam. Tingginya kebutuhan akan konsumsi garam dengan kualitas yang baik menjadi salah satu keuntungan bagi petani garam untuk memproduksi garam yang lebih baik.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis tingkat pencemaran logam berat Pb, Cd dan Co pada bahan baku garam di perairan Sungai Sedayu Lawas dan sekitarnya. Hal ini perlu dilakukan karena sumber bahan baku garam para petani garam di daerah ini hanya berasal dari aliran sungai Sedayu Lawas. Apakah kandungan logam berat Pb, Cd dan Co pada bahan baku garam di perairan Sungai Sedayu Lawas sudah melebihi nilai ambang batas sehingga menyebabkan turunnya mutu garam di kawasan tambak garam ini?

Adapun tujuannya adalah menganalisis jumlah kandungan logam berat Pb, Cd dan Co pada bahan baku garam di perairan Sungai Sedayu Lawas dan sekitarnya, dan garam yang dihasilkan.

Adapun manfaat penelitian ini dapat memberikan informasi kepada para petani tentang kualitas air yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan garam dan kualitas garam yang dihasilkan. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kualitas garam yang dihasilkan dari Tambak Garam Kawasan Sedayu Lawas terkait dengan kadar Pb, Cd dan Co pada bahan baku air laut. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi bagi instansi terkait seperti Dinas Kelautan dan Perikanan yang berperan dalam mengawasi kualitas air laut dan hasil eksploitasi laut berupa garam.

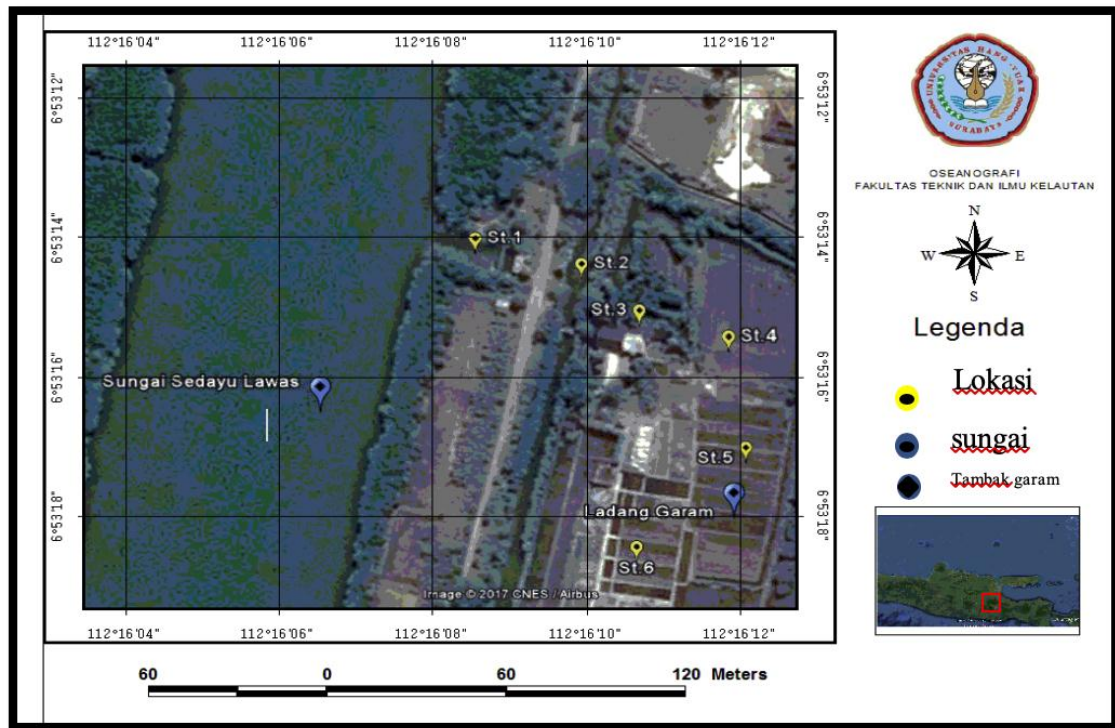
METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di sekitar Perairan Muara Sungai Sedayu Lawas dan tambak Garam, Desa Sedayu Lawas selama bulan September 2017- Juni 2018. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Hangtuah Surabaya dan Laboratorium Induk Kimia dan Material Armada Timur Surabaya. Penentuan stasiun pengamatan menggunakan *global positioning system* (GPS). Titik kordinat dan lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Gambar1.

Tabel 3.1 Lokasi stasiun pengamatan

Stasiun	Kordinat titik		Lokasi
	S	E	
1	6°53'14.36"S	112°16'8.58"E	Titik air Sungai Sedayu Lawas masuk menuju ladang garam
2	6°53'14.66"S	112°16'9.73"E	Titik sungai kecil yang mengalir menuju ladang garam
3	6°53'15.22"S	112°16'10.36"E	Titik aliran sungai yang dipenuhi mangrove
4	6°53'15.95"S	112°16'11.18"E	Daerah penyimpanan air muda
5	6°53'16.44"S	112°16'10.92"E	Daerah penyimpanan air tua
6	6°53'17.20"S	112°16'10.41"E	Garam yang terkristalisasi



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan

Alat:

Botol Sampel, Kertas saring Whatman ukuran 0,45 μm , Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrophotometer (ICP-OES), pH Meter, , Refraktometer, Termometer, *Global Positioning System (GPS)*, *Corong Pisah*, *Coolbox*, Neraca Analitik, Oven dan peralatan gelas yang umum digunakan di laboratorium.

Bahan:

Aquades, Larutan standar Pb, Cd dan Co, HNO_3 pekat, H_2SO_4 .

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara langsung di badan perairan dan ladang garam yang sedang diamati. Sampel air laut diambil dengan menggunakan botol berwarna gelap yang sudah dilapisi dengan kertas aluminium foil kemudian ditambahkan HNO_3 pekat sebagai pengawet dan disimpan di coolbox untuk di analisis di laboratorium (*APHA Standard Methods*, (2001) dalam Sari dkk, 2017). Sampel garam yang diambil diletakkan pada wadah tertutup yang sudah steril kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Metode Analisis Sampel

Parameter kimia yang diambil pada penelitian ini antara lain parameter salinitas, dan derajat keasaman perairan (pH). Analisis parameter kimia pH dan salinitas dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Hang Tuah Surabaya. Pengukuran salinitas pada sampel air laut dilakukan di laboratorium dengan menggunakan metode titrasi *argentometri* (metode Harvey) yang prinsipnya dimulai dengan menyiapkan AgNO_3 seberat 27,25 g, dilarutkan dengan aquades

1 lt. Menyiapkan sampel 10 mL dengan pipet volume, lalu ditambahkan 4 tetes indikator K_2CrO_4 , dan selanjutnya dititrasi dengan larutan $AgNO_3$ 27,25gr/lt sampai sampel berubah warna menjadi merah bata (Giman dan Mahmiah, 2014).

Analisis logam berat dilakukan di Laboratorium Induk Kimia dan Material Armada Timur Surabaya (Labinkimat Armatim) dengan menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrophotometer* (ICP-EOS). Sampel air dan garam yang digunakan di preparasi terlebih dahulu sebelum dimasukkan dalam alat ICP-OES.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis penelitian dengan menggunakan metode ICP – OES dapat dideskripsikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Hasil analisis logam berat

Kadar logam berat.	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4	Lokasi 5	Lokasi 6
Pb(mg/L)	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,003
Co(mg/L)	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,006
Cd(mg/L)	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,0006

Dari tabel 2 hasil analisis ICP-OES (induksi couple plasma-optical emisi spektroskopi) semua menunjukkan masih dibawah ambang batas nilai aman bagi garam beryodium berarti masih belum tercemar. Pada lokasi sampling 1 sampai 6 kadar timbal, kadar kobal, dan kadar kadmium semua masih aman karena masih di bawah ambang batas toleransi untuk timbal sebesar 10 ppm, untuk kobal sebesar 10 ppm dan untuk kadmium sebesar 0,01 ppm. Sedangkan pada garam juga masih aman. Oleh karena itu masyarakat dihimbau untuk tetap mengkonsumsi dari garam olahan daerah Sedayu lawas. Fluktuasi kadar timbal, kobal dan kadmium dikarenakan lokasi yang berbeda semakin dekat dengan mangrove semakin menurun kadarnya. Hal ini mengindikasikan adanya serapan logam oleh akar mangrove. Sebagaimana terlihat pada tabel berikut: tabel 1

Tabel 2. SNI 3556-2010 tentang Garam beryodium

No.	Logam Berat	Konsentrasi Maksimum
1	Pb (Plumbum)	10 ppm
2	Co (kobalt)	10 ppm
3	Cd (kadmium)	0,01 ppm

Dari tabel 2 terlihat bahwa nilai kadar Pb atau Cd maupun Co semakin dekat dengan tanaman mangrove semakin meningkat hal ini menunjukkan daya serap akar mangrove kurang efektif dibanding penurunan salinitas yang terlihat di tabel 4.2 yang mana mengindikasikan bahwa semakin terjadi peningkatan salinitas kadar logam berat semakin turun. Walaupun terjadi peningkatan namun masih berada di bawah ambang batas nilai aman. Sedangkan kadar salinitas dan pH dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil analisis parameter kimia

Parameter kimia	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4	Lokasi 5	Lokasi 6
pH	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	7,2
Salinitas	31,5	33,5	36,6	41,7	95,0	101,0

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa pH lokasi 1 sampai 5 masih dalam range pH air laut dan pH garam aman untuk dikonsumsi oleh manusia karena masih aman. Sedangkan salinitas masih berada di salinitas air laut yang layak untuk dijadikan sebagai bahan baku untuk pembuatan garam. Salinitas memiliki nilai yang berbeda di setiap lokasi. Hal ini dipengaruhi sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran sungai (Nontji 1987). Salinitas juga dipengaruhi keberadaan logam di perairan. Jika salinitas tinggi maka logam cenderung kecil dan daya akumulasi logam berat juga semakin kecil (Hutagalung, 1984).

Dari tabel 3 terlihat salinitas semakin meningkat, hal ini menunjukkan bahwa semakin dekat dengan tanam mangrove dan semakin mengalami gesekan dengan sistem ulir mampu meningkatkan salinitas. Sehingga menguntungkan bagi petambak garam untuk meningkatkan kadar garamnya.

Menjelaskan hasil analisis data serta pembahasan khususnya dalam menjawab pernyataan penelitian tentang bagaimana temuan tersebut didapat. Pada bagian ini, penulis harus memasukkan hasil-hasil penelitian yang diperoleh baik itu melalui hasil uji laboratorium maupun hasil uji simulasi menggunakan software atau alat khusus lainnya. Hasil-hasil penelitian dapat berupa gambar, tabel dan lainnya yang selanjutnya harus disertai dengan penjelasannya. Hasil dan Pembahasan ditulis dalam paragraph *justified*, Times New Roman, 11 pt, satu spasi, ditulis dalam bahasa Indonesia, satu kolom penuh.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lingkungan pada bahan baku garam di perairan Sungai Sedayu Lawas masih belum tercemar oleh logam berat Pb., Cd maupun Co. Sedangkan garam masih aman untuk dikonsumsi sebagai bahan pangan. Disarankan dilakukan penelitian berikutnya untuk mengetahui tingkat pencemaran pada tahun-tahun berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, Z. 2006. *Merkuri: Antara Manfaat dan Efek Penggunaannya bagi Kesehatan Manusia dan Lingkungan*. Medan: USU E-Repository.
- Alim, D. H. 2014. *Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Air, Sedimen, dan Rumpul Laut Sargassum polycystum di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Assadad L., Utomo B.S.B., 2011. Pemanfaatan Garam Dalam Industri Pengolahan Produk Perikanan. *Squalen* 6(1):1-2
- Badan Standarisasi Nasional, 2010. *Garam Beryodium*. SNI 3556-2010
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk hidup*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Derelanko, M.J., Hollinger, M.A. 2002. *Handbook of Toxicology 2nd*. Florida: CRC Press LLC. Hal: 51.

- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelola Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius. 258 hal.
- Fardiaz, S. 2006. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Giman dan Mahmiah. 2014. *Petunjuk Pratikum Oseanografi Kimia*. Surabaya: Universitas Hang Tuah.
- Giman, Mahmiah. 2013. *Analisis Kandungan pengotor fisik dan kemikal pada air laut sebagai bahan baku garam di Industri garam Sunan Drajat Lamongan*. Laporan penelitian. Surabaya: Universitas Hang Tuah.
- Hutagalung, H.P. 1984. Logam Berat dalam Lingkungan Laut. *Oseana*, 9(1):6-9
- Kab Lamongan: <https://lamongankab.go.id>. (Diakses tanggal 13 September 2017, 15.45 WIB)
- Marganof. 2003. *Potensi Limbah Udang Sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium, Dan Tembaga) Di Perairan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Saeni. 1989. *Kimia Lingkungan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Sanusi, H. S. 2006. *Kimia Laut, Proses Fisik Kimia dan Interaksinya Dengan Lingkungan*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 188 hal.
- Sari, S.H., Kirana, J.F.A., Guntur. 2017. Analisis Kandungan Logam Berat Hg dan Cu Terlarut di Perairan Pesisir Wonorejo, Pantai Timur Surabaya. *Jurnal Pendidikan Geografi*. 22 (1): 1-9
- Nontji, Anugerah. (2007). *Laut Nusantara*. Jakarta: Penerbit Djambatan
- Sugiyanto, R. A. N., Defri Y., dan Rarasrum D. K. 2016. *Analisis Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Lamun Enhalus acoroides Sebagai Agen Fitoremediasi di Pantai Paciran, Lamongan*. Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan VI (IK-13). Malang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.