

KANDUNGAN LOGAM BERAT DALAM BAHAN PANGAN DI KAWASAN INDUSTRI KILANG MINYAK, DUMAI

(*Heavy Metal In Food Ingredients In Oil Refinery Industrial Area, Dumai*)

Dian Sundari¹, Miko Hananto², dan Suharjo²

Naskah masuk: 1 Desember 2015, Review 1: 4 Desember 2015, Review 2: 4 Desember 2015, Naskah layak terbit: 8 Januari 2016

ABSTRAK

Latar Belakang: Limbah industri umumnya banyak mengandung logam berat seperti timbal (Pb), arsen (As), kadmium (Cd) dan merkuri (Hg) yang dapat mencemari lingkungan sekitarnya dan menimbulkan gangguan kesehatan. Bioakumulasi logam berat dari media lingkungan dapat terjadi pada bahan makanan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kadar logam berat Pb, Cd, As dan Hg dalam bahan pangan di kawasan industri kilang minyak. **Metode:** Metode analisis yang digunakan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS). Sampel bahan pangan diambil dari dua lokasi yaitu lokasi terpapar dan lokasi tidak terpapar. Sampel terdiri dari singkong, daun pepaya, daun pakis, daun singkong, buah jambu, buah pepaya dan ikan lele. **Hasil:** Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar logam As pada semua sampel pada lokasi terpapar masih di bawah batas maksimum SNI, sedangkan pada lokasi tidak terpapar hanya pada ikan lele kadar As sebesar 2,042 mg/kg melebihi batas maksimum SNI. Kadar Cd dari kedua lokasi tidak terdeteksi. Kadar Pb dalam ikan lele pada lokasi terpapar (1,109 mg/kg) melebihi SNI. Kadar Hg dalam daun pepaya, daun singkong, daun pakis dan buah pepaya pada dua lokasi ternyata melebihi SNI. **Kesimpulan:** Ternyata telah terjadi kontaminasi logam berat pada bahan pangan. **Saran:** Disarankan masyarakat setempat untuk berhati-hati bila mengonsumsi makanan dari bahan pangan lokal

Kata kunci: cemaran, logam berat, bahan pangan

ABSTRACT

Background: Industrial waste generally contains a lot of heavy metals such as Plumbum (Pb), Arsenic (As), Cadmium (Cd) and Mercury (Hg), which can contaminate the surrounding environment and cause health problems. Bioaccumulation of heavy metals from the environment can occur in foodstuffs. The study aims to determine levels of heavy metals Pb, Cd, As and Hg in foodstuffs in the oil refinery industry. **Methods:** The analytical method used Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Samples were taken from two locations, namely: the exposed area and non exposed area. The sample consisted of cassava, papaya leaves, fern leaves, cassava leaves, guava, papaya and catfish. **Results:** The analysis showed levels of metals As in all samples at exposed locations is below the maximum limit of SNI, the location is not exposed only in catfish levels of As (2.042 mg/kg) exceeds the SNI. Cd levels of both locations are not detected. Pb levels in catfish in exposed locations (1,109 mg/kg) exceeds the SNI. Hg levels in leaves of papaya, cassava leaves, fern leaves, cassava and fruit papaya exceed SNI. **Conclusion:** There has been a heavy metal contamination in foodstuffs. **Recommendation:** The local people are advised to be careful when consuming food stuffs from oil refinery industrial area.

Key words: contamination, heavy metals, foodstuffs

PENDAHULUAN

Seseorang bukan hanya menderita sakit karena menghirup udara yang tercemar, tetapi juga akibat mengasup makanan tercemar logam berat. Sayur-sayuran dan buah-buahan yang ditanam di lingkungan tercemar atau daging dari ternak memakan rumput yang mengandung logam berat sangat berbahaya bagi

kesehatan manusia. Kasus keracunan logam berat yang berasal dari bahan pangan semakin meningkat jumlahnya. Pencemaran logam berat terhadap alam lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan bahan pangan oleh manusia. Pencemaran lingkungan oleh logam berat dapat terjadi jika industri yang menggunakan logam tersebut dengan tidak memperhatikan keselamatan

¹ Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan, Kemenkes RI, Jl Percetakan Negara No. 23 Jakarta. Email: diansundari@yahoo.com

² Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat, Badan Litbang Kesehatan, Kemenkes RI, Jl. Percetakan Negara No. 23, Jakarta 10560

lingkungan, terutama saat membuang limbahnya. Konsentrasi tinggi logam berat sangat berbahaya bila ditemukan di dalam lingkungan seperti pada air, tanah, dan udara (Astawan, M, 2008).

Sumber utama kontaminan logam berat dalam bahan pangan sesungguhnya berasal dari udara dan air yang mencemari tanah. Selanjutnya semua tanaman yang tumbuh di atas tanah yang telah tercemar akan mengakumulasi logam-logam tersebut pada semua bagian seperti akar, batang, daun dan buah. Ternak akan memakan logam-logam berat yang ada pada tanaman dan menumpuknya pada bagian-bagian dagingnya. Selanjutnya manusia yang termasuk ke dalam kelompok omnivora (pemakan segalanya), akan tercemar logam tersebut dari empat sumber utama, yaitu udara yang dihirup saat bernapas, air minum, tanaman (berupa sayuran dan buah-buahan), serta ternak (berupa daging, telur, dan susu) (Astawan, M, 2008).

Pencemaran logam berat semakin meningkat sejalan dengan proses meningkatnya industrialisasi. Pencemaran logam berat dalam lingkungan bisa menimbulkan bahaya kesehatan baik pada manusia, hewan, tumbuhan, maupun lingkungan. Efek gangguan logam berat terhadap kesehatan manusia tergantung pada bagian mana dari logam berat tersebut yang terikat dalam tubuh serta besarnya dosis paparan. Efek toksik dari logam berat mampu menghalangi kerja enzim sehingga mengganggu metabolisme tubuh. Berbagai kasus pencemaran limbah berbahaya dan beracun (B3) dari kegiatan penambangan minyak bumi yang terjadi di Indonesia memerlukan perhatian yang lebih serius. Pencemaran tersebut berasal dari buangan limbah kilang minyak, hasil sampingan dari proses produksi, distribusi maupun transportasi. Limbah yang dihasilkan dari kilang minyak berupa limbah cair dan limbah padat. Di Indonesia, produksi kilang menghasilkan minyak bumi sekitar 1,2 juta barrel per hari yang berarti menghasilkan limbah padat sebanyak 3120 barrel per hari dan dalam waktu satu tahun menghasilkan limbah sebanyak 1.3 juta barrel, yang 285.000 barrel diantaranya adalah limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) (Agus Suyanto, et al., 2010, Sukar. 2012).

Istilah logam berat hanya ditujukan kepada logam yang mempunyai berat jenis lebih besar dari 5 g/cm^3 , namun pada unsur-unsur metaloid yang mempunyai sifat berbahaya juga dimasukkan ke dalam kelompok logam berat. Ada kurang lebih 40 jenis unsur yang termasuk ke dalam kriteria logam berat. Beberapa contoh logam berat yang beracun bagi manusia adalah: arsen (As), kadmium (Cd), tembaga (Cu),

timbal (Pb), merkuri (Hg), nikel (Ni), dan seng (Zn) (WHO, 2010; Sherly Ridhowati, 2013).

Arsen (As) atau arsenik banyak ditemukan di dalam air tanah. Sebagian besar arsen di alam merupakan bentuk senyawa dasar yang berupa substansi inorganik. Arsen inorganik dapat larut dalam air atau berbentuk gas dan terpapar pada manusia. Kontaminasi As dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti iritasi usus dan lambung, penurunan produktivitas sel darah putih dan darah merah, perubahan kulit dan iritasi paru-paru. Arsen juga dapat mempercepat perkembangan penyakit kanker, menyebabkan kemandulan dan keguguran Kandungan. As bersifat racun yang sangat kuat. Sumber pencemaran Arsenik di lingkungan sebesar lebih dari 80.000 ton tiap tahun adalah akibat pembakaran bahan bakar fosil dan berbagai kegiatan industri (Astawan, M, 2008, Titin Agustina. 2010).

Timbal (Pb) merupakan logam berat yang tersebar lebih luas di alam dibandingkan logam toksik lain. Sumber pencemaran Pb dapat berasal dari tanah, udara, air, hasil pertanian limbah pengolahan emas, industri rumah dan percetakan. Sumber kontaminasi terbesar Pb di lingkungan adalah gas buangan dari bensin beradiktif timbal untuk bahan bakar kendaraan bermotor dan limbah industri. Sebagian besar Pb di akumulasi oleh organ tanaman seperti daun, batang, akar dan akar umbi-umbian. Timbal masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, makanan dan minuman. Akumulasi Pb dalam tubuh menyebabkan gangguan dan kerusakan pada saraf, hati, ginjal, tulang dan otak (Widaningrum, et al., 2007, Dewi. 2011).

