

**BIOAKUMULASI TIMBAL (Pb) DAN NILAI ORGANOLEPTIK IKAN BANDENG
(*Chanos chanos*) DARI TAMBAK KAWASAN INDUSTRI SIDOARJO**
**LEAD (Pb) BIOACCUMULATION AND ORGANOLEPTIC VALUE OF MILKFISH AT
THE FISHPONDS AROUND SIDOARJO INDUSTRI AREA**

Juwita Tabeta Damayanti¹, Dyah Widhowati¹, Sheila Marty Yanestria*¹, Heni Aristi²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan,
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Surabaya

²Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur

*Penulis Korespondensi : Email : sheila.marty11.sm@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bioakumulasi Timbal (Pb) dan nilai organoleptik ikan bandeng (*Chanos chanos*) dari tambak kawasan industri Sidoarjo. Sampel berjumlah 14 ekor ikan dengan berat minimum 500 gram dan diperoleh dari tambak maksimum 400 m dari wilayah Industri Kecamatan Sedati. Penelitian ini merupakan penelitian survey dan observasi. Metode yang digunakan dalam analisis kandungan Pb pada ikan bandeng yaitu pengujian kuantitatif dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Sedangkan metode yang digunakan dalam uji organoleptik melalui panelis yang telah ditunjuk untuk memberikan range nilai 1-9 kepada sampel ikan bandeng yang telah diperoleh dari hasil sampling, dengan beberapa aspek yang telah ditentukan. Aspek penilaian yang menjadi tolak ukur penilaian antara lain : mata, insang, dan daging. Panelis terdiri dari 25 orang panelis tidak terlatih. Data dianalisis secara deskriptif dan hasil organoleptik diolah menggunakan uji Kruskal-Wallis. Berdasarkan hasil penelitian, seluruh sampel terdeteksi positif terdapat bioakumulasi Pb bernilai <0,023 – 0,14. Nilai organoleptik menunjukkan angka yang baik yaitu antara 7 – 8. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa terdapat bioakumulasi Pb pada ikan bandeng sebesar <0,14 mg/kg dan ikan memiliki nilai organoleptik yang baik. Ikan tersebut layak untuk dikonsumsi karena bioakumulasi Pb masih sesuai SNI yaitu <0,3 mg/kg dan nilai organoleptik >7 menurut SNI.

Kata kunci: Bandeng; Organoleptik; Pb; Sidoarjo; Timbal

ABSTRACT

*The study aimed to determine the bioaccumulation of lead (Pb) and organoleptic determination of milkfish (*Chanos chanos*) in the pond area of Sidoarjo industrial area. The sample used in this study were 14 fishes with a minimum weight of 500 grams and obtained from ponds maximum 400 m from the industrial area at Sedati District. This research was survey research and observation. The method used in the analysis of the composition of heavy metals Pb (lead) in milkfish was quantitative testing using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Whereas the method used in organoleptic analysis was based on panelists or customers who have been provided and gave a range of values 1-9 for milkfish samples that have been obtained from the results of sampling, with several aspects that have been obtained. Aspects of numbers include: eyes, gills, and meat. The panelists consists of 25 panel members untrained. The datas were analyzed descriptively and organoleptic results were processed using the Kruskal-Wallis test. Based on the results of the study, all samples were positive of Pb and Pb bioaccumulation were*

<0.023 - 0.14. Organoleptic values show good numbers between 7 – 8. Thus, the study concluded that Pb bioaccumulation in milkfish was <0.14 mg/kg and fishes had good organoleptic score. The fishes is suitable for consumption because the bioaccumulation of Pb is still under SNI, which is <0.3 mg/kg and organoleptic value >7 according to SNI.

Keywords: Lead; Milkfish; Organoleptic; Pb; Sidoarjo

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal memiliki kekayaan sumberdaya perikanan yang cukup besar. Kementerian Perikanan dan Kelautan mencatat bahwa total produksi ikan pada tahun 2017 mencapai 23,26 juta ton per tahun (Kementerian Perikanan dan Kelautan, 2018). Kekayaan sumberdaya tersebut rupanya sebanding dengan kebutuhan masyarakat Indonesia yang cukup tinggi terhadap ikan. Ikan adalah sumber protein hewani dan asam lemak esensial yang sangat baik, terutama pada asam lemak tak jenuh rantai panjang (LCPUFA) dan mikronutrien yang jauh lebih banyak terdapat pada ikan daripada makanan sumber hewani terestrial. Berdasarkan bukti tersebut, kelompok konsultasi ahli FAO-WHO, 2011 (dalam Beveridge *et al.*, 2013) baru-baru ini menyimpulkan bahwa di antara populasi umum, konsumsi ikan bermanfaat bagi individu untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan, sedangkan konsumsi sejumlah ikan tertentu (ikan berlemak khususnya) dikaitkan dengan penurunan risiko penyakit jantung koroner dan stroke.

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan salah satu ikan budidaya yang digemari oleh masyarakat sehingga menjadi salah satu komoditas budidaya unggulan. Ikan bandeng dapat hidup di air tawar dan air laut sehingga sering disebut ikan air payau (Susanto, 2010). Ikan bandeng sendiri merupakan salah satu perikanan budidaya yang paling diminati selain rumput laut, udang, kerapu dan kakap. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo (2019), hasil produksi ikan bandeng pada

tahun 2018 mencapai 34.120.500 kg per tahun. Bandeng merupakan salah satu jenis ikan ekonomis penting yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Hal itu karena bandeng mempunyai rasa daging yang enak dan harga terjangkau. Oleh karena itu, bandeng memiliki peran yang cukup besar bagi peningkatan gizi masyarakat (Sudradjat, 2011).

Pertumbuhan masyarakat yang meningkat pesat rupanya telah menjadikan perubahan ekologis pada lingkungan perairan di sekitar habitat ikan. Perubahan ekologis tersebut disebabkan karena berdirinya bangunan industri baru yang melahirkan cemaran limbah untuk dibuang di perairan sekitar sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Banyak ahli yang berdiskusi tentang hal tersebut, namun permasalahan masih terus berlangsung. Adapun dampak dari pencemaran di lingkungan perairan yang dapat terjadi ialah dampak terhadap kualitas air permukaan dan air tanah, dampak terhadap kehidupan biota air, dampak terhadap kesehatan, dampak terhadap estetika lingkungan, dan dampak terhadap udara (Setiyono & Yudo, 2008). Berbagai macam dampak yang tersebut ditimbulkan akan menggiring permasalahan baru di sekitar masyarakat, yaitu timbulnya kekhawatiran mengenai kualitas daging ikan segar yang dipanen dari lokasi sekitar kawasan industri.

Budiastuti dkk. (2016) menyatakan bahwa salah satu pencemar yang menyebabkan rusaknya tatanan lingkungan hidup yaitu limbah yang mengandung logam berat. Menurut Putri dkk. (2015), logam berat timbal (Pb) bersifat persisten dan toksik

serta dapat terakumulasi dalam rantai makanan. Hal ini membahayakan manusia yang mengkonsumsi organisme (ikan) yang terkontaminasi mengingat logam berat dapat menyebabkan kerusakan sistem saraf, kebutaan, kelumpuhan dan kematian (Saparinto, 2011). Namun secara umum, keracunan Pb bersifat kronis.

Mengingat pengaruh toksik yang dapat ditimbulkan oleh logam berat dan belum tersedianya informasi mengenai keberadaan logam tersebut pada ikan bandeng sebagai bioindikator pencemaran di tambak daerah kawasan industri Sidoarjo, maka penelitian ini perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan akumulasi logam berat timbal serta menetapkan nilai organoleptik pada ikan bandeng yang hidup di tambak daerah kawasan industri Sidoarjo.

METODOLOGI

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Februari sampai 5 Maret 2019. Pengambilan sampel ikan bandeng dilakukan di Tambak Kelurahan Kalanganyar, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. Pemeriksaan sampel dilakukan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Kota Surabaya dan Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu spektrofotometri Serapan Atom (SHIMADZU AA-6200), *aluminium foil*, *cooler box*, *scalpel*, *handle scalpel*, timbangan analitik, peralatan gelas, tanur, hot plate, corong, cawan porselen, cawan

petri, pipet volume, kertas *Wathman No.40* dan lampu katoda Pb. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu ikan bandeng, *ice gel*, larutan HNO_3 pekat, aquades, dan larutan induk timbal (Pb).

Metode

Penelitian ini merupakan metode survey dan observasi, pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dengan ketentuan sampel yang diambil merupakan sampel ikan bandeng dengan berat 500-700 gram per ekor dan diambil dari tambak yang dialiri sungai, serta berjarak maksimum 4 km dari kawasan industri. Jumlah sampel yang diambil dilakukan dengan cara menghitung sampel dengan menetapkan presisi yang akan diambil yaitu sebesar 10%. Presisi ditetapkan untuk memperkecil terjadinya eror atau kesalahan dalam melakukan survey. Sampel yang diambil diharapkan dapat mewakili untuk Kelurahan Kalanganyar. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Sampel ikan diperoleh dari beberapa tambak ikan bandeng di Kelurahan Kalanganyar Sidoarjo.

Jumlah sampel diambil dengan cara menghitung sampel dengan menetapkan presisi yang akan diambil yaitu sebesar 10%. Penelitian ini akan mengambil sampel dari 7 tambak dan 2 sampel ikan akan diambil dari masing-masing tambak sehingga total sampel keseluruhan sebanyak 14 sampel. Seluruh sampel yang diambil diharapkan dapat mewakili satu Kelurahan Kalanganyar.

Prosedur Penelitian

Penentuan Bioakumulasi Pb

Penelitian bioakumulasi dilakukan dengan menentukan kandungan Pb menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Mulanya, tiap sampel diambil dan dihaluskan menggunakan blender.

Setelah 14 sampel halus, kemudian tiap sampel ditimbang sebanyak 10 gram dan dipanaskan di dalam oven atau kompor selama 45 menit sampai sampel gosong atau hitam. Setelah itu, angkat dan diabukan di dalam tanur atau furnace lebih dari 10 jam dengan suhu 550°C sampai sampel kering. Sampel yang telah menjadi abu dilarutkan dengan aquades dan asam nitrat sampai volum 10 ml kemudian dipanaskan di atas hot plate sampai mendidih serta abu menjadi larut. Setelah itu, dinginkan. Bila telah dingin, pindahkan ke labu ukur 100 ml kemudian diencerkan dengan aquades sampai tanda batas dan disaring dengan kertas wahtman no.40. Kocok sampai homogen kemudian sampel-sampel tersebut dibawa ke ruang pembacaan dengan dengan alat Spektrofotometri Serapan Atom Tipe SHIMADZU AA-6200 (Sari, 2018).

Penetapan nilai organoleptik dilakukan melalui pengamatan oleh 25 panelis profesional dan dicatat pada kuosioner yang telah disiapkan. Panelis dapat mengamati ikan secara langsung. Sebelumnya, tiap sampel ikan bandeng disayat bagian tubuhnya sehingga dapat terlihat bagian insang, daging, dan mata secara jelas. Sampel ikan diletakkan pada wadah. Data dari kuosioner yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dianalisis. Penentuan nilai organoleptik secara uji skor dilakukan sesuai dengan ketentuan 01-2346-2006. Data yang diperoleh dari lembar penilaian ditabulasi dan ditentukan nilai mutunya dengan mencari hasil rerata pada setiap panelis pada tingkat kepercayaan 95%. Perhitungan interval nilai mutu rerata dari setiap panelis digunakan rumus sebagai berikut:

$$P(x - (1,96.s n)) \leq \mu \leq (x + (1,96.s n)) \cong 95\%$$

Penetapan Nilai Organoleptik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bioakumulasi Pb

Tabel 1. Kandungan logam berat timbal (Pb) pada ikan bandeng.

No.	No. Analisis	Sampel	Pb (mg/kg)	Bioakumulasi Pb	
				Positif	Negatif
1	P 3390	A1	<0,023	√	—
2	P 3391	A2	<0,023	√	—
3	P 3392	B1	<0,023	√	—
4	P 3393	B2	<0,023	√	—
5	P 3394	C1	<0,023	√	—
6	P 3395	C2	<0,023	√	—
7	P 3396	D1	<0,023	√	—
8	P 3397	D2	0,13	√	—
9	P 3398	E1	<0,023	√	—
10	P 3399	E2	0,14	√	—
11	P 3400	F1	<0,023	√	—
12	P 3401	F2	<0,023	√	—
13	P 3402	G1	<0,023	√	—
14	P 3403	G2	<0,023	√	—

Berdasarkan Tabel 4.1.1 didapatkan hasil bahwa seluruh sampel (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2, F1, F2, G1, G2) menunjukkan hasil bioakumulasi Pb positif 14 sampel (100%) dan hasil negatif 0 sampel (0%). Menurut SNI 7387:2009, bioakumulasi Pb tersebut masih tergolong rendah dan aman dikonsumsi karena batas minimum Pb pada ikan bandeng ialah 0,3 mg/kg.

Keseluruhan sampel yang diambil di 7 (tujuh) tambak Kecamatan Kalanganyar Kabupaten Sidoarjo menunjukkan hasil 100% positif Pb berdasarkan pemeriksaan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Bioakumulasi pada daging ikan bandeng menunjukkan angka bervariasi antara <0,023 mg/kg sampai 0,14 mg/kg. Bioakumulasi Pb tersebut masih dibawah batas wajar SNI 7387:2009 yang menyatakan bahwa kandungan Pb maksimum pada ikan segar sebanyak 0,3 mg/kg.

Menurut Retno dan Mahmudiono (2009), Sidoarjo merupakan kota yang padat penduduk dan industri. Daerah pantai kota tersebut merupakan muara dari sungai yang juga berfungsi sebagai badan air penerima limbah cair industri maupun domestik dan teridentifikasi telah tercemar logam berat. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat bioakumulasi Pb pada ikan bandeng asal Sidoarjo. Menurut Smith *et al.*, (1981) faktor konsentrasi dipengaruhi oleh faktor fisiologis ikan, fisika kimia lingkungan, spesies organisme, jenis organ, jenis polutan, serta besar kecilnya kadar polutan tersebut di dalam perairan.

Kandungan Pb yang terdapat pada ikan bandeng disebabkan karena terjadinya

akumulasi dalam tubuh ikan. Meskipun di dalam suatu perairan kadar logam berat relatif rendah, namun dapat terabsorpsi dan terakumulasi secara biologis oleh ikan (Siboro dkk., 2016). Hal ini sesuai dengan penelitian Prabowo (2005) menyatakan bahwa bioakumulasi logam berat yang dilakukan oleh biota akan menyebabkan kadarnya dalam tubuh ikan lebih besar dari kandungan logam berat yang terlarut di dalam air. Sifat perairan yang dapat melarutkan dan mengendapkan logam berat menjadi faktor yang mempengaruhi kandungan logam.

Menurut Mohiuddin dkk. (2011), logam berat merupakan salah satu jenis zat polutan lingkungan yang paling umum dijumpai dalam perairan dan berbahaya. Pencemaran logam berat dapat berdampak negatif terhadap manusia yang menggunakan air tersebut dan organisme yang ada di dalam sungai. Dessy (2012) menambahkan bahwa dampak logam timbal terhadap manusia salah satunya ialah kemunduran IQ dan kerusakan otak yang ditimbulkan dari emisi timbal. Pada orang dewasa ciri-ciri umum keracunan timbal adalah pusing, kehilangan selera, sakit kepala, anemia, susah tidur, lemah dan keguguran kandungan. Selain itu timbal dapat mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran sel darah merah yang mengakibatkan tekanan darah tinggi (Dessy, 2012). Terdapatnya kandungan logam berat dalam organisme mengindikasikan adanya sumber logam berat yang berasal dari alam atau dari aktivitas manusia (Mohiuddin *et al.*, 2011).

Menurut Purnomo dan Muchyiddin (2007), proses akumulasi Pb dalam jaringan ikan bandeng terjadi setelah absorpsi Pb dari air atau melalui pakan yang terkontaminasi. Pb akan terbawa oleh

sistem darah dan didistribusikan ke dalam jaringan. Timbal di dalam tubuh akan terikat dalam gugus -SH dalam molekul protein dan hal ini menyebabkan hambatan pada aktivitas kerja sistem enzim. Timbal mengganggu sistem sintesis Hb dengan jalan menghambat konversi delta aminolevulinik asid (delta-ALA) menjadi forbilinogen dan juga menghambat korporasi dari Fe ke dalam protoporfirin IX untuk membentuk Hb, dengan jalan menghambat enzim delta-aminolevulinik asid-dehidratase (delta-ALAD) dan ferokelatase. Hal ini mengakibatkan meningkatnya ekskresi korprorfin dalam urin dan delta-ALA serta menghambat sintesis Hb.

Pada kompensasi dari penurunan sintesis Hb karena hambatan oleh Pb, sumsum tulang belakang meningkatkan produksi sel darah merah. Sel darah merah yang masih muda (retikulosit) dan sel stipel kemudian terbebaskan. Sel stipel basofil (basophilic stripping) ditemukan sebagai bagian dari gangguan metabolik dari pembentukan Hb yang merupakan tanda-tanda keracunan Pb. Sel darah merah gagal untuk menjadi dewasa dan sel tersebut menyisakan organel yang biasanya menghilang pada proses kedewasaan sel, sedangkan poliribosoma ireguler pada agregat RNA membentuk sel stipel. Pada percobaan secara in vitro, akumulasi dari delta-ALA dan protoporfirin dapat menyebabkan pengaruh toksik terhadap jaringan. Akumulasi delta-ALA dalam hipotalamus dan prootporfirin dalam saraf dorsal dapat menyebabkan esefalopati karena toksisitas Pb. Terjadinya neuropati pada saraf tepi karena toksisitas Pb disebabkan oleh demyelinasi dan degenerasi saraf tersebut (Purnomo dan Muchyiddin, 2007).

Bioakumulasi Pb pada ikan

disebabkan karena adanya pencemaran logam berat Pb dari sungai yang diduga terkontaminasi limbah industri yang akhirnya bermuara di perairan Sedati Sidoarjo. Salah satu sungai yang diduga terkontaminasi logam berat Pb adalah sungai Gedangan, karena sekitar sungai tersebut terdapat pabrik yang berpotensi menghasilkan limbah yang mengandung Pb diantaranya adalah PT. Maspion I (Rio dkk., 2012).

Berdasarkan penelitian Hendria dan Yovi (2010) pada perairan Sedati, Kandungan logam berat Pb sebagian besar sudah melebihi ambang batas dengan nilai tertinggi 0,44 ppm dimana ambang batas yang diperbolehkan sebesar 0,008 ppm (Kepmen LH no. 51 tahun 2004). Pencemaran logam berat akan cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya eksploitasi berbagai sumber alam dan berbagai kegiatan industri yang mengandung logam berat. Peningkatan jumlah industri akan selalu diikuti oleh pertambahan jumlah limbah, baik berupa limbah padat, cair dan gas. Limbah industri terutama yang bersumber dari pabrik elektronik, plastik, kertas dan sebagainya dapat membahayakan lingkungan (Lestari, 2004).

Limbah dari bahan logam timbal ini dikelompokkan sebagai limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Limbah tersebut berasal dari industri-industri di Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo dan sekitarnya yang dibuang langsung ke badan perairan melalui anak-anak sungai serta akhirnya menjadi sumber pengairan bagi tambak daerah Kalanganyar. Pengelolaan limbah B3 sudah diatur dalam PP No. 18 Tahun 1999 dan PP No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Siboro dkk., 2016).

Penetapan Nilai Organoleptik

Tabel 2. Nilai organoleptik keseluruhan pada ikan bandeng.

No.	Sampel	Nilai Organoleptik
1	A1	8
2	A2	8
3	B1	7
4	B2	8
5	C1	8
6	C2	8
7	D1	8
8	D2	8
9	E1	8
10	E2	8
11	F1	8
12	F2	8
13	G1	8
14	G2	8

Berdasarkan nilai selang kepercayaan pada taraf uji 95% pada masing-masing perlakuan diperoleh hasil yaitu A1 bernilai 8, A2 bernilai 8, B1 bernilai 7, B2 bernilai 8, C1 bernilai 8, C2 bernilai 8, D1 bernilai 8, D2 bernilai 8, E1 bernilai 8, E2 bernilai 8, F1 bernilai 8, F2 bernilai 8, G1 bernilai 8, dan G2 bernilai 8. Hal ini menunjukkan bahwa ikan bandeng masih segar dan layak dikonsumsi karena menurut Badan Standarisasi Nasional (2006), nilai minimal pesyaratakan mutu ikan segar secara organoleptik adalah 7.

Menurut Adawyah, (2007) dalam Hasibuan, (2011), faktor-faktor yang menentukan mutu ikan segar antara lain cara penangkapan ikan, pelabuhan perikanan, dan berbagai faktor lainnya,

yaitu mulai dari pelelangan, pengepakan, pengangkutan, dan pengolahan.

Korelasi Bioakumulasi Pb dengan Nilai Organoleptik

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa bioakumulasi Pb pada ikan bandeng tidak melampaui batas ambang keamanan pangan. Hal ini berbanding lurus dengan nilai organoleptik yang baik pula.

Otot (daging) ikan adalah bagian yang dapat dimakan dari ikan dan sering digunakan dalam menilai risiko kesehatan manusia dalam kaitannya dengan konsumsi ikan laut (Hasyimah *et al.*, 2011). Menurut penelitian Hasyimah *et al.* (2011), konsentrasi Pb yang terdeteksi dalam jaringan otot daging ikan adalah yang terendah dibandingkan dengan organ lain.

Adanya lapisan mukosa yang melapisi permukaan kulit ikan berfungsi sebagai penghalang yang melindungi integritas jaringan otot daging ikan dari kontaminan di sekitarnya. Lapisan mukosa berfungsi sebagai garis pertahanan pertama terhadap masuknya logam berat ke jaringan otot daging ikan dengan membentuk kompleks dengan logam berat. Oleh karena itu otot daging ikan cenderung melakukan bioakumulasi logam yang lebih rendah dibandingkan dengan organ ikan lainnya (Khezri *et al.*, 2014).

Insang dianggap sebagai tempat utama dalam masuknya logam berat. Insang sangat sensitif terhadap perubahan komponen air dan digunakan sebagai indikator yang baik dalam penilaian kualitas air. Hal tersebut dikarenakan insang memiliki filamen dan lamela dengan permukaan yang luas dan digunakan sebagai kontak langsung secara terus menerus terhadap kontaminan-kontaminan yang ada pada air. Karena itu, konsentrasi logam pada insang mencerminkan konsentrasi logam pada air tempat ikan tersebut hidup (Chavan and Muley 2014). Ion logam berat pertama kali terabsorpsi pada insang karena insang memiliki kontak langsung terhadap kontaminan dan juga memiliki epitel paling tipis dibandingkan dengan organ lain (Akpanyung *et al.*, 2014). Selain itu, telah dilaporkan bahwa metabolit aktif seperti insang dapat mengakumulasi logam berat lebih banyak daripada jaringan lain, seperti otot (Khezri *et al.*, 2014).

El-Moselhy *et al.* (2014) melaporkan bahwa perbedaan dalam kebiasaan makan, habitat dan lingkungan hidup mempengaruhi akumulasi logam berat. Menurut Zhao *et al.* (2012) akumulasi dan distribusi logam dalam organ bersifat interspesifik. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi penyerapan logam berat seperti jenis kelamin, ukuran, usia, siklus

reproduksi, pola pergerakan, kebiasaan makan dan lingkungan. Yilmaz *et al.* (2007) menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi logam berat pada otot, hati dan insang menunjukkan kapasitas masing-masing organ dalam mengakumulasi logam berat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat bioakumulasi Pb pada ikan bandeng sebesar $<0,14$ mg/kg dan ikan memiliki nilai organoleptik yang baik. Ikan tersebut layak untuk dikonsumsi karena bioakumulasi Pb masih sesuai SNI yaitu $<0,3$ mg/kg dan nilai organoleptik >7 menurut SNI.

Saran

Dari hasil penelitian ini, penulis menyarankan bahwa perlu dilakukan penelitian bioakumulasi Pb menggunakan SSA pada organ yang lebih sensitif terhadap logam berat seperti insang, perlu dilakukan penelitian bioakumulasi logam berat lain seperti Kadmium (Cd) atau Merkuri (Hg) untuk melengkapi data penelitian yang sudah ada, dan perlu dilakukan penelitian bioakumulasi logam berat pada kawasan industri lain untuk meningkatkan kewaspadaan masyarakat terhadap kualitas ikan segar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akpanyung, E.O., U.M Ekanemesang., E.I. Akpakpan & N.O. Anadoze. 2014. Levels of Heavy Metals in Fish Obtained From Two Fishing Sites in Akwa Ibom State, Nigeria. *Afr. J. Environ Sci. Technol.* 8(7): 416.

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo. 2019. Produksi Ikan di Tambak Menurut Jenis per Bulan (Kg) 2018. <https://sidoarjokab.bps.go.id/statistictable/2019/10/10/115/produksi-ikan-di-tambak-menurut-jenis-pe-bulan-2018.html>. [22 Februari 2021]
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. No. SNI 7387:2009. BSN. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. No. SNI 01-2346-2006. BSN. Jakarta.
- Beveridge, M. C. M., S. H. Thilsted, M. J. Phillips, M. Metian, M. Troell & S. J. Hall. 2013. Meeting the Food and Nutrition Needs of The Poor : The Role of Fish and Opportunities and Challenges Emerging from The Rise of Aquaculture. *J. of Fish Biol.* 83: 1067 - 1084.
- Budiastuti, P., M. Raharjo & N.A.Y Dewanti. 2016. Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal di Badan Sungai Babon Kecamatan Genuk Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 4(5): 119 – 125.
- Chavan V.R. and Muley D.V. 2014. Effect of Heavy Metals on Liver And Gill of Fish *Cirrhinus Mrigala*. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 3 (5): 277.
- El-Moselhy, K.M., A.I. Othman, H.A. El-Azem & M.E.A. El-Metwally. 2014. Bioaccumulation of Heavy Metals in Some Tissues of Fish in The Red Sea, Egypt. *Egyptian J. Basic Appl. Sci.* 1(2):97- 105.
- Hasibuan, M.A.P. 2011. Pengendalian Mutu Ikan Laut Segar Unggulan Utama yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman, Jakarta Utara. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Hendria & Y.A. Yovi. 2010. Analisis Pencemaran Logam Berat di Pesisir Sidoarjo. [Skripsi]. Fakultas Teknik Fisika. Institut Sepuluh November.
- Kementrian Perikanan dan Kelautan. 2018. Produktivitas Perikanan Indonesia. Forum Merdeka Barat 9. Kementerian Komunikasi dan Informatika. Jakarta.
- Khezri P.H., M. Takhsha, K.A. Jamshid & A. Haghshenas. 2014. Assessment Level of Heavy Metals (Pb, Cd, Hg) in Four Fish Species of Persian Gulf (Bushehr - Iran). *International Journal of Advanced Technology & Engineering Research* 4, (2): 34.
- Mohiuddin, K. M., Y. Ogawa, H.M. Zakir, K. Otomo & N. Shikazono. 2011. Heavy Metal Contamination in The Water and Sediments of an Urban River in a Developing Country. *International Journal of Environmental Science and Technology* 8: 723 - 736.
- Prabowo, R. 2005. Akumulasi Kadmium Pada Daging Ikan Bandeng.

