

Pemanfaatan Serbuk Cangkang Kerang Hijau Sebagai Filter Depurasi Kerang Hijau (*Perna viridis*) Untuk Menurunkan Pb, Bakteri, Bahan Organik

Utilization of Green Mussel Shell Powder as a Depuration Filter for Green Mussels (*Perna viridis*) to reduce Pb, Bacteria, Organic Matter

Teguh Budi Santoso^{1*}, Ummul Firmani¹, Aminin¹

¹ Universitas Muhammadiyah Gresik

*Korespondensi : teguhb929@gmail.com

Teregistrasi: 16 Februari 2023; Diterima setelah perbaikan: 07 Mei 2023;

Disetujui terbit: 01 Juni 2023

ABSTRAK

Kerang hijau tergolong family Mytilidae spesies *Perna viridis*. Kerang hijau dapat mengakumulasi kadar Pb, total bakteri dan bahan organik dalam air. Penelitian ini bertujuan menurunkan kadar Pb, total bakteri dan bahan organik di air dengan teknik depurasi. Depurasi adalah pembersihan kerang hijau dari bahan cemaran bersifat toksik dalam jaringan organ kerang. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium basah Akuakultur Universitas Muhammadiyah Gresik pada bulan Desember 2022 dengan sumber kerang yang diteliti diperoleh dari karamba apung di perairan Banyuurip Ujungpangkah Gresik. Depurasi menggunakan Depuration Mini Machine yang bekerja melakukan penyaringan isi intestin untuk pemisahan zat kontaminan dan mencegah kontaminasi ulang. Metode penelitian ini adalah deskriptif dengan pengambilan sampel secara acak, 2 perlakuan dan 8 kali ulangan. Variabel yang diamati adalah Pb, total bakteri, bahan organik. Hasil penelitian menunjukkan pada perlakuan filter serbuk cangkang kerang tidak adanya indikasi paparan Pb dan pada filter kontrol kadar Pb 9,00 mg/kg menjadi tidak terindikasi. Uji t ($\alpha=5\%$) menetapkan perbedaan penurunan total bakteri dengan hasil berbeda nyata ($0,01^* < 0,05$). Jumlah total bakteri filter serbuk cangkang kerang $116 \pm 4,88 \times 10^8$ CFU/g dan pada filter kontrol $165 \pm 14,86 \times 10^8$ CFU/g. Penurunan bahan organik dalam air filter cangkang kerang 10,745 mg/L dan filter kontrol 6,32 mg/L.

Kata Kunci: Bahan Organik, Depurasi, Kerang Hijau, Pb, Total Bakteri

ABSTRACT

Green mussels belong to family Mytilidae, species *Perna viridis*. Green mussels can accumulate Pb levels, total bacteria and organic matter in water. This study aims to reduce levels of Pb, total bacteria and organic matter in water by depuration technique. Depuration is the cleaning of green mussels from toxic contaminants in the shell organ tissues. This research was carried out at the University of Muhammadiyah Gresik in december 2022 with the source of the shellfish being examined from floating cages in banyuurip Ujungpangkah Gresik. Depuration uses the Depuration Mini Machine which work to filter intestinal contents to separate contaminants and prevent re-contamination. The research method is descriptive with random sampling, 2 treatments and 8 replications. The variable observed were Pb, total bacteria, organic matter. The result showed that the clam shell powder filter had not indication of Pb exposure and the control filter the Pb content of 9,00 mg/kg was not indicated. The t test ($\alpha=5\%$) determined the difference in total bacteria reduction with significantly different results ($0,01^* < 0,05$). The total bacteria in the shell powder filter was $116 \pm 4,88 \times 10^8$ CFU/g and in the control filter $165 \pm 14,86 \times 10^8$ CFU/g. The reduction of organic matter in the clam shell filter was 10,745 mg/L and the control filter was 6,32 mg/L.

Keywords: Depuration, green mussels, organic matter, Pb, total bacteria.

PENDAHULUAN

Kerang hijau *Perna viridis* merupakan salah satu komoditas perikanan yang tergolong dalam famili Mytilidae. Kerang hijau adalah jenis kekerangan yang memiliki peluang sangat besar apabila dikembangkan dan dibudidayakan di perairan Indonesia, hal ini dikarenakan kerang hijau mampu beradaptasi dengan tempat tinggalnya meskipun dalam kondisi lingkungan yang buruk sekalipun (Sagita et al., 2017). Kemampuan akan toleransi yang tinggi dan memiliki pertumbuhan yang sangat cepat serta dapat dibudidayakan sepanjang tahun menghasilkan volume produksi kekerangan di Indonesia mencapai 54,801 ton (Gustiana et al., 2018). Budidaya kerang hijau di Banyuwirip Ujungpangkah Gresik sampai saat ini masih menggunakan metode tradisional yakni menggunakan karamba tancap. Teknik budidaya kerang hijau dengan metode tradisional ini mengandalkan pengumpulan benih yang berasal dari alam.

Benih yang diperoleh dari alam atau perairan bebas menyebabkan kerang hijau hasil budidaya rentan terpapar logam Pb, total bakteri dan bahan organik yang menjadi kekhawatiran masyarakat apabila mengkonsumsi kerang hijau dalam jumlah yang banyak karena dapat mengganggu kesehatan dalam tubuh. Paparan logam berat yang paling banyak ditemukan dalam daging kerang adalah Pb yakni sebesar $4,99 \pm 0,88$ mg/kg (Nurhayati et al., 2019). Kemampuan *filter feeder* dari kerang hijau juga mengakibatkan kerang hijau mampu mengakumulasi bakteri patogen dan bahan organik yang berasal dari sisa-sisa metabolisme.

Beberapa permasalahan yang muncul akibat mengkonsumsi kerang hijau yang berasal dari lingkungan buruk dapat mengancam kesehatan masyarakat, maka diperlukanlah teknik depurasi untuk menangani hasil pascapanen dari kerang

hijau. Depurasi merupakan salah satu teknologi penanganan pasca panen kerang hijau yang saat ini sedang dikembangkan untuk menurunkan paparan logam Pb, bakteri patogen dan bahan organik pada kerang hijau. Depurasi kerang hijau yang dikembangkan melalui sistem resirkulasi dengan air mengalir dan tersaring oleh susunan filter bertujuan untuk mencegah terjadinya kontaminasi ulang. Filter yang digunakan untuk menyaring air harus mempunyai kandungan bahan aktif yang mampu menurunkan kadar Pb, total bakteri, dan bahan organik.

Filter serbuk cangkang kerang memiliki kandungan 66,70% CaCO_3 yang dapat mengikat Pb dan berfungsi sebagai penjernih air (Sari, 2014). Selain itu serbuk cangkang kerang juga mengandung kitosan dengan kemampuan menekan laju pertumbuhan mikroorganisme terutama bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan area hambatan 12,5 serta 16,5 mm dengan konsentrasi kitosan yang digunakan 0,8% (Wulandari et al., 2021).

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilaksanakan oleh Aminin (2021) teknik depurasi dengan menggunakan sistem resirkulasi dalam waktu depurasi 24 jam kerang hijau didapatkan hasil banyak mengalami kematian serta luas bak depurasi yang lebih kecil sehingga kurang optimal dalam menurunkan kadar Pb dari daging kerang hijau, selain itu tidak ada filter tambahan yang mengandung bahan aktif untuk mengabsorpsi kadar Pb, total bakteri dan bahan organik. Hasil penurunan kadar Pb pada teknik depurasi kerang hijau sebanyak 59% dari yang awalnya 0,7 ppm menjadi 0,27 ppm.

Untuk mengoptimalkan depurasi kerang hijau dengan sistem resirkulasi maka sangat penting untuk dilakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan filter serbuk

cangkang kerang yang memiliki kandungan bahan aktif untuk mengabsorpsi kadar Pb, total bakteri dan bahan organik dalam air serta wadah depurasi yang lebih luas sehingga dapat menangani hasil pascapanen kerang hijau agar layak dan aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat Penelitian

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan adalah serbuk cangkang kerang hijau, kerang hijau yang masih hidup dengan ukuran 4-6 cm, pasir silika, batu zeolit, natrium tiosulfat, kaporit, air laut, KMnO_4 , H_2SO_4 , asam oksalat 0,01 N, media agar NA. Peralatan yang digunakan meliputi filter air, rak kontainer, bak fiber, pipa kran, pompa air, blender, aerator, tabung reaksi, autoklaf, timbangan digital, *refraktometer*, pH meter, termometer, *Atomic Absorption Spectrophotometer*, amoniak kit, *erlenmayer*, pipet, *hot plate*, mortar alu, bunsen, gunting, sarung tangan, *oven*, labu ukur, DO kit.

Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat depurasi atau proses merakit semua peralatan depurasi mulai dari bak fiber, rak kontainer, pipa kran, filter air. Peralatan yang sudah terakit sesuai prosedur dilanjutkan dengan sterilisasi seluruh peralatan yang akan digunakan pada proses depurasi, air laut yang akan digunakan depurasi juga disterilisasi dengan kaporit dosis 50 mL/1000 L air laut. Setelah disterilisasi, air laut di aerasi selama 1 x 24 jam dan dinetralkan dengan natrium tiosulfat dosis 25 mL/1000 L air laut. Persiapan bahan meliputi pembuatan filter dari serbuk cangkang kerang dengan pencucian cangkang kerang, dan kemudian dijemur. Setelah kering cangkang kerang dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk. Serbuk cangkang kerang direndam dengan asam sulfat dengan tujuan untuk mengaktifkan kalsium karbonat yang berfungsi sebagai pengikat logam berat. Untuk uji total bakteri dan bahan organik semua peralatan yang akan digunakan

disterilisasi dengan autoklaf dan dilakukannya pengenceran larutan KMnO_4 , H_2SO_4 , asam oksalat 0,01 N untuk uji *Total Organic Matter*.

Susunan Filter

Susunan filter depurasi adalah sebagai berikut: batu zeolit, pasir silika, dan paling bawah adalah serbuk cangkang kerang. Konsentrasi serbuk cangkang kerang yang dibutuhkan adalah 9 g/L sehingga total 5,4 kg untuk 600 L air laut. Untuk pasir silika 7,3 kg dan zeolit 7,3 kg. Sehingga total keseluruhan filter adalah 20 kg sesuai dengan kapasitas wadah filter. Tujuan dari susunan filter halus diletakkan paling bawah adalah agar filter halus tidak menyumbat aliran air dan tidak ikut terbawa arus. Air yang telah terfilter akan dialirkan ke dalam bak fiber dan proses ini berlangsung berulang-ulang selama 16 jam dan tiap 4 jam air laut akan diganti dengan yang baru.

Persiapan Pengambilan Kerang Hijau

Kerang yang akan didepurasi berasal dari Desa Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik. Kerang hijau yang digunakan untuk depurasi merupakan kerang segar baru dipanen dari keramba apung. Kerang hijau dipilih sesuai ukuran konsumsi dan terbebas dari penyakit, cangkang berwarna hijau segar, dan tidak ada parasit yang menempel. Prosedur pemanenan kerang hijau dilakukan dengan pengambilan kerang dari keramba apung dan kemudian dicuci dengan air laut, selain dicuci kerang hijau juga dipisahkan dari *bysus* agar nantinya tidak saling menempel. Pencucian menggunakan air laut bertujuan agar kerang hijau tidak terkontaminasi air tawar dan mampu bertahan hidup hingga proses pengangkutan menuju ke Laboratorium Basah Akuakultur. Pengangkutan kerang hijau menggunakan *box* agar kerang aman dan tidak ada yang pecah ketika diangkut.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan alasan karena metode deskriptif adalah salah satu metode yang mampu menjawab pertanyaan terkait waktu sedang berjalannya suatu riset. Selain itu metode ini sering dipergunakan secara luas dibandingkan dengan metode yang lain. Metode deskriptif juga mampu memberikan informasi dengan akurat dan dapat dimanfaatkan untuk perkembangan ilmu pengetahuan. Keuntungan dari metode deskriptif ini adalah dapat diaplikasikan kedalam berbagai masalah.

Pengambilan Sampel

Penyamplingan dilakukan untuk mewakili keseluruhan populasi kerang hijau yang ada pada tiap perlakuan dan diukur sesuai dengan parameter uji penelitian. Pada penelitian ini terdapat 2 perlakuan yaitu K (Depurasi kerang hijau (*Perna viridis*) menggunakan filter pasir *silica* dan zeolit) dan C (Depurasi kerang hijau (*Perna viridis*) menggunakan filter pasir *silica*, zeolit dan serbuk cangkang kerang hijau). Pengambilan data untuk uji timbal (Pb) pada perlakuan K dan C dilaksanakan pada awal sebelum depurasi (K0, C0) dan akhir setelah depurasi (K16 dan C16) dengan berat 30 g daging kerang. Pengambilan data kandungan bahan organik dan kualitas air dilakukan setiap 4 jam selama 16 jam depurasi dengan 50 mL air. Untuk pengambilan data total bakteri pada kedua perlakuan dilakukan pada sebelum depurasi (jam ke-0) dan sesudah depurasi (jam ke-16) dan 8 kali ulangan yang diperoleh dari masing-masing rak pada depurasi dengan berat sampel per rak 10 g daging kerang.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kadar Timbal (Pb)

Untuk uji Pb dilakukan dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* di Laboratorium

Departemen Kimia Institut Teknologi Sepuluh November.

2. Total Bakteri

Pengujian total bakteri menggunakan uji APHA (*American Pharmaceutical Association*) menurut (Indriyastuti *et al.*, 2014). Perhitungan koloni bakteri dilakukan dengan cara menghitung koloni yang terdapat pada cawan dengan jumlah 25 koloni sampai dengan 250 koloni bakteri. Hal ini sesuai standar Nasional Indonesia nomor 01-23323.3-2006 mengenai angka pengujian lempeng total koloni bakteri.

$$A = \frac{1}{\text{Volume inokulasi}} \times \Sigma \text{koloni} \times \Sigma \text{pengenceran}$$

Keterangan A : kelimpahan bakteri (CFU/g)

3. Kandungan Bahan Organik dalam Air

Uji bahan organik yang terdapat pada suatu perairan akan dilakukan dengan menggunakan analisis TOM (*Total Organic Matter*). Analisis uji TOM dilakukan sesuai standar Nasional Indonesia 06-6989,22.2004. Rumus untuk uji TOM menurut (Indriyastuti *et al.*, 2014)

$$\text{KMnO}_4 \text{ mg/l} = \frac{100}{1000} \{ (10 + a) f - 10 \} \times 31,6 \times 0,01 \times p$$

Keterangan:

- A : Jumlah Volume magnesium permanganat 0,01 N dalam titrasi
- f : Normalitas KMnO_4 yang sebenarnya
- 0,01 : Angka Normalitas pada asam oksalat
- P : Faktor pengenceran contoh uji yang digunakan

4. Kualitas Air

Parameter penunjang yang digunakan untuk penelitian ini dengan pengecekan kualitas air yang diukur setiap 4 jam sekali selama 16 jam waktu depurasi. Parameter penunjang kualitas air yang diamati adalah suhu, pH, salinitas, DO dan amoniak.

Analisis Data

Parameter total bakteri dievaluasi dengan menggunakan uji t dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0,05$). Variabel yang akan diuji t merupakan kriteria uji statistik t yang mana apabila nilai $p \text{ value} > 0,05$ maka menunjukkan hasil yang signifikan. (Hamuna et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Pb dalam Daging Kerang Hijau

Kadar logam timbal dalam daging kerang hijau diuji dengan menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) di Laboratorium Departemen Kimia Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya. Dari uji AAS daging kerang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kandungan Logam Pb Depurasi Kerang Hijau 16 Jam

Waktu	Logam timbal (Pb) dalam daging kerang		
	Kontrol	Cangkang	Literatur
Jam 0	9,00 mg/kg	0,00 mg/kg	1,5 mg/kg (SNI 7387:2009)
Jam 16	0,00 mg/kg	0,00 mg/kg	

Dari (Tabel 1) menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol (K) kadar Pb sebelum depurasi 9,00 mg/kg dan setelah dilakukan depurasi 16 jam (K16) menurun menjadi 0,00 mg/kg atau tidak terindikasi logam Pb. Sedangkan pada perlakuan filter serbuk cangkang pada awal (C0) dan pada akhir depurasi (C16) diperoleh hasil tidak adanya indikasi paparan logam timbal. Menurut Bura (2018) *Perna viridis* memiliki kemampuan dalam mengakumulasi logam timbal di dalam tubuhnya dikarenakan keberadaan metallothionin. Metallothionin merupakan protein yang memiliki kemampuan mengikat logam didalam

jaringan makhluk hidup (Bura et al., 2018). Faktor lain yang menyebabkan terakumulasinya Pb dalam tubuh kerang hijau karena kemampuan filtrasi dan adaptasi fisiologis dari kerang hijau itu sendiri. Laju filtrasi kerang hijau dapat mempengaruhi insang pada saat kerang menyaring makanan sehingga logam Pb terikat masuk dan tersaring oleh insang. Kerang hijau yang terpapar Pb akan mengeluarkan lendir untuk menutupi insang (Liliandari, 2013). Akumulasi Pb pada insang akan merusak jaringan insang sehingga fungsi dari insang sebagai filtrasi terganggu (Vani Bernadetha Ginting et al., 2021).

Lokasi dan kedalaman suatu perairan sangat mempengaruhi jumlah Pb yang terdapat dalam air (Usman et al., 2013). Dalam penelitian ini sampel yang diperoleh dari karamba apung dengan metode budidaya secara gantung dan jauh dari daerah sedimen sehingga menyebabkan pada perlakuan filter serbuk cangkang tidak terindikasi logam Pb. Pada perlakuan kontrol jam ke-0 diduga sampel yang diambil berasal dari tali kolektor budidaya kerang hijau yang berada pada kedalaman 1 meter hal ini sesuai dengan penelitian Usman et al (2013) pada kedalaman antara 1 meter merupakan tempat banyak akumulasi Pb.

Penggunaan serbuk cangkang mampu menurunkan kadar Pb karena mengandung CaCO_3 yang dapat mengikat logam berat dalam suatu perairan sebanyak 66,79 % (Ariana, 2018). Kandungan Pb dalam daging kerang hijau yang diperbolehkan menurut standar baku mutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia dengan Nomor 22 Tahun 2021, Badan Standarisasi Nasional sesuai SNI 7387:2009 dengan ambang batas 1,5 mg/kg.

Total Bakteri Dalam Daging Kerang Hijau

Hasil perhitungan total bakteri dengan perlakuan kontrol dan penambahan serbuk cangkang kerang (sebelum depurasi jam ke-0) dan perlakuan kontrol dan penambahan serbuk cangkang kerang

(setelah depurasi jam ke-16) ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Total bakteri pada daging kerang hijau perlakuan K dan C (10^8 CFU/g)

Perlakuan	Ulangan	Jam ke	
		0	16
K	1		172
	2	262,5	146,5
	3		181,5
	4		163,5
	Rerata		165,8
\pm standar deviasi	0	14,86	
C	1		122,5
	2	133	112
	3		112,5
	4		117
	Rerata		116
\pm standar deviasi	0	4,23	

Keterangan : K (Kontrol), C (Cangkang)

Dari hasil perhitungan total bakteri pada (Tabel 2) menunjukkan bahwa pada perlakuan K setelah dilakukan depurasi selama 16 jam hasilnya $165,8 \pm 14,56$ (10^8 CFU/g). Pada perlakuan C setelah dilakukan proses depurasi 16 jam menunjukkan hasil total bakteri sejumlah $116 \pm 4,23$ (10^8 CFU/g), dapat diartikan bahwa depurasi selama 16 jam dapat menurunkan total bakteri pada kedua perlakuan

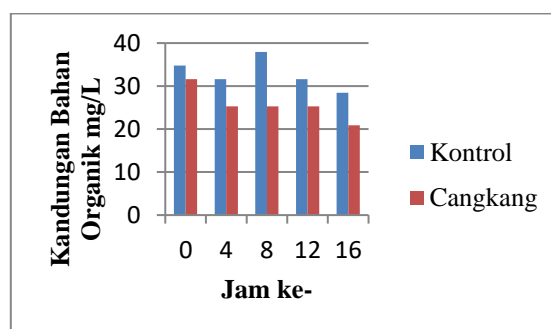
Penggunaan filter serbuk cangkang kerang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dikarenakan air yang terdapat dalam bak depurasi difilter dan diadsorpsi oleh serbuk cangkang kerang yang mengandung CaCO_3 , dan kitosan yang mampu menghambat laju pertumbuhan serta memerangkap bakteri dalam air depurasi. Sedangkan pada perlakuan filter kontrol terdapat zeolit yang mampu mengikat bakteri melalui pori-pori batu yang berstruktur sehingga mampu mengikat bakteri dalam suatu perairan (Sitorus, 2022). Penurunan total bakteri pada filter serbuk cangkang kerang sebesar 17×10^8 CFU/g sedangkan pada filter tanpa serbuk cangkang kerang sebesar 97×10^8 CFU/g dan dapat

disimpulkan dari hasil ini artinya menunjukkan jumlah penurunan total bakteri yang lebih besar dari pada penemuan (Suparyanto, 2020). Pada penelitian Suparyanto (2020) depurasi menggunakan filter kitosan murni dari cangkang menghasilkan penurunan total bakteri sebesar 226×10^8 CFU/g dalam daging kerang hijau setelah dilakukan depurasi selama 12 jam serta pada perlakuan tanpa filter kitosan murni didapatkan jumlah total bakteri sebesar 237×10^8 CFU/g.

Hasil analisis perbandingan uji t pada jumlah total bakteri depurasi dengan penambahan serbuk cangkang kerang dengan filter kontrol menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai *one-tail* ($0,01^* < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan filter serbuk cangkang kerang memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah total bakteri pada depurasi filter kontrol.

Kandungan Bahan Organik Air Depurasi

Pengukuran kandungan bahan organik depurasi dilakukan setiap 4 jam sekali selama proses depurasi 16 jam berlangsung. (Gambar 1.) dan (Gambar 2.) menunjukkan hasil pengukuran bahan organik yang terdapat dalam air media depurasi selama 16 jam.

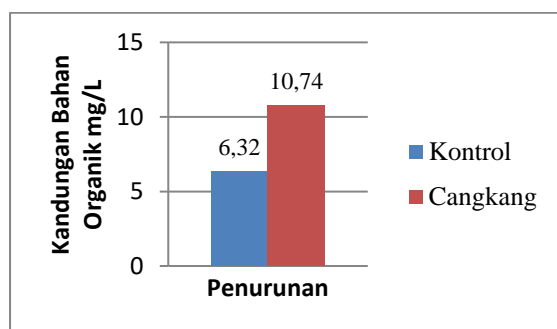


Gambar 1. Bahan organik pada air media selama depurasi kerang hijau

Kandungan bahan organik dalam air depurasi diukur dengan menggunakan metode titrasi KMnO_4 . Dari (Gambar 1.) menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol kandungan bahan organik paling tinggi pada jam ke-8 dengan nilai $37,92 \pm 0,0$ mg/L dan

yang paling rendah pada jam ke 16 yakni $28,44 \pm 4,46$ mg/L. Pada perlakuan kontrol bahan organik mengalami perubahan yang *fluktuatif* yang artinya kerang hijau pada perlakuan kontrol mengeluarkan kandungan bahan organik dalam tubuhnya paling banyak pada jam ke-8. Pada perlakuan tambahan filter serbuk cangkang kerang kandungan bahan organik tertinggi pada jam ke-0 dan selalu mengalami penurunan pada tiap 4 jam berikutnya. Pada jam ke-0 kandungan bahan organik adalah $31,6 \pm 0,0$ mg/L dan paling rendah pada jam ke-16 sebanyak $20,855 \pm 6,25$ mg/L. Kandungan bahan organik pada perairan berkisar 14,19-34,76 mg/L (Sihaloho, 2018). Artinya dari penelitian penambahan filter serbuk cangkang kerang dalam proses depurasi 16 jam mampu menurunkan kandungan bahan organik dalam perairan dengan jumlah kandungan $20,855 \pm 6,25$ mg/L dibandingkan filter kontrol.

Menurut Purwatie (2020) Filter dengan menggunakan serbuk cangkang kerang mampu menyerap kandungan bahan organik karena terdapat kandungan 66,70% kalsium karbonat. Kalsium karbonat ini memiliki kemampuan mengakumulasi logam berat dalam air dan juga berfungsi sebagai penjernih air alami (Purwatie, 2020). Meningkatnya kandungan bahan organik pada air depurasi dikarenakan kerang hijau melakukan proses metabolisme yakni mengeluarkan sisa-sisa kotoran yang terdapat dalam organ pencernaannya kemudian larut dalam air dan menjadi bahan organik.



Gambar 2. Penurunan bahan organik pada air media depurasi

(Gambar 2.) menjelaskan bahwa jumlah penurunan bahan organik paling tinggi terdapat pada perlakuan filter tambahan serbuk cangkang kerang hijau dengan total penurunan $10,745 \pm 7,18$ mg/L sedangkan pada filter kontrol mengalami penurunan $6,32 \pm 5,16$ mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan filter serbuk cangkang kerang mampu menyerap bahan organik yang terkandung dalam air depurasi. Sesuai dengan standar baku mutu air laut dengan padatan tersuspensi yang diperkenankan pada daerah konservasi adalah dengan kandungan 80 mg/L dan pada biota perairan laut secara umum sebanyak 200 mg/L. Hasil dari penelitian penambahan filter serbuk cangkang dengan jumlah kandungan $20,855$ mg/L berada di bawah ambang batas baik untuk biota laut umum ataupun daerah konservasi.

Kualitas Air

Parameter kualitas air dalam proses depurasi kerang hijau masih berada dalam kisaran optimal untuk keberlangsungan hidup dari kerang hijau. Hasil pengukuran kualitas air selama proses depurasi 16 jam disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran kualitas air depurasi Selama 16 jam

Parameter Pengamatan	Perlakuan	
	K	C
Suhu (°C)	$28,75 \pm 0,86$	$28,79 \pm 0,42$
pH	$7,15 \pm 0,43$	$7,4 \pm 0,27$
Salinitas (ppt)	$28,9 \pm 2,02$	$28,3 \pm 1,95$
DO (mg/L)	$9,1 \pm 1,66$	$6,8 \pm 1,69$
Amoniak (mg/L)	$0,17 \pm 0,03$	$0,19 \pm 0,05$

Keterangan : K (Kontrol), C (Cangkang)

(Tabel 3.) menunjukkan kualitas air depurasi yang berlangsung selama 16 jam yakni suhu pada perlakuan K $28,75^\circ\text{C} \pm 0,86$ dan pada perlakuan C $28,79^\circ\text{C} \pm 0,42$. Suhu yang ideal untuk kehidupan kerang hijau berkisar antara $26-32^\circ\text{C}$. Suhu berperan penting dalam proses metabolisme kerang hijau sebab kerang hijau merupakan organisme yang bersifat politermik yang akan mengalami peningkatan metabolisme ketika suhu sekitar meningkat dan akan

banyak menghasilkan sisa-sisa metabolisme (Kusumawati *et al.*, 2015)

Nilai pH pada depurasi baik pada perlakuan K dan C berkisar antara 7,15-7,4 dan masih berada pada ambang batas yang dapat ditolerir untuk kehidupan kerang hijau. Nilai pH yang sesuai untuk budidaya kerang hijau sesuai keputusan Menteri Lingkungan Hidup berkisar antara 6,5-9. Derajat keasaman dalam suatu perairan sangat mempengaruhi toksisitas dalam air, nilai pH yang tidak lebih dari 6 akan menyebabkan terhambatnya proses metabolisme dan osmoregulasi kerang hijau bahkan dapat menyebabkan kematian dan nilai pH diatas 9 tidak sesuai untuk kehidupan kerang hijau (Kusumawati Ani *et al.*, 2015).

Salinitas yang terukur pada depurasi selama 16 jam berkisar antara 28,3-28,9 ppt. Salinitas berpengaruh terhadap proses metabolisme sehingga kerang hijau menyerap kandungan garam untuk mempertahankan hidup serta melakukan proses pengeluaran bahan organik yang tersimpan di dalam tubuhnya, setelah proses osmoregulasi dan metabolisme selesai kerang hijau akan mengeluarkan kandungan garam kembali bersamaan dengan bahan organik. Hal ini menguatkan anggapan bahwa terdapat keterkaitan perubahan salinitas yang mempengaruhi laju filtrasi pada kerang hijau terhadap proses metabolisme. Metabolisme dalam kerang hijau akan dipengaruhi oleh tekanan osmotik dari salinitas pada air dan menyebabkan peningkatan respirasi yang tentunya meningkatkan laju filtrasi karena pada waktu tersebut makanan ikut terserap. Menurut Entya (2015) pada proses osmoregulasi kerang akan mengeluarkan garam dan air serta menggantinya dengan ion dalam air. Salinitas yang optimal untuk kerang hijau adalah 27-34 ppt sesuai dengan peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan salinitas pada depurasi juga sudah sesuai standar tersebut.

Hasil pengukuran oksigen terlarut selama proses depurasi baik perlakuan kontrol maupun perlakuan tambahan filter

serbuk cangkang menunjukkan bahwa nilai oksigen terlarut pada perlakuan kontrol jauh lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan tambahan filter serbuk cangkang yakni dengan nilai berkisar antara $6,8 \pm 1,69$ - $9,1 \pm 1,66$ mg/L. Biota laut sangat memerlukan O_2 yang digunakan dalam proses pembakaran makanan sehingga mendapatkan sebuah sumber energi yang dapat digunakan untuk beraktivitas seperti berenang, bereproduksi, dan melakukan pertumbuhan (Haris & Yusanti, 2018). Oksigen terlarut yang optimal untuk pertumbuhan kerang hijau adalah >5 mg/L sesuai dengan