Kadmium (Cd) merupakan logam kebiruan yang lunak dan merupakan racun bagi tubuh manusia. Cd lebih mudah diakumulasi oleh tanaman. Cd yang terdapat dalam tubuh manusia sebagian besar diperoleh melalui saluran pernapasan dan pencernaan dan dapat terakumulasi pada ginjal sehingga ginjal mengalami disfungsi. Sumber kontaminasi Cddi lingkungan akibat aktivitas manusia yaitu penggunaan bahan bakar, kebakaran hutan, limbah industri serta penggunaan pupuk dan pestisida (Titin Agustina. 2010; Widaningrum, et al., 2007; Dewi. 2011).

Merkuri (Hg) atau air raksa adalah logam yang ada secara alami, merupakan satu-satunya logam yang pada suhu kamar berwujud cair. Logam Hg yang ada di air dan tanah terutama berasal dari deposit alam, buangan limbah industri dan aktivitas vulkanik. Selain untuk kegiatan penambangan emas, logam Hg juga digunakan dalam produksi gas klor dan soda kaustik, termometer, bahan tambal gigi, dan baterai. Gangguan kesehatan yang terjadi karena

keracunan logam Hg adalah: gangguan sistem saraf, kerusakan fungsi otak, DNA, dan kromosom, alergi, ruam kulit, kelelahan dan sakit kepala. Selain itu juga dapat mengakibatkan kerusakan sperma, kecacatan pada bayi dan keguguran (Titin Agustina. 2010; Widaningrum, *et al.*, 2007).

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data dasar mengenai seberapa besar kadar logam berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Arsen (As) dan Merkuri (Hg) telah mencemari bahan pangan pada lokasi terpapar (kawasan industri kilang minyak) dan lokasi tidak terpapar yaitu pemukiman penduduk yang berjarak 17 km dari kawasan industri kilang di Kota Dumai.

METODE

Makalah ini merupakan analisis lanjut dari Penelitian Riset Khusus Pencemaran Lingkungan (RIKHUS PL) 2012: Kualitas Kesehatan Lingkungan Dan Masyarakat Di Kawasan Peruntukan Industri Kota Dumai, Provinsi Riau. Sampel bahan makanan diambil dari dua lokasi yaitu: 1) kawasan peruntukan (lokasi terpapar) adalah kawasan yang diperuntukkan untuk industri di mana industri kilang minyak yang dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan. 2) bukan kawasan peruntukan (lokasi tidak terpapar) adalah kawasan sebagai sampel pembanding. Kawasan peruntukan adalah Kecamatan Dumai Timur (Desa Jayamukti dan Desa Tanjung Palas) dan bukan kawasan peruntukan adalah Kecamatan Dumai Selatan (Desa Mekarsari dan Desa Bukit Timah).

Sampel bahan makanan yang dianalisis kadar logam berat diambil dari bahan makanan yang ditemukan, ditanam dan berada di lingkungan rumah tangga seperti pekarangan, kebun dan kolam ikan. Ada 7 (tujuh) jenis bahan makanan yang berhasil diambil sebagai sampel yaitu: daun pepaya, daun pakis, daun

singkong, buah jambu, buah papaya, singkong dan ikan lele. Larutan standar yang digunakan adalah larutan standar timbale (II) nitrat, larutan standar cadmium sulfat hidrat, larutan standar Arsen dan larutan standar Merkuri. Semua sampel dikemas dengan kertas aluminium kemudian dimasukkan dalam coolbox bersuhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$ yang selanjutnya dikirim ke Jakarta.

Sampel dianalisis di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Jakarta. Metode analisis logam berat menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (*Atomic Absorption Spectrophotometry*). Parameter yang diperiksa dalam penelitian ini adalah analisis kadar logam berat timbal (Pb), kadmium (Cd), arsen (As) dan merkuri (Hg). Analisis kadar logam berat pada sampel bahan makanan dilakukan dengan dua kali pengulangan. Baku mutu yang dipakai sebagai acuan cemaran logam berat adalah batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan menurut SNI 7387: 2009 (BSN, 2009). Penelitian ini sudah mendapatkan "Persetujuan Etik (*Ethical Approval*) dengan Nomor: KE. 01. 06/EC/480/2012 yang ditandatangani pada tanggal: 6 Juni 2012.

HASIL

Hasil analisis ke tujuh sampel bahan makanan yang didapat dari kedua lokasi menemukan bahwa, rata-rata kandungan logam berat Timbal (Pb), Arsen (As), dan Merkuri (Hg) terdeteksi pada beberapa sampel dengan kadar yang berbeda-beda, hanya logam kadmium (Cd) yang tidak terdeteksi pada semua sampel yang diambil. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3, dan Tabel 4.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa kandungan timbal (Pb) dalam sampel yang diambil dari lokasi terpapar, ternyata kadar Pb hanya dalam ikan lele (1,109 mg/kg) yang melebihi batas maksimum yang ditentukan

Tabel 1. Hasil Analisis Rerata Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dalam Sampel pada Lokasi Terpapar dan Lokasi tidak Terpapar (mg/kg)

No.	Jenis sampel	Lokasi pengambilan sampel		Standar (*)
		Lokasi terpapar	Lokasi tidak terpapar	
1.	Ikan lele	1,109	Tt	0,3
2.	Singkong	Tt	0,099	0,5
3.	Daun papaya	0,08	Tt	0,5
4.	Daun pakis	Tt	Tt	0,5
5.	Daun singkong	Tt	0,358	0,5
6.	Buah papaya	Tt	Tt	0,5
7.	Buah jambu	Tt	0,176	0,5

Keterangan:

*: Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan menurut SNI 7387: 2009

Tt: tidak terdeteksi

SNI sedangkan sampel lain masih di bawah SNI dan tidak terdeteksi. Sampel yang diambil dari lokasi tidak terpapar, kadar Pb dalam daun singkong, buah jambu dan singkong masih di bawah batas maksimum SNI sedangkan pada ikan lele, daun pakis, daun pepaya dan buah pepaya tidak terdeteksi.

Kadar arsen (As) (Tabel 2) pada sampel lokasi terpapar hasil analisis sampel masih di bawah

SNI yaitu ikan lele = 0,945; daun pepaya = 0,696; daun pakis = 0,294; daun singkong = 0,357; buah pepaya = 0,135; dan buah jambu = 0,274 mg/kg, sedangkan pada singkong tidak terdeteksi. Untuk sampel dari lokasi tidak terpapar, kadar As terlihat sangat tinggi pada ikan lele yaitu sebesar 2,042 mg/kg jauh diatas batas maksimum SNI, pada daun singkong kadar As hanya 0,396 mg/kg sedangkan

Tabel 2. Hasil Analisis Rerata Kadar Logam Berat Arsen (As) dalam Sampel pada Lokasi Terpapar dan Lokasi tidak Terpapar (mg/kg)

No.	Jenis sampel	Lokasi pengambilan sampel		Standar (*)
		Lokasi terpapar	Lokasi tidak terpapar	
1.	Ikan lele	0,945	2,042	1,0
2.	Singkong	Tt	Tt	1,0
3.	Daun papaya	0,696	Tt	1,0
4.	Daun pakis	0,294	Tt	1,0
5.	Daun singkong	0,357	0,396	1,0
6.	Buah papaya	0,135	Tt	1,0
7.	Buah jambu	0,274	Tt	1,0

Keterangan:

*: Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan menurut SNI 7387: 2009

Tt: tidak terdeteksi

Tabel 3. Hasil Analisis Rerata Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Sampel pada Lokasi Terpapar dan Lokasi tidak Terpapar (mg/kg)

No.	Jenis sampel	Lokasi pengambilan sampel		Standar (*)
		Lokasi terpapar	Lokasi tidak terpapar	
1.	Ikan lele	Td	Tt	0,1
2.	Singkong	Tt	Tt	0,2
3.	Daun papaya	Tt	Tt	0,2
4.	Daun pakis	Tt	Tt	0,2
5.	Daun singkong	Tt	Tt	0,2
6.	Buah papaya	Tt	Tt	0,2
7.	Buah jambu	Tt	Tt	0,2

Keterangan:

*: Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan menurut SNI 7387: 2009

Tt: tidak terdeteksi

Tabel 4. Hasil Analisis Rerata Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) dalam Sampel pada Lokasi Terpapar dan Lokasi tidak Terpapar (mg/kg)

No.	Jenis sampel	Lokasi pengambilan sampel		Standar (*)
		Lokasi terpapar	Lokasi tidak terpapar	
1.	Ikan lele	0,171	0,059	0,5
2.	Singkong	0,027	0,087	0,03
3.	Daun papaya	0,074	0,088	0,03
4.	Daun pakis	0,189	0,044	0,03
5.	Daun singkong	0,076	0,062	0,03
6.	Buah papaya	0,307	0,234	0,03
7.	Buah jambu	0,027	0,026	0,03

Keterangan:

*: Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan menurut SNI 7387: 2009

Tt: tidak terdeteksi

yang lainnya tidak terdeteksi. Untuk logam cadmium, pada semua sampel makanan baik yang dari lokasi terpapar maupun lokasi tidak terpapar, kadar logam kadmiium (Cd) tidak terdeteksi (Tabel 3).

Hasil analisis kandungan merkuri (Hg) dapat dilihat pada Tabel 4. Sampel dari lokasi terpapar yaitu buah pepaya merupakan sampel yang paling tinggi kadar Hg nya (0,307) jauh melebihi batas maksimum yang ditentukan SNI yaitu: 0,03 mg/kg, kemudian diikuti oleh daun singkong (0,076), daun pakis (0,189), daun pepaya (0,074 mg/kg). Kadar Hg pada buah jambu, singkong dan ikan lele masih di bawah batas maksimum SNI. Sampel yang diambil pada lokasi tidak terpapar, hampir semua sampel kadar Hg nya tinggi melebihi batas maksimum SNI. Kadar Hg tertinggi terdapat pada buah pepaya (0,234 mg/kg) diikuti oleh daun papaya (0,088 mg/kg), singkong (0,087 mg/kg), daun singkong (0,062 mg/kg), kecuali pada sampel ikan lele dan buah jambu kadar Hg masih di bawah batas maksimum SNI.

PEMBAHASAN

Berkembangnya IPTEK memacu terjadinya pencemaran lingkungan baik pencemaran air, tanah dan udara. Pencemaran logam berat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan industri harus dapat dikendalikan, bila tidak akan menimbulkan masalah yang serius bagi kelangsungan hidup manusia dan alam sekitarnya. Logam berat umumnya bersifat racun terhadap makhluk hidup walaupun beberapa diantaranya diperlukan dalam jumlah kecil. Melalui beberapa perantara seperti udara, makanan maupun air yang terkontaminasi logam berat, logam tersebut dapat terdistribusi ke tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasi. Jika ini berlangsung terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan manusia (Supriyanto, C. *et al.*, 2007).

Hasil analisis menunjukkan bahwa ternyata kadar logam timbal (Pb) dalam ikan lele di lokasi peruntukan terdeteksi jauh diatas batas maksimum SNI, sedangkan sampel yang lain masih di bawah batas maksimum SNI. Besarnya kadar Pb pada ikan lele mengindikasikan bahwa telah terjadi pencemaran logam Pb di lokasi tersebut. Terjadinya pencemaran perairan oleh logam berat akan mempengaruhi juga kehidupan organisme di perairan. Suatu proses produksi yang memerlukan suhu tinggi, seperti pemurnian minyak, banyak mengeluarkan limbah pencemaran terutama logam-logam yang relatif mudah menguap dan larut dalam air, seperti timbal (Pb). Proses produksi minyak, selalu

diikuti pembakaran kelebihan produksi. Mengingat minyak selalu mengandung berbagai logam berat yang berasal dari perut bumi, seperti timbal (Pb), oleh karena itu, wilayah di sekitar eksplorasi minyak cenderung terkontaminasi Pb (Purwanti, Y.N., 2006).

Ikan merupakan salah satu yang bisa dijadikan indikator terjadinya pencemaran logam berat. Jika di dalam tubuh ikan telah terkandung kadar logam berat yang tinggi dan melebihi batas normal yang telah ditentukan dapat digunakan sebagai indikator terjadinya suatu pencemaran dalam lingkungan. Kandungan logam berat dalam ikan erat kaitannya dengan pembuangan limbah industri di sekitar tempat hidup ikan tersebut, seperti sungai, danau, dan laut. Banyaknya logam berat yang terserap dan terdistribusi pada ikan bergantung pada bentuk senyawa dan konsentrasi polutan, aktivitas mikroorganisme, tekstur sedimen, serta jenis dan unsur ikan yang hidup di lingkungan tersebut. Terkait dengan itu, secara umum, logam berat masuk ke dalam jaringan tubuh makhluk hidup melalui beberapa jalan, yaitu saluran pernapasan, pencernaan, dan penetrasi melalui kulit. Konsentrasi logam Pb pada sampel tersebut menjadi indikator awal untuk lebih berhati-hati mengonsumsi ikan (Supriyanto, C. *et al.*, 2007; Purwanti, Y.N., 2006).

