

PEMANFAATAN KIJING LOKAL (*Pilsbryconcha exilis*) SEBAGAI BIOFILTRASI LOGAM ARSEN (As)

Muhammad Fikri Darmawan¹, Cecep Sudrajat¹, Sata Yoshida Srie Rahayu^{1*}

¹Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Pakuan

*e-mail: satarahayu3@gmail.com

diterima: 22 Agustus 2020; direvisi: 16 Oktober 2020; disetujui: 18 Oktober 2020

ABSTRAK

Logam berat pada perairan merupakan ancaman bagi makhluk hidup baik itu biota yang ada di dalam perairan tersebut, maupun pada tumbuh-tumbuhan dan manusia yang bergantung pada sumber air tersebut. Salah satu contoh logam berat adalah Arsen yang kadar yang diijinkan adalah 0,01 mg/l mengacu kepada standar kualitas air minum menurut PP No. 82 Tahun 2001. Perbaikan kualitas air dapat dilakukan dengan memanfaatkan kijing lokal (*Pilsbryconcha exilis*) sebagai filter alami. Pada penelitian ini terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan. Jumlah bobot kijing sebesar 200 g, 300 g, dan 400 g, sebagai perlakuan yang akan dilihat pengaruhnya terhadap air yang mengandung logam arsen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kijing lokal dapat menurunkan kadar arsen dalam akuarium percobaan perairan tawar dengan perlakuan bobot 400 gram menunjukkan hasil yang paling baik dengan hasil akhir kadar arsen sebesar 0,0101 ppm dan laju pertumbuhan harian yang paling tinggi yaitu pada perlakuan bobot 200 gram dengan nilai sebesar 4,40 %.

Kata Kunci: Logam Arsen, Biofiltrasi, Kijing Lokal, *Pilsbryconcha exilis*

UTILIZATION OF LOCAL MUSSEL (*Pilsbryconcha exilis*) AS ARSENIC METAL BIOFILTRATION

ABSTRACT

Heavy metals in waters are a threat to living things both biota that are in these waters, as well as on plants and humans that depend on these water sources. Water quality improvement can be done by utilizing local gravestone (*Pilsbryconcha exilis*) as a natural filter. In this study consisted of four treatments and three replications. The amount of gravestone weights of 200 grams, 300 grams and 400 grams acts as a treatment that will later be seen its effect on water containing arsenic metal. The results of this study indicate that local gravestone can reduce arsenic levels in waters with a treatment weight of 400 grams showed the best results with the final result arsenic level of 0.0101 ppm and the highest daily growth rate is 200 grams of weight treatment with a market value of 4.40%.

Key words: Arsenic heavy metal, Biofiltration, Local gravestone, *Pilsbryconcha exilis*

PENDAHULUAN

Logam berat pada perairan merupakan ancaman bagi makhluk hidup baik itu biota yang ada di dalam perairan tersebut, maupun pada tumbuh-tumbuhan dan manusia yang bergantung pada sumber air tersebut. Logam berat memiliki sifat yang akumulatif di lingkungan. Keberadaan logam berat seperti Timbal (Pb), Merkuri (Hg), dan Arsen (As) yang terakumulasi

dalam perairan akan masuk ke dalam tubuh organisme yang ada dalam perairan tersebut dan dalam konsentrasi tertentu dapat menyebabkan efek toksik (Sembel, 2015).

Arsen (As) digunakan untuk campuran logam lain (Pb) dalam pembuatan shot (partikel bundar berukuran pasir) dan insektisida berbentuk arsenat Ca dan Pb. Arsen putih (As₃) biasanya digunakan untuk membasmi rumput liar,

sementara senyawa arsenik tertentu dimanfaatkan dalam peleburan gelas, pengawet kayu dan kulit, bahan pencelup, pigmen, obat-obatan, petasan/ kembang api, dan bahan kimia (Herman, 2006). Menurut PP No. 82 tahun 2001 memperlihatkan bahwa kandungan maksimum arsen yang diperbolehkan yaitu masing-masing 0,03 mg/l untuk air minum dan 0,05 mg/l untuk kehidupan organisme di dalam air (Istarani dan Pandebesie, 2014). Risiko kesehatan yang mungkin bisa terjadi apabila telah terkontaminasi kandungan logam berat As dan terakumulasi dalam tubuh dalam waktu yang lama antara lain, iritasi usus dan lambung, penurunan produktivitas sel darah putih dan darah merah, perubahan kulit dan iritasi paru-paru, As juga memberikan kesempatan kanker berkembang lebih cepat (Agustina, 2014). Laporan Paul (2004) tentang adanya limbah arsen dalam air minum warga di Bangladesh yang mengakibatkan 35 sampai 57 juta penduduk di negara ini menjadi korban dalam kasus pencemaran. Mereka menggunakan sumur pompa untuk mengambil air di lapisan air tanah yang mencapai 95% pengguna dari keseluruhan populasi Bangladesh. Mulai dari penyakit melanosis hingga kanker kulit dan gangrene diderita oleh penduduk tersebut. Air sumur yang tercemar dilaporkan sudah membunuh 3.000 jiwa serta membuat 125.000 korban terkena kanker kulit.

Perbaikan kualitas air dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan filter baik secara mekanik, kimia, dan biologi. Filter biologi adalah filter alami dengan memanfaatkan hewan air salah satunya adalah kerang/kijing sebagai filter feeder dan dikombinasikan dengan sistem resirkulasi sehingga efisien dalam penggunaan air (Rahayu dan Rustiani, 2013). Kijing hidup di dasar perairan dan makan dengan cara menyaring makanan yang ada di dalam perairan, sehingga polutan yang ada di dalam air akan terserap oleh kijing. Keberadaan kijing sangat penting pada suatu perairan, khususnya perairan tawar. Kijing adalah salah satu

komponen penting dalam sistem purifikasi alami di perairan (Suwignyo dkk., 2005).

Kijing Lokal (*Pilsbryoconcha exilis*) dikenal sebagai filter feeder, daya tahan hidupnya yang tinggi dan dalam jumlah yang banyak dapat dimanfaatkan untuk mengatasi pencemaran perairan akibat polutan termasuk logam berat dengan demikian hewan ini dapat membantu dalam usaha penjernihan air, kijing air tawar dapat memanfaatkan sisa makanan yang tidak sempat dimakan ikan serta dapat sebagai biofilter (Prihartini, 1999).

Menurut Rahayu dkk. (2017) menyebutkan bahwa kijing lokal memiliki kemampuan sebagai biofilter terhadap logam kadmium (Cd) dengan konsentrasi 3 ppm dan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tertinggi pada perlakuan dengan jumlah kijing 15 ekor. Oleh karena itu terdapat potensi kijing lokal berfungsi sebagai biofilter terhadap limbah Arsen dalam suatu perairan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan kijing lokal (*P. exilis*) sebagai biofilter terhadap logam Arsen dalam perairan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jumlah bobot kijing lokal terbaik yang dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar arsen dalam media pemeliharaan yang diberi larutan Arsen dan laju pertumbuhan harian kijing lokal yang terbaik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 (satu) bulan mulai dari bulan Februari sampai Maret 2019 yang dilalukan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Pakuan.

Alat yang digunakan adalah akuarium 12 buah dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 40 cm, aerator, pH meter, DO meter, termometer, Spektrofotometer AAS sedangkan bahan yang digunakan adalah kijing lokal (*P. exilis*), dan logam arsen.

Metode Penelitian

Kijing lokal yang didapat dari situ Ciranji, Dramaga lalu diaklimatisasi selama satu minggu dengan diberi air

PAM, aerator, dan pakan *Spirulina* sp. dalam bentuk serbuk secukupnya setiap dua hari sekali. Setelah satu minggu diaklimatisasi, kemudian kijang lokal ditimbang dengan jumlah bobot yang telah ditentukan yaitu sebesar 200 gram, 300 gram, dan 400 gram dengan bobot rata-rata kijang yang digunakan sebesar 20 gram. Setiap akuarium diberi perlakuan yang sama yaitu dengan diberi logam arsen (As_2O_3) sebesar 1 ppm. Larutan arsen 1 ppm dibuat dengan cara mencampurkan 13,2 mg As_2O_3 pada 10 liter air. Pengamatan dilakukan selama 30 hari dan diberi pakan *Spirulina* sp. setiap dua hari sekali. Setiap satu minggu sekali dilakukan pengamatan mengenai kualitas air, tingkat kelangsungan hidup, dan pengukuran bobot tubuh.

Penelitian ini terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan, yaitu akuarium air tawar tanpa kijang (kontrol) sebagai perlakuan 1 dan masing-masing yaitu jumlah bobot kijangnya 200 gram sebagai perlakuan 2, bobot 300 gram sebagai perlakuan 3 dan bobot 400 gram sebagai perlakuan 4. berperan sebagai perlakuan yang nantinya akan dilihat pengaruhnya terhadap air yang mengandung logam arsen. Analisis kandungan arsen pada media air dilakukan dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

Kandungan Arsen

Sampel air disiapkan sebanyak 50 ml untuk dilakukan pengujian kadar arsen di Laboratorium Proling Fakultas Kelautan dan Ilmu Perikanan (FKIP) IPB. Analisa arsen dilakukan dengan menggunakan labu takar 100 ml kemudian ditambahkan ditambahkan HCl 0,5 N 4 ml, sampel air dengan menggunakan kertas saring berukuran 0,45 μm . Selanjutnya sampel air diukur secara berkala selama 14 hari, tepatnya pada hari ke 0, 7, dan 14 dari masing-masing perlakuan dengan menggunakan alat PerkinElmer PinA Aclé 900H (APHA, 2012).

Kualitas Air Media Percobaan

- Oksigen terlarut
Nilai oksigen terlarut diukur dengan menggunakan alat DO meter.
- pH
Nilai pH air diukur dengan menggunakan alat pH meter.
- Suhu
Suhu air diukur dengan menggunakan termometer

Kelangsungan hidup (Survival Rate)

Kelangsungan hidup (SR) adalah jumlah tingkat kehidupan dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan. Kelangsungan hidup dihitung dengan rumus sebagai berikut (Effendi, 1979) :

$$SR = \frac{\text{Jumlah hewan uji pada akhir penelitian}}{\text{Jumlah hewan uji pada awal penelitian}} \times 100\%$$

Laju Pertumbuhan Harian (*Specific Growth Rate*)

Laju Pertumbuhan Harian (SGR) dihitung dengan rumus (Verdegem dan Edding, 2010) :

$$SGR = \frac{wt - w0}{t} \times 100 \%$$

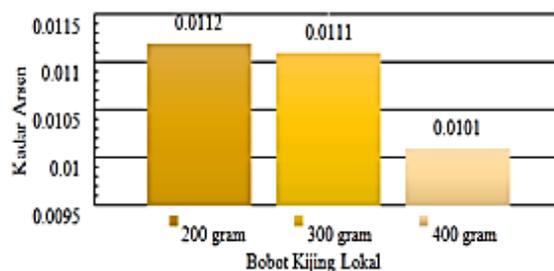
Keterangan :

- wt : bobot akhir
w0 : bobot awal
t : waktu (hari)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kandungan Logam Arsen

Sampel air dari setiap perlakuan dimasukkan ke dalam botol lalu dilakukan pengujian kadar logam arsen di laboratorium PROLING IPB dan didapatkan data rata-rata seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar arsen dalam media

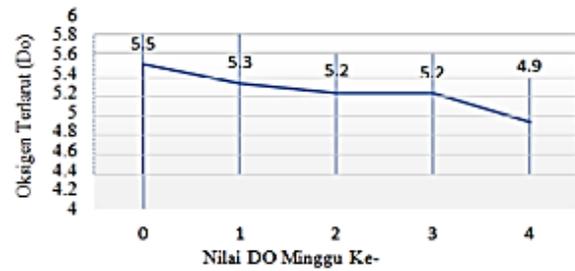
Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan kijing lokal memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar logam arsen pada media percobaan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hutagalung dan Razak (1981), kerang mempunyai kemampuan mengakumulasi logam berat dalam tubuhnya maka kandungan logam berat dalam tubuh kijing akan meningkat terus bersamaan dengan lamanya kerang tersebut tinggal dalam perairan yang mengandung logam berat.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh King dan Davis (1987) menyatakan bahwa logam berat dapat terakumulasi dalam kerang kerangan berasal dari air, sedimen, dan dari fitoplankton. Lebih lanjut Hutagalung (1991) mengatakan logam berat dapat masuk ke dalam tubuh organisme laut dengan cara melalui rantai makanan, insang dan difusi melalui permukaan kulit. Akumulasi logam berat oleh kerang dalam insang menyebabkan menurunnya aktivitas respirasi sehingga secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap penyerapan makanan. Hutagalung (1991) mengatakan logam berat seperti Pb dan Cu akan terakumulasi dalam jaringan insang kerang, yang biasanya akan direspon kerang dengan mengeluarkan lendir yang menyeliputi insang. Hal inilah yang kemungkinan besar berakibat pada penurunan filtrasi kerang, karena kerang menggunakan insangnya dalam proses filtrasi. Kerang adalah organisme yang dapat menyerap logam berat, akan berbahaya jika dikonsumsi manusia karena mengandung logam berat tersebut pada dagingnya. Organisme tersebut pada lokasi tercemar logam berat berguna untuk menurunkan kadar cemaran, tetapi bukan untuk dikonsumsi manusia (Rahayu dan Rustiani, 2013).

Kualitas Air Media Percobaan

Oksigen terlarut

Nilai rata-rata oksigen terlarut pada akuarium selama empat minggu didapatkan hasil yang tercantum pada Gambar 2.

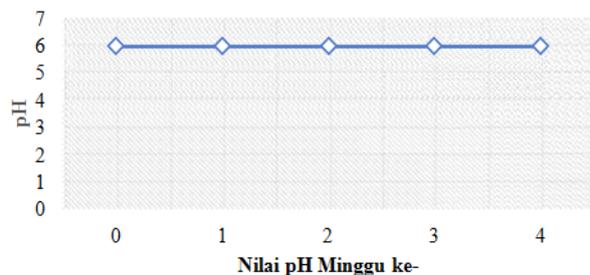


Gambar 2. Kadar Oksigen Terlarut

Pada awal penelitian kadar oksigen terlarut dalam akuarium sebesar 5,5 mg/L dan hingga minggu ke empat mengalami penurunan sebesar 0,6 mg/L menjadi 4,9 mg/L. Kadar oksigen terlarut tersebut masih memungkinkan kijing lokal untuk dapat hidup. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Prihatini, 1999) yang menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh kijing lokal agar dapat hidup yaitu berkisar antara 3,8 - 12,5 mg/L.

pH

Berdasarkan hasil pengamatan selama empat minggu didapatkan nilai pH yang tercantum pada Gambar 3.



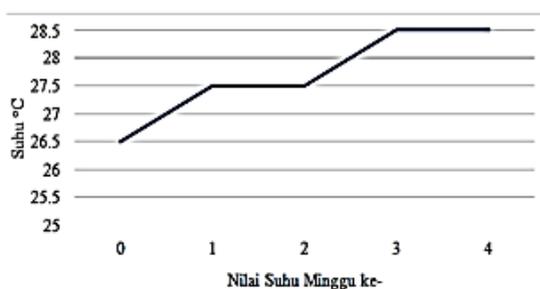
Gambar 3. Nilai pH setiap minggu

Dari gambar 3. dapat dilihat bahwa nilai pH dalam akuarium tidak mengalami penurunan ataupun kenaikan. Nilai pH pada akuarium berada di angka 6 dari awal perlakuan hingga akhir perlakuan. Penyebab stabilnya pH, padahal feses atau limbah kotoran pencernaan buangan kijing dapat menambah keasaman atau menurunkan pH kemungkinan karena dilakukan pembersihan feses kijing setiap hari (Rahayu dan Rustiani, 2013). Nilai pH = 6 tersebut sesuai dengan pernyataan (Komarawidjaja,

2006) yang menyatakan bahwa kisaran derajat keasaman (pH) 4,8-9,8 agar kijing lokal dapat hidup.

Suhu

Berdasarkan hasil pengamatan selama empat minggu didapatkan nilai suhu yang tercantum pada Gambar 4.



Gambar 4. Laju suhu setiap minggu

Dari gambar 4. dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan suhu air pada akuarium. Pada awal penelitian suhu air menunjukkan pada angka 26°C dan diakhir penelitian suhu air pada akuarium berada pada nilai 28°C. Angka tersebut sesuai dengan suhu di habitat aslinya. Menurut Komarawidjaja (2006) pada umumnya kijing lokal mampu bertahan hidup pada suhu air berkisar antara 11-29°C.

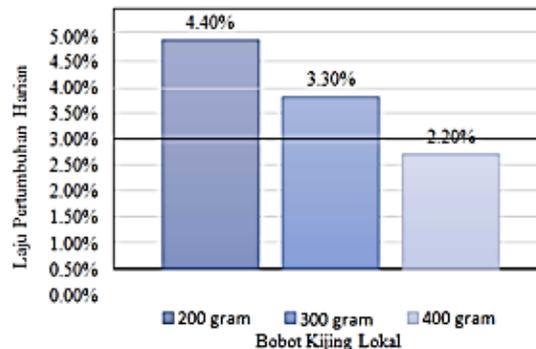
Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Berdasarkan perhitungan kelangsungan hidup kijing lokal diperoleh angka sebesar 100 % dan dapat diartikan bahwa selama proses perlakuan tidak ada kijing lokal yang mengalami kematian, hal ini disebabkan kijing sudah mengalami adaptasi dalam media percobaan dari lingkungan sebelumnya pada saat aklimatisasi dengan suhu, pH, DO yang ideal bagi kelangsungan hidup kijing lokal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Prihatini (1999), kualitas air merupakan faktor penting untuk tingkat kelangsungan hidup kijing, faktor yang mempengaruhinya yaitu suhu, pH, oksigen.

Laju Pertumbuhan Harian (Specific Growth Rate)

Laju Pertumbuhan Harian dari hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata

pertumbuhan kijing lokal dari setiap perlakuan yaitu sebesar 4,40 % pada bobot 200 gram, 3,30 % pada bobot 300 gram, 2,20% pada bobot 400 gram. Pada penelitian ini rata-rata pertumbuhan pada kontrol tidak ditimbang. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Dari data tersebut laju pertumbuhan harian yang paling tinggi adalah pada bobot 200 gram sebesar 4,40 % dan yang paling rendah yaitu pada bobot 400 gram sebesar 2,20%. Hal ini dipengaruhi karena setiap perlakuan memiliki jumlah bobot kijing lokal yang berbeda dan pemberian pakan Spirulina sp. dengan jumlah yang sama. Sehingga perlakuan dengan bobot 200 gram dengan jumlah kijing 3 ekor memiliki persaingan pakan lebih rendah dan kijing dapat menyerap pakan lebih besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa kijing lokal dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar arsen dalam media pemeliharaan kijing. Perlakuan bobot kijing 400 gram menunjukkan hasil terbaik yang menurunkan kadar arsen hingga 0,0101 ppm. Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya kijing lokal yang mati, dan laju pertumbuhan harian terbaik yaitu 4,40% untuk perlakuan bobot 200 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. (2010). Kontaminasi Logam Berat dalam Makanan dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Jurnal TEKNUBUGA* 2(2). 53-65.
- Herman, D. Z. (2006). Tinjauan Terhadap Tailing Mengandung Unsur Pencemar

- Arsen (As), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) Dari Sisi Pengelolaan Bijih Logam. *Jurnal Geologi Indonesia* 1(1). 32-33.
- Hutagalung, H. P. dan Razak, H. (1981). Kandungan Logam Berat dalam Beberapa Perairan Laut Indonesia, dalam Kondisi Lingkungan Pesisir dan Laut Indonesia. Puslitbang Oceanologi LIPI Jakarta.
- Hutagalung, H. P. (1991). Pencemaran laut oleh logam berat dalam beberapa perairan Indonesia. Puslitbang. Oceanologi LIPI. Jakarta.
- Istarani, F. dan Pandebesie, E.S. 2014. Studi Dampak Arsen (As) dan Kadmium (Cd) terhadap Penurunan Kualitas Lingkungan. *Jurnal Teknik POMITS*, 3(1): 2337-3539.
- King and Davis. (1987). Laboratory and Field Studies of The Accumulation of Mercury by The Mussel *Mytilus Edulis*. *Mar Pol Bull*, 13(1) : 27 - 29.
- Komarawidjaja, W. (2006). Kajian Adaptasi Kijing *Pilsbryconcha exilis* sebagai Langkah awal Pemanfaatannya dalam Biofiltasi Pencemaran Organik di Perairan Waduk. *Jurnal Teknik Lingkungan* 7(2). 160-165.
- Paul, B.K. (2004). Arsenic Contamination Awareness among the Rural Resident in Bangladesh. *Social Science & Medicine*. 59(8): 1741- 1755.
- Prihartini, W. (1999). Keragaman Jenis dan Ekobiologi Kerang Air Tawar Famili Unionidae (Mollusca: Bivalvia) Beberapa Situ di Kabupaten dan Kotamadya Bogor (tesis). Tersedia dari <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/4886>
- Rahayu, S.Y.S., Rustiani, E. Reduksi Kadar Logam Berat dalam Kijing Taiwan *Anodonta woodiana* Agar menjadi Bahan Pangan Konsumsi yang Aman. *Jurnal Fitofarmaka*. 3 (1): 184-190.
- Sembel, D. T. (2015). *Toksikologi Lingkungan Dampak Pencemaran dari Berbagai Bahan Kimia dalam Kehidupan Sehari-hari*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suwignyo, S., Bambang, W., Yusli, W., Majariana, K. (2005). *Avertebrata Air Jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya.