

ANALISIS KADAR LOGAM BERAT PADA GARAM LOKAL DI DESA WISATA KECAMATAN WITIHAMA KABUPATEN FLORES TIMUR

Yosephina Margaretha Jawa Batafor

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka
Jl. Ki Hajar Dewantara, Larantuka, Flores Timur
E-mail korespondensi: yosephinabatafor@yahoo.com

ABSTRAK

Flores Timur memiliki kesediaan sebagai target dasar pembuatan garam dan termasuk salah satu pusat produksi garam Indonesia. Garam yang diolah secara tradisional, menghasilkan kualitas yang belum sesuai standar nasional Indonesia. Garam lokal yang dihasilkan di Dusun Mekko Desa Pledo masih dengan cara tradisional atau konvensional, dan belum ada pengujian kadar logam. Tujuan penelitian untuk mengetahui adanya kadar logam berat dan menentukan kadar logam berat garam lokal di Desa Pledo. Data diperoleh berdasarkan hasil survei dengan pengambilan sampel yang dijual di pasar inpres di Kabupaten Flores Timur. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*. Analisis kadar logam berat dilakukan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Terpadu Universitas Nusa Cendana dan Saraswanti Indo Genetech Laboratorium. Metode untuk melihat kadar logam berat mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 3556:2016. Hasil penelitian dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif. Hasil yang diperoleh untuk kadar timbal (0,016 mg/kg), kadmium (0,002 mg/kg), merkuri (0,040 mg/kg), dan arsen (0,0002 mg/kg) pada sampel M masih memenuhi syarat sehingga garam lokal yang beredar di pasar tradisional Flores Timur masih aman untuk di konsumsi. Kualitas garam lokal perlu ditingkatkan dengan melakukan pengujian fisik dan mikrobiologi.

Kata kunci: Flores Timur; garam; logam berat

ANALYSIS OF HEAVY METAL CONTENT IN LOCAL SALT IN TOURISM VILLAGE, WITIHAMA DISTRICT, EAST FLORES REGENCY

ABSTRACT

East Flores has the potential to have the main ingredients for making salt and become one of Indonesia's salt production centers. The quality of salt made traditionally did not fulfill the requirements. The salt in Mekko Hamlet Pledo Village runs conventionally without metal content testing. The purposes of the research were to know the presence of heavy metal content and to determine the local salt heavy metal content in Pledo Village. The collected data was based depended on survey results by taking samples of local salt sold in Inpres markets in East Flores Regency. Purposive sampling is employed as the sampling technique. The analysis of salt heavy metal content did at the UPT Integrated Laboratory, University of Nusa Cendana and Saraswanti Indo Genentech Laboratory. The method for viewing heavy metal content refers to SNI 3556: 2016. The research results were analyzed using qualitative descriptive methods. The results found for salt metal of lead lead (0,016 mg/kg), cadmium (0,002 mg/kg), mercury (0,040 mg/kg), and arsenic (0,0002 mg/kg), in the M samples still qualify so that local salt circulating in the traditional markets of East Flores Regency is still safe for consumption. Local salt needs to improve the quality by conducting physical and microbiological tests.

Keywords: East Flores; salt; heavy metals

PENDAHULUAN

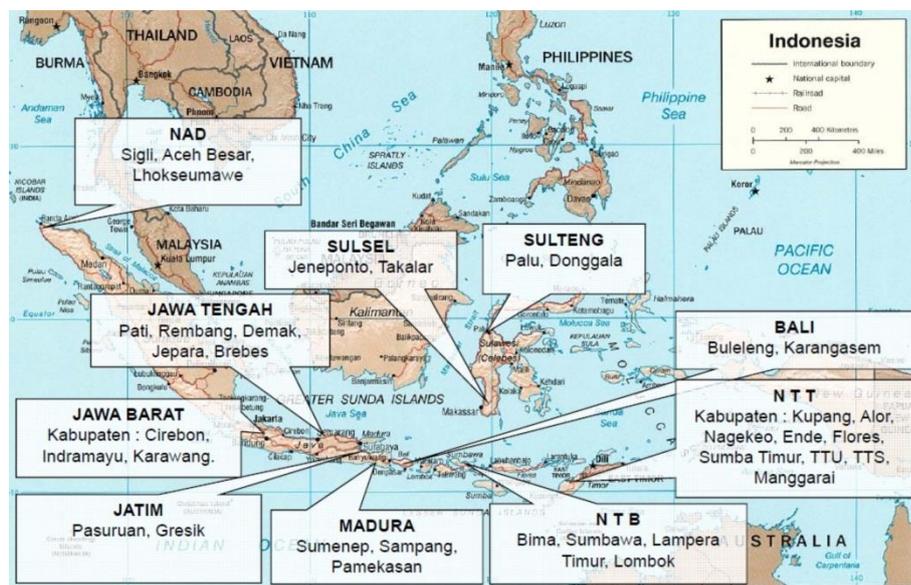
Cemaran logam berat menimbulkan dampak negatif jika masuk ke dalam sel makhluk hidup, sehingga paparan logam berat tersebut harus dihindari demi kesehatan. Beberapa jenis logam berat yang berbahaya bagi kesehatan manusia antara lain merkuri (Hg), arsen (As), kadmium (Cd), besi (Fe), dan radioaktif. Pada umumnya logam berat berasal dari limbah pabrik industri. Selain memberikan manfaat positif bagi manusia, logam berat juga bersifat toksik serta mengganggu ekosistem lingkungan (Adhani & Husaini, 2017).

Logam berat juga menjadi salah satu unsur penting yang diperlukan oleh makhluk hidup, akan tetapi dalam jumlah yang tidak berlebihan yaitu dalam bentuk *trace element*. *Trace element* esensial yang diperlukan antara lain tembaga (Cu), selenium (Se), besi (Fe), dan Zink (Zn) dibutuhkan untuk menjaga metabolisme tubuh manusia. Sedangkan jenis logam berat non esensial tidak memiliki fungsi pada tubuh manusia dan lebih cenderung berbahaya hingga menyebabkan toksik (Yudo, 2006). Sumber alami pencemaran logam berat di lingkungan yaitu dari kawasan pantai (*coastal supply*) yang berasal

dari sungai, proses abrasi, logam yang bersumber dari aktivitas gunung berapi dan proses kimiawi lainnya, serta berasal dari lingkungan daratan (Sutamihardja, 2006).

Garam merupakan salah satu sumber mineral penting yang terdapat pada makanan. Sebagian besar proses pengolahan makanan memerlukan garam. Garam yang ditambahkan ke dalam masakan harus garam yang telah memenuhi standar konsumsi. Karakteristik fisik garam dapat dilihat dari bentuk kristal, kenampakan warna secara visual, dan kehalusan. Karakteristik kimia garam ditentukan berdasarkan kontaminasi garam dengan logam dan metal. Sedangkan karakteristik mikrobiologi ditentukan dari ada tidaknya kontaminasi mikroba (Permenperin No.88, 2014). Produksi garam rakyat baik yang berasal dari petambak pugar maupun petambak non pugar menggunakan air laut. Garam yang dihasil dari proses tersebut disebut dengan garam krosok. Pada umumnya, garam krosok masih belum memenuhi standar garam konsumsi karena masih mengandung zat pengotor seperti logam berat. Selain itu kandungan NaCl dan iodium pada garam tersebut masih belum memenuhi standar nasional Indonesia yang ditetapkan (Nur et al., 2013).

Indonesia merupakan negara yang memiliki pantai terpanjang nomor 4 didunia, yaitu 95.181 km, memiliki potensi air laut yang baik sebagai bahan dasar pembuatan garam (Jumaeri et al., 2013). Tersebar diberbagai provinsi antara lain provinsi Aceh, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), Sulawesi Selatan, dan sebagian di Provinsi Papua (Ardiyanti, 2016). Salah satu Provinsi yang potensial dengan kawasan pesisir luas yaitu Nusa Tenggara Timur terutama di Kabupaten Flores Timur yaitu 3079,23 km². Secara administratif, batas timur dengan Alor, barat dengan Sikka, utara dengan laut Flores, dan selatan dengan laut Sawu. Kabupaten kepulauan ini terdiri dari pulau Adonara, Solor, dan Flores Daratan, diapit oleh pulau kecil yaitu Konga, Waibalun, dan Mas. Luas wilayah laut Flores Timur dari keseluruhan luas wilayah Kabupaten kurang lebih 3.818,32 km² atau 67,92% (Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Flores Timur, 2021), dan berpotensi sebagai bahan dasar pembuatan garam serta termasuk dalam sentra produksi garam, disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Sentra produksi garam (Kementerian Perindustrian, 2016).

Kabupaten Flores Timur merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang memiliki potensi sumberdaya kelautan dan perikanan relatif tinggi. Potensi sumberdaya alam dan lingkungan tersebut selanjutnya digunakan sebagai salah satu modal pembangunan kabupaten. Mengacu pada potensi tersebut, Pemerintah Kabupaten Flores Timur telah mencanangkan sektor perikanan menjadi salah satu sektor utama pembangunan. Hal ini tercermin pada misi keempat dari lima misi yang telah ditetapkan sebagai landasan penentuan arah kebijakan dan strategi pembangunan daerah (BPS Kab. Flores Timur, 2010). Misi keempat Pemerintah Kabupaten Flores Timur adalah *”Mengembangkan dan Meningkatkan Kesejahteraan Manusia dan Masyarakat Flores Timur melalui Gerakan Pemberdayaan Ekonomi Rakyat.”* Untuk mencapai misi tersebut, Pemerintah Kabupaten Flores Timur telah menetapkan arah kebijakan pengembangan sektor kelautan dan perikanan menjadi 3 strategi yaitu 1) Mengembangkan sektor perikanan dan kelautan sebagai sektor unggulan

daerah dari hulu sampai hilir melalui program pengembangan produk unggulan Kabupaten Flores Timur, 2) Meningkatkan produksi dan produktivitas perikanan tangkap serta pengelolaan dan pengawasan potensi sumberdaya kelautan, dan 3) Mendorong pengembangan perikanan budidaya pada wilayah-wilayah strategis dan potensial.

Satu tempat wisata di Kabupaten Flores Timur adalah Pulau Mekko yang berada di Desa Pledo Kecamatan Witihama Kabupaten Flores Timur. Destinasi wisata pulau pasir putih Mekko harus bisa memberi kontribusi nyata secara langsung pada masyarakat Dusun Mekko. Peraturan Desa (Perdes) Pledo No 07 Tahun 2019 harus dapat diimplementasikan sebaik mungkin untuk menunjang pariwisata dan berbagai peluang ekonomi bagi masyarakat Desa Pledo. Letak Mekko yang dekat dengan ladang garam "Lewo Buto" bisa dimaksimalkan. Wisatawan bisa ditawarkan alternatif mengunjungi ladang garam tersebut dan belajar pengolahan garam, para petani garam bisa menjual hasil ladang garamnya secara langsung kepada wisatawan. Informasi menggembirakan diumumkan pada malam puncak Anugerah Pesona Indonesia (API) di Labuan Bajo, Kamis (20/5/2021) bahwa Kabupaten Flores Timur menyabet juara 2 dalam kategori tempat selancar atau wisata air terpopuler di Indonesia, yaitu Island Hopping Pulau Mekko (BPS Kab. Flores Timur, 2010).

Sistem teknologi yang digunakan dalam pembuatan garam di Indonesia mayoritas masih mengandalkan penguapan air laut menggunakan sinar matahari pada areal tambak/di atas tanah (Salim & Munadi, 2016). Kualitas garam yang dikelola secara tradisional, menghasilkan garam yang belum memenuhi standar nasional Indonesia dan sampai saat ini belum dilakukan pengujian kadar logam. Selain potensi alam yang memadai, terdapat juga budaya masyarakat setempat dalam mengolah garam untuk digunakan sebatas konsumsi sendiri dan di jual. Usaha garam hanyalah merupakan mata pencaharian musiman, di mana petani garam seringkali hanya memanfaatkan waktu jeda pada usaha tambak udang sehingga usaha garam rakyat belum dilakukan secara optimal. Dampak iklim terhadap produksi garam bukan hanya berdampak pada penurunan kuantitas produksi garam, tetapi juga mempengaruhi ketersediaan sarana dan prasarana produksi garam yang pada akhirnya dapat turut mempengaruhi kesejahteraan petambak garam (Bramawanto & Abida, 2017). Dengan demikian, petambak akan tetap memperoleh penghasilan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Saat curah hujan tinggi, petani cenderung lebih memilih untuk menunda atau berhenti produksi (tidak melakukan adaptasi), karena bila proses produksi tetap dilanjutkan maka hasil produksi tidak maksimal bahkan biaya produksi yang telah dikeluarkan tidak mampu ditutupi oleh hasil penjualan saat panen (Aditya & Alhayat, 2016).