Kandungan logam arsen (As) melebihi batas maksimum SNI juga terjadi dalam sampel ikan lele yang diambil dari lokasi tidak terpapar, sedangkan pada lokasi terpapar kadar As dalam ikan lele hampir mendekati batas maksimum SNI. Semua sampel lain masih di bawah batas maksimum SNI. Hal ini menandakan bahwa kedua lokasi pengambilan sampel telah tercemar logam As. Arsen banyak ditemukan di dalam air tanah, ini disebabkan arsen merupakan salah satu mineral yang terkandung dalam susunan batuan bumi yang berjumlah besar yang kemungkinannya dapat mencemari air tanah dan air permukaan. Arsen tidak rusak oleh lingkungan, hanya berpindah menuju air atau tanah yang dibawa oleh debu, hujan atau awan. Beberapa senyawa arsen tidak bisa larut di perairan dan akhirnya akan mengendap di sedimen. Sedimen dapat menjadi salah satu variabel pengukuran untuk mengetahui penyebab logam berat dalam suatu perairan (Astawan, M, 2008; Widowati, W. 2008).

Logam kadmiium (Cd) biasanya selalu dalam bentuk campuran dengan logam lain terutama dalam pertambangan timah hitam dan seng. Cd didapat bersama-sama Zn, Cu, Pb, dalam jumlah yang kecil. Kadmiium (Cd) didapat pada industri alloy, pemurnian

Zn, pestisida, dan lain-lain. Hasil analisis kandungan logam kadmium (Cd) pada semua sampel dari kedua lokasi ternyata tidak terdeteksi. Ini mengindikasikan belum terjadi pencemaran logam Cd yang berarti pada dua lokasi pengambilan sampel (Widowati W. 2008; Festri, I. dan Ellina, S.P., 2014).

Kandungan logam merkuri (Hg) pada lokasi terpapar, daun pepaya, daun pakis, daun singkong dan buah papaya kadar Hg sangat tinggi melebihi batas maksimum SNI, sedangkan pada lokasi tidak terpapar sampel singkong, daun papaya, daun pakis, daun singkong dan buah papaya kadar Hg nya melebihi batas maksimum SNI, hal ini menunjukkan bahwa kedua lokasi sudah tercemar logam Hg. Logam berat telah banyak terdeteksi pada sayuran terutama yang ditanam dekat dengan jalan raya dan rentan polusi udara, antara lain yang berasal dari asap pabrik dan asap kendaraan bermotor. Logam berat yang ada di lingkungan, tanah, air dan udara dengan mekanisme tertentu masuk ke dalam tubuh makhluk hidup. Tanaman yang menjadi mediator penyebaran logam berat pada makhluk hidup, menyerap logam berat melalui akar dan daun (stomata) yang selanjutnya akan masuk ke dalam siklus rantai makanan. Kadar logam berat yang cukup tinggi pada sayuran sudah semestinya mendapat perhatian serius, terutama pada sayur-sayuran yang ditanam di pinggir jalan raya. Merkuri (Hg) yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat melalui air, udara maupun makanan dan minuman. Merkuri ini juga dapat masuk secara alami melalui makanan yang kita konsumsi. Beberapa makanan yang juga mengakumulasi merkuri secara alami seperti jenis seafood (ikan dan kerang). Tubuh tidak akan mampu menguraikan merkuri karena sifatnya sebagai logam berat, sehingga dalam waktu lama merkuri ini akan berkumpul dalam organ seperti hati, ginjal, otak dan darah (Widaningrum, *et al.*, 2007; Sri Novianti, *et al.*, 2012).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis logam berat (Pb, As, Cd dan Hg) pada tujuh sampel bahan makanan, dapat disimpulkan bahwa: telah terjadi pencemaran logam berat terutama timbal (Pb), arsen (As) dan merkuri (Hg) pada kedua lokasi pengambilan sampel terutama pada lingkungan yang mengandung air seperti kolam ikan. Sayur-sayuran dan buah-buahan pada lokasi penelitian telah tercemar oleh logam Hg sehingga dapat membahayakan kesehatan masyarakat.

Saran

Disarankan kepada masyarakat untuk mengurangi mengonsumsi bahan makanan tersebut dan agar kadar logam tidak meningkat dalam darah. Dihimbau untuk banyak minum air putih agar larut dan terbuang melalui urine.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya ditujukan kepada Bapak Ir. Sukar peneliti Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan yang telah mengizinkan dan memberikan data cemaran logam berat pada bahan makanan hasil Penelitian Riset Khusus Pencemaran Lingkungan (RIKHUS PL) 2012: Kualitas Kesehatan Lingkungan Dan Masyarakat Di Kawasan Peruntukan Industri Kota Dumai, Provinsi Riau kepada Penulis untuk dapat dipublikasikan. Tidak lupa pula terima kasih kami ucapkan kepada rekan-rekan peneliti yang terlibat dan telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suyanto, Sri Kusmiyati, Ch. Retnaningsih. 2010. Residu Logam Berat Ikan Dari Perairan Tercemar Di Pantai Utara Jawa Tengah. Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 01.(02) : hal. 33–38.
- Anonim. 2010. Logam Berat dan Pencemarannya (Merkuri dan Timbal). Tersedia pada: <http://radyanprasetyo.blogspot.co.id/2010/11/logam-berat-dan-pencemarannya-merkuri.html>. November 22, 2010. [Diakses 18 September 2015].
- Astawan, M. 2008, Bahaya Logam Berat dalam Makanan. Tersedia pada: <http://edukasi.kompas.com/read/2008/09/21/11254074/Bahaya.Logam.Berat.alam.Makanan>. [Diakses 29/Mei/2015].
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. Standar Nasional Indonesia (SNI 7387:2009). Jakarta.
- Dewi. 2011. Analisis Cemaran Logam Timbal (Pb), Tembaga (Cu), dan Kadmium (Cd) Dalam Tepung Gandum Secara Spektrofotometri Serapan Atom. Skripsi. Jakarta: FMIPA Program Studi Farmasi Universitas Indonesia.
- Festri Istarani dan Ellina S.P. 2014. Studi Dampak Arsen (As) dan Kadmium (Cd) Terhadap Penurunan Kualitas Lingkungan. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). *Jurnal Teknik Pomits*, 3, (1).
- Hayati Lubis, Chalikuddin, A. 2008. Pemeriksaan Kandungan Logam Merkuri, Timbal, dan Kadmium dalam Daging

- Rajungan Segar yang Berasal dari TPI Gabion Belawan Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Majalah Kedokteran Nusantara*, 41, (1).
- Purwanti, Y.N. 2006. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Serta Struktur Mikroanatomi Branchia, Hepar, dan Musculus Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) Di Perairan Cilacap. Skripsi. Surakarta: JB FMIPA, Universitas Sebelas Maret.
- Sherly Ridhowati. 2013. Mengenal Pencemaran Ragam Logam, Yogyakarta: Graha Ilmu. Edisi Pertama.
- Sri Novianti B, A. Daud, Indar. (tth). Risiko Paparan Arsen pada Masyarakat Sekitar Sungai Pangkajene Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep. Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Sukar. 2012. Laporan Hasil Penelitian, Riset Khusus Pencemaran Lingkungan (RIKHUS PL) 2012. Kualitas Kesehatan Lingkungan dan Masyarakat di Kawasan Peruntukan Industri Kota Dumai, Provinsi Riau. Riau.
- Supriyanto C., Samin, ZainulK. 2007. Analisis Cemar Logam Berat Pb, Cu, dan Cd Pada Ikan Air Tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA). Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan, BATAN. Makalah Seminar Nasional III, SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta, 21–22 November 2007, 147–152.
- Titin Agustina. 2010. Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. *TEKNUBUGA*, 2 (2): hal. 53–65.
- WHO. 2010. WHO guidelines for indoor air: Selected pollutants. WHO Regional Office for Europe. Denmark.
- Widaningrum, Miskiyah dan Suismono. 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 3: hal. 16–27.
- Widowati W. 2008. Efek Toksik Logam. Yogyakarta: Penerbit Andi.