- Jurnal Ilmu - Ilmu Pertanian 1(2): 58 – 74.
- Purnomo, T. & Muchyiddin. 2007. Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) di Tambak Kecamatan Gresik. Jurnal Neptunus 14(1): 68 – 77.
- Putri, W.A.E., D. G. Bengen, T. Prartono & E. Riani. 2015. Konsentrasi Logam Berat (Cu dan Pb) di Sungai Musi Bagian Hilir. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis 7(2): 453 - 463.
- Retno, A. & T. Mahmudiono. 2009. Kadar Logam Berat Cadmium, Protein, dan Organoleptik Pada Daging Bivalvia dan Peredaman Larutan Asam Cuka. J. Penelit. Med. Eksakta. 8(2): 152 – 161.
- Rio T.W.D.N., F. Racmadiarti & Rahardjo. 2012. Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Udang Putih (*Penaeus merguensis*) di Pantai Gesek Sedati Sidoarjo. Lantera Bio 1(2): 63 - 66.
- Saparinto, C. 2011. Fishpreneurship: Variasi Olahan Produk Perikanan Skala Industri dan Rumah Tangga. Andi Offset. Yogyakarta.
- Sari, H. K. 2018. Kajian Pemalsuan Otak-Otak Ikan Tenggiri (Scombridae) yang digantikan dengan Ikan Sapu-Sapu (*Hypostomus* S.P) Berdasarkan Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) di Kotamadya Surabaya. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Setiyono & S. Yudo. 2008. Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Industri Pengolahan Ikan di Muncar. JAI 4(1): 69 - 80.
- Siboro, N.S., H. Sitorus & I. Lesmana. 2016. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan Pelagis Kecil yang Didaratkan di PPS Belawan Kecamatan Medan Belawan Sumatera Utara. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Smith, J.D., C.V. Edward, B.B.R. Grant, W.L. Gregory, N. Mills & D.J. Milne. 1981. Distribution and Significance of Copper, Lead, Zinc and Cadmium in Corio Bay Ecosystem. Australia Jour. Mar. Freshwater Res.
- Sudradjat, A. 2011. Panen Bandeng 50 Hari. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanto, E. 2010. Pengolahan Bandeng Duri Lunak (*Channos channos* Forsk). Prog. Penyuluhan Bagi Masyarakat Pesisir di Kabupaten Batang. Jawa Tengah. 1 – 19.
- Yilmaz, F., N. Ozdemir, A. Demirak & A.L. Tuna. 2007. Heavy Metal Levels in Two Fish Species *Leuciscus Cephaluand* *Lepomis Gibbosus*. Food Chem. 100: 830 – 835.
- Zhao, S., C. Feng, W. Quan, X. Chen, J. Niu & Z. Shen. 2012. Role of Living Environments in The Accumulation Characteristics of Heavy Metals in Fishes And Crabs in The Yangtze River Estuary, China. Mar. Poll. Bull. 64(6):1163 –