Penentuan Dusun Mekko Desa Pledo sebagai desa sampel penelitian ini berdasarkan jenis mata pencaharian masyarakat setempat sebagai petani garam dan juga berdasarkan hasil survei pemasaran garam lokal di Pasar Inpres Kabupaten Flores Timur. Selain garam dari Dusun Mekko, beberapa desa sumber garam juga dijual seperti garam dari Desa Sinar Hading, Desa Lewolaga, Desa Kolaka, dan Desa Mokantarak, yang dihasilkan melalui proses tradisional untuk dimanfaatkan sebagai konsumsi sendiri maupun untuk di jual. Bersumber dari hasil catatan kependudukan Desa pada tahun 2023, jumlah penduduk 1.747 jiwa terdiri dari 532 KK dengan mata pencaharian sebagai petani kebun dan petani garam kurang lebih 70%, sebagai nelayan 30%, pedagang, peternak, buruh/tukang, PNS, guru, pelajar/mahasiswa, pensiunan, dan belum bekerja. Salah satu parameter kimia hasil penelitian Batafor (2020) yaitu kadar NaCl sebesar 21,603%, rendahnya kadar NaCl tersebut, sehingga penelitian lanjutan dilakukan untuk mengetahui beberapa parameter kualitas garam lokal yang diproduksi di Kabupaten Flores Timur. Hasil pengkajian ini bermanfaat sebagai informasi tentang kandungan logam berat dalam garam yang beredar di pasar inpres dan untuk meningkatkan kualitas garam lokal di Kabupaten Flores Timur. Indikator capaian penelitian ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 4435:2017 tentang garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium dan terhadap batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan (SNI 7387:2009). Tujuan penelitian ini untuk mengkaji adanya kadar logam dan menentukan kadar logam berat pada garam lokal yang dihasilkan di Dusun Mekko Desa Pledo Kecamatan Witihama Kabupaten Flores Timur.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2023, dengan beberapa kegiatan yaitu pada bulan Mei melakukan survei penjualan garam di Pasar Inpres Larantuka, bulan Juni persiapan dan pengambilan sampel garam di lapangan dan bulan Juli proses pengiriman sampel dan pengujian di laboratorium. Tempat pengambilan sampel garam adalah di Dusun Mekko Desa Pledo tepatnya di

Dusun Mekko, Kecamatan Witihama Kabupaten Flores Timur menggunakan wadah plastik HDPE. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif deskriptif, dengan *purposive sampling* (Arikunto, 2006) yaitu menggunakan kriteria tertentu dalam menentukan narasumber (petani garam), sampel yang digunakan sebagai narasumber adalah petani garam. Analisis kadar logam berat timbal (Pb), kadmium (Cd), merkuri (Hg) dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Nusa Cendana dengan metode mengacu pada SNI 3556:2016 dan kadar logam berat arsen (As) dilakukan di Saraswanti Indo Genetech Laboratorium dengan metode mengacu pada AOAC 2015.01.2015.

Prinsip pengujian cemaran logam timbal dan kadmium yaitu sampel bahan uji dilarutkan dan dihomogenkan dengan akuades, diukur menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Panjang gelombang untuk pengujian Cd yaitu 228,8 nm, sedangkan panjang gelombang untuk pengujian Pb adalah 283,8 nm. Prinsip analisis logam merkuri yaitu homogenisasi sampel dengan akuades, natrium klorat (NaClO_3) dan asam klorida (HCl). Proses oksidasi dengan klorin akan mengubah merkuri menjadi senyawa ion merkuri (II). Reaksi yang terjadi antara senyawa merkuri SnCl_2 dalam kondisi asam akan membentuk gas atomik Hg. Panjang gelombang untuk pengujian Hg adalah 253,7 nm. Prinsip analisis logam arsen yaitu contoh didestruksikan dengan asam menjadi larutan arsen. Larutan As^{5+} direduksi dengan KI menjadi As^{3+} dan direaksikan dengan NaBH_4 atau SnCl_2 sehingga terbentuk AsH_3 yang kemudian dibaca dengan SSA pada panjang gelombang 193,7 nm. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif dan pemberian kode sampel adalah M (Dusun Mekko).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi dan Proses Pembuatan Garam

Desa Pledo merupakan salah satu Desa dari 16 Desa di Kecamatan Witihama Kabupaten Flores Timur dengan luas wilayah sebesar 133,02 Ha. Secara demografis, Desa Pledo dalam persebaran penduduknya dibagi dalam tiga wilayah Dusun dengan jumlah RT 20 RW 6. Bersumber dari hasil catatan kependudukan Desa pada tahun 2023, jumlah penduduk 1.747 jiwa terdiri dari 532 KK dengan mata pencaharian sebagai petani kebun dan petani garam kurang lebih 70%, sebagai nelayan 30%, pedagang, peternak, buruh/tukang, PNS, guru, pelajar/mahasiswa, pensiunan, dan belum bekerja. Karena berbatasan langsung dengan pantai maka pada saat tertentu ketika pasang, air laut mampu menjangkau lokasi tambak garam yang kemudian menjadi bahan baku utama pembuatan garam. Secara administratif, letak batas wilayah lokasi pembuatan garam adalah utara berbatasan dengan Lamaleka, selatan berbatasan dengan Oringbele, timur berbatasan Sandosi, dan barat berbatasan dengan Lamabelawa.

Indikator yang dipersyaratkan oleh pembeli di pasar adalah melihat kandungan NaCl tanpa mengetahui kandungan logam garam tersebut. Petani garam tidak pernah mendapatkan kepastian tentang kandungan logam dari garam yang dihasilkannya. Pembeli tidak pernah menguji kandungan logam dari garam yang di beli dari petani garam sehingga petani garam selalu dirugikan hanya karena penetapan sepihak dari pembeli. Pemasaran garam rakyat umumnya dilakukan melalui pedagang perantara (pengepul/tengkulak), pada tingkat inilah sebenarnya harga garam terbentuk dan secara langsung menentukan penghasilan petani garam. Namun demikian, seringkali harga yang diberikan pedagang perantara lebih rendah dari harga patokan pemerintah dan petani tidak pernah memiliki alternatif jalur pemasaran karena telah terjerat hutang (Heriansah dan Fathuddin, 2014). Salah satu budaya masyarakat setempat adalah memproduksi garam lokal untuk dimanfaatkan sebagai konsumsi sendiri maupun untuk di jual.

Daya produksi garam di Indonesia tergolong rendah disebabkan oleh faktor cuaca dan teknik pengolahan yang relatif sederhana/tradisional karena masih mengandalkan penguapan air laut di sekitar areal tambak/di atas tanah (Salim & Munadi, 2016). Secara umum proses pembuatan garam di Dusun Mekko Desa Pledo memanfaatkan evaporasi air laut dengan tahapan sebagai berikut: menggembur dan menjemur tanah sampai kering dan dipindahkan ke wadah para-para; siram tanah dengan air laut; hasil tirisan berupa air tua di tampung dan di masak dengan suhu $84,8^\circ\text{C}$; kristal garam terbentuk setelah beberapa jam dan garam yang sudah jadi di keringkan. Hasil survei oleh beberapa stasiun pengamatan diseluruh perairan Kabupaten Flores Timur mengatakan bahwa kondisi kualitas perairan cukup baik dan bisa menghasilkan produksi non tangkap seperti garam lokal (Rusydi, 2013). Garam yang dikelola secara tradisional di Dusun Mekko Desa Pledo Kecamatan Witihama Kabupaten Flores Timur disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Garam lokal yang dihasilkan di Dusun Mekko Desa Pledo.

Pemasaran Garam Lokal

Garam di simpan dalam wadah kemas berbahan dasar anyaman daun lontar dan dijual ke pasar tradisional, disajikan pada Gambar 3. setiap kemasan dijual dengan harga Rp10.000,00. Petani garam dalam hal ini adalah ibu-ibu yang melakukan proses pemasakan garam dan yang terjun langsung ke pasar tradisional untuk melakukan proses jual beli garam tersebut. Berlangsungnya transaksi jual beli di pasar, pembeli tidak mendapatkan informasi mengenai kandungan garam tersebut, pembeli sebatas mendapatkan garam untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Setiap kemasan yang dijual tidak disertakan berapa jumlah gram garam yang dijual dengan harga Rp10.000,00 tersebut. Garam batu dari hasil penyaringan dijadikan pakan ternak. Kondisi iklim dan cuaca pada suatu daerah sangat berpengaruh terhadap pembentukan kristal garam yang dihasilkan melalui penguapan air laut (Rusiyanto et al., 2013). Mutu garam yang diproduksi secara konvensional selanjutnya diolah kembali sebagai garam konsumsi maupun garam industri (Rositawati et al., 2013).



Gambar 3 Kemasan garam dari anyaman daun lontar.

Kadar Logam Berat Garam Lokal di Dusun Mekko Desa Pledo

Untuk mengetahui layak atau tidaknya garam untuk dikonsumsi, diperlukan identifikasi parameter untuk mengetahui pengotor dan kadar logam dalam garam sebelum dilakukan pemurnian. Kadar logam berat garam yang dikelola secara tradisional di Dusun Mekko Desa Pledo disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kadar logam berat garam lokal di Dusun Mekko Desa Pledo

Parameter (mg/kg)	Kode Sampel	Persyaratan (Kualitas K1) (mg/kg)
	M (Dusun Mekko)	SNI 4435:2017 dan SNI 7387:2009
Timbal (Pb)	0,016 mg/kg	Maks. 10,0
Kadmium (Cd)	0,002 mg/kg	Maks. 0,5
Merkuri (Hg)	0,040 mg/kg	Maks. 0,1
Arsen (As)	0,0002 mg/kg	Maks. 0,1
Standar deviasi	0,018	

Kadar Timbal (Pb)

Kegiatan manusia seperti pertambangan, manufaktur dan pembakaran bahan bakar fosil telah mengakibatkan akumulasi timbal dan senyawanya di lingkungan, termasuk udara, air dan tanah. Timbal digunakan untuk produksi baterai, kosmetik, produk logam seperti amunisi, solder dan pipa (Martin & Griswold, 2009). Senyawa Pb yang masuk ke dalam lingkungan sebagai dampak dari aktivitas kehidupan manusia, diantaranya adalah air buangan limbah dari industri yang berkaitan dengan Pb, air buangan dari pertambangan biji timah hitam buangan sisa industri baterai, kegiatan pelayaran atau

pelabuhan (Samsiyah et al., 2019). Air buangan limbah tersebut masuk ke perairan sungai dan dibawa menuju perairan laut (Palar, 2012). Logam Pb dalam air laut pada akhirnya masuk ke dalam petakan tambak dan mengikuti alur produksi garam.

Mutu timbal garam yang dihasilkan di Dusun Mekko Desa Pledo adalah 0,016 mg/kg, membuktikan kualitas garam masih memenuhi syarat oleh SNI 4435:2017 mengenai garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium dan terhadap batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan (SNI 7387:2009). Ketentuan kadar timbal pada garam adalah maks. 10,0 mg/kg (SNI 4435:2017 dan SNI 7387:2009).

Standar Kadmium (Cd)

Kadmium adalah produk sampingan dari produksi seng. Tanah dan batuan, termasuk batu bara dan mineral pupuk, mengandung beberapa jumlah kadmium. Kadmium memiliki banyak aplikasi, misalnya dalam baterai, pigmen, plastik dan coating logam dan secara luas digunakan dalam elektroplating (Martin & Griswold, 2009). Kadmium dan senyawanya diklasifikasikan sebagai karsinogen bagi manusia oleh Badan Internasional untuk Penelitian Kanker (Henson & Chedrese, 2004). Kadmium dilepaskan ke lingkungan melalui kegiatan alam seperti letusan gunung berapi, pelapukan, transportasi sungai dan beberapa aktivitas manusia seperti pertambangan, peleburan, merokok tembakau, pembakaran limbah, dan pembuatan pupuk. Meskipun emisi kadmium telah terasa berkurang di negara-negara yang paling maju, itu adalah sumber tersisa ketakutan bagi para pekerja dan orang-orang tinggal yang di daerah tercemar. Kadmium dapat menyebabkan intoksikasi baik yang akut dan kronis (Chakraborty et al., 2013).

Mutu kadmium garam yang dihasilkan di Dusun Mekko Desa Pledo adalah 0,002 mg/kg, membuktikan kualitas garam masih memenuhi syarat oleh SNI 4435:2017 mengenai garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium dan terhadap batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan (SNI 7387:2009). Ketentuan kadar kadmium pada garam adalah maks. 0,5 mg/kg (SNI 4435:2017 dan SNI 7387:2009).

Standar Merkuri (Hg)

Air raksa atau merkuri (Hg) adalah logam yang ada secara alami, merupakan satu-satunya logam yang pada suhu kamar berwujud cair. Logam murni berwarna keperakan/putih keabu-abuan, cairan tak berbau, dan mengkilap. Bila dipanaskan sampai suhu 357°C, Hg akan menguap. Walaupun Hg hanya terdapat dalam konsentrasi 0,08 mg/kg kerak bumi, logam ini banyak tertimbun di daerah pertambangan. Merkuri dianggap logam berat paling beracun di lingkungan. Keracunan merkuri disebut sebagai acrodynia atau penyakit pink. Merkuri dilepaskan ke lingkungan oleh kegiatan industri seperti farmasi, kertas dan pengawet pulp, industri pertanian, dan klorin serta industri produksi soda kaustik (Morais et al., 2012).

Mutu merkuri garam yang dihasilkan di Dusun Mekko Desa Pledo adalah 0,040 mg/kg, menunjukkan kualitas garam masih memenuhi syarat oleh SNI 4435:2017 mengenai garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium dan terhadap batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan (SNI 7387:2009). Ketentuan kadar merkuri pada garam adalah maks. 0,1 mg/kg (SNI 4435:2017 dan SNI 7387:2009).

Standar Arsen (As)

Kontaminasi arsenik telah terjadi sebagai akibat dari kedua proses geologi alam dan kegiatan manusia. Sumber antropogenik arsenik termasuk manusia kegiatan seperti penambangan dan pengolahan bijih. Proses peleburan, baik kuno dan yang baru-baru, dapat melepaskan jenis sumber dapat mempengaruhi kualitas air permukaan melalui tanah ejeksi dan limpasan. Cara lain kontaminasi air tanah adalah melalui sumber geologi seperti mineral arsenik. Jenis ketiga sumber yang sedimen dan meta-sedimen tidur batuan (Smedley & Kinniburgh, 2002).

Mutu arsen garam yang dihasilkan di Dusun Mekko Desa Pledo adalah 0,0002 mg/kg, menunjukkan kualitas garam masih memenuhi syarat oleh SNI 4435:2017 mengenai garam bahan baku untuk garam konsumsi beriodium dan terhadap batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan (SNI 7387:2009). Ketentuan kadar arsen pada garam adalah maks. 0,1 mg/kg (SNI 4435:2017 dan SNI 7387:2009).

Meskipun hitungan pemeriksaan kadar cemaran logam masih aman, namun masih ditemukan garam mengandung cemaran logam (timbal, kadmium, merkuri, dan arsen) sehingga penatalaksanaan

pembuatan garam harus tetap terkontrol supaya kadar cemaran logam pada garam tidak meningkat (Ningrum et al., 2019). Pada saat pra produksi, tata lahan perlu diperhatikan untuk menjamin hasil garam terbebas dari polutan. Penanganan yang kurang baik dalam proses pembuatan garam akan menghasilkan garam dengan kualitas rendah.

Lokasi lahan tambak harus terhindar dari perairan yang tercemar, kondisi bersih, tidak terdapat sampah, jernih dan tidak terlalu banyak suspensi zat padat (Samsiyah et al., 2019). Letak lahan penggaraman juga harus berada cukup jauh dari daerah industri, pelabuhan, pemukiman, pertanian, maupun kota-kota besar untuk menghindari pencemaran terhadap bahan baku penggaraman selama proses produksi berlangsung. Menurut Suhelmi et al. (2013), kondisi lingkungan perairan, tanah dan udara sekitar berpengaruh besar terhadap proses pembuatan garam. Umumnya wilayah pesisir laut dijadikan lahan penggaraman karena mudahnya akses pengaliran air kedalam petakan tambak.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar logam timbal (0,016 mg/kg), kadmium (0,002 mg/kg), merkuri (0,040 mg/kg), dan arsen (0,0002 mg/kg) pada sampel M (Dusun Mekko) masih memenuhi syarat yang ditentukan oleh SNI 4435:2017 dan SNI 7387:2009 sehingga garam lokal yang beredar di pasar tradisional Kabupaten Flores Timur masih aman untuk di konsumsi. Kualitas garam lokal perlu ditingkatkan dengan melakukan pengujian fisik dan mikrobiologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, R., & Husaini. (2017). *Logam Berat sekitar Manusia*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press. ISBN: 978-602-6483-47-8.
- Aditya, P., & Alhayat. (2016). *Peluang dan Tantangan Komoditas Garam di Indonesia – Info Komoditi Garam*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia Bekerja sama dengan AI Mawar di Prima Anggota IKAPI DKI Jaya.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. (2015). 01. (2015). *Heavy Metals in Foods*.
- Ardiyanti, S. T. (2016). *Info Komoditi Garam*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia Bekerja sama dengan AI Mawar di Prima Anggota IKAPI DKI Jaya.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian: Sebuah Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Flores Timur. (2010). *Flores Timur dalam Angka 2010*. Larantuka: Badan Pusat Statistik Kabupaten Flores Timur.
- Batafor, Y. M. J. (2020). Identifikasi Permasalahan Produksi Garam Lokal di Kabupaten Flores Timur. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 5(2), 71-76. <https://doi.org/10.24198/jaki.v5i2.27510>.
- Bramawanto, R., & Abida, R. F. (2017). Tinjauan Aspek Klimatologi (ENSO dan IOD) terhadap Produksi Garam Indonesia. Pusat Riset Kelautan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia KP - KKP. *Jurnal Kelautan Nasional*, 12(2), 91–99.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2009). *Ketentuan SNI Nomor 7387:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2010). *Ketentuan SNI Nomor 3556:2010 tentang Garam Konsumsi Beryodium (cara uji kadar yodium sebagai KIO₃) ICS 71.100.99*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2016). *Ketentuan SNI Nomor 3556:2016 tentang Garam Konsumsi Beryodium (cara uji kadar yodium sebagai KIO₃) ICS 71.060.50; 67.220.20*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2017). *Ketentuan SNI Nomor 4435:2017 tentang Garam Bahan Baku untuk Garam Konsumsi Beriodium ICS 71.060.50*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Chakraborty, S., & Dutta, A. R. (2013). Ailing bones and failing kidneys: a case of chronic cadmium toxicity. *Ann Clin Biochem* 50(5): 492–495.
- Dinas Perikanan & Kelautan Kabupaten Flores Timur. (2021). *Laporan Implementasi Kebijakan Perikanan Berkelanjutan Daerah Flores Timur*. Flores Timur: DKP Flores Timur.
- Hadjon, A. H. G. (2021). Flotim Juara 2, Bupati Bertekad Jadikan Semana Santa 7 Keajaiban Dunia. Diakses 5 Oktober 2023, dari <https://kliklabuanbajo.id/2021/05/21/flotim-juara-2-bupati-bertekad-jadikan-semana-santa-7-keajaiban-dunia>.

- Henson, M. C., & Chedrese, P. J. (2004). Endocrine Disruption by Cadmium, a Common Environmental Toxicant with Paradoxical Effects on Reproduction. *Exp Biol Med (Maywood)*; 383-392.
- Heriansah, & Fathuddin. (2014). Analisis Tata Niaga Garam untuk Pengembangan Usaha Garam Rakyat di Kabupaten Pangkep. *Jurnal Balik Diwa*, 5(2), 1 – 9.
- Jumaeri, Rusiyanto, Soesilowati, E. (2013). Penguatan Industri Garam Nasional Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya dan Diversifikasi Produk. *Saintekno*, 11(2), 129-142.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2016). *Kebutuhan Garam Industri Nasional*. Bogor: Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan KKP. (2014). *Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2014*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP).
- Martin, S., & Griswold, W. (2009). Human health effects of heavy metals. *Environmental Science and Technology Briefs for Citizens*; (15): 1–6.
- Morais, S., Costa, F. G., & Pereira, M. L. (2012). Heavy metals and human health, in *Environmental health – emerging issues and practice* (Oosthuizen J ed), pp. 227–246, InTech.
- Ningrum, P. T., Samsiyah, N., & Moelyaningrum, A. D. (2019). Garam Indonesia Berkualitas: Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Garam. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 43-48. <https://doi.org/10.20473/jipk.v11i1.11058>.
- Nur, M., Marhaendrajaya, I., Ariyanto, F., Muhlisin. Z., Suseno, J. E., Setiawati, E., Sutanto, H., Priyono, Sugito, Ispriyanti, D., Rusgiyono, A., Windarti, T., Arnelli, Hastuti, R., Haris, A., Rahmanto, W. H., Widodo, D. S., Izzati, M., Hariyati, R., Tana, S., Raharjo, B., Farikhin, & Suhartono. (2013). Pengayaan Yodium dan Kadar NaCl pada Garam Krosok menjadi Garam Konsumsi Standar SNI. *Jurnal Sains dan Matematika*, 21(1), 1-6.
- Palar, H. (2012). Pencemaran dan toksikologi logam berat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Peraturan Menteri Perindustrian. (2014). *Peraturan Menteri Perindustrian No. 88/M-IND/PER/10/2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Perindustrian No. 134/M-IND/PER/10/2019 tentang Peta Panduan (road map) Pengembangan Klaster Industri Garam*. Jakarta: Peraturan Menteri Perindustrian.
- Rismana, E., & Zainuddin. (2017). Pengujian Kandungan Logam Renik dan Kualitas Garam Aneka Pangan Hasil Proses Kristalisasi Larutan Brine. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 19(1), 39-44.
- Rositawati, A. L., Taslim, C. M., & Soetrisnanto, D. (2013). Rekristalisasi Garam Rakyat dari Daerah Demak untuk mencapai SNI Garam Industri. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(4), 217-225.
- Rusiyanto, R., Soesilowati, E., & Jumaeri, J. (2013). Penguatan Industri Garam Nasional melalui Perbaikan Teknologi Budidaya dan Diversifikasi Produk. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(2), 129-142. DOI: <https://doi.org/10.15294/saintekno.v11i2.5572>.
- Rusydi. (2013). Laporan Hasil Survei Identifikasi dan Inventarisasi Pemanfaatan Perairan Pesisir dan Laut dalam Rangka Mendukung Pencadangan dan Pengelolaan Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Kabupaten Flores Timur, Kupang: WWF-Indonesia.
- Salim, Z., & Munadi, E. (2016). *Info Komoditi Garam*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia Bekerja sama dengan Al Mawar di Prima Anggota IKAPI DKI Jaya.
- Samsiyah, N., Moelyanningrum, A. D., & Ningrum, P.T. (2019). Garam Indonesia Berkualitas: Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Garam. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 43-48.
- Smedley, P. L., & Kinniburgh, D. G. (2002). A review of the source, behavior and distribution of arsenic in natural waters. *Appl Geochem* 17: 517–568.
- Suhelmi, I. R., Zainuri, M., & Hafiluddin. (2013). Garam Madura tradisi dan potensi usaha garam rakyat. Jakarta: Pusat Penelitian dan pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Senuken. (2019). Surat dari Adonara. Diakses 5 Oktober 2023, dari <https://www.eposdigi.com/2019/12/31/bisnis/surat-dari-adonara-desember-2019/>.
- Sutamihardja. (2006). *Toksikologi Lingkungan*. Buku Ajar Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia. Jakarta.
- Yudo, S. (2006). Kondisi Pencemaran Logam Berat di Perairan Sungai DKI Jakarta. *Jurnal Air Indonesia*, 2(1), 1-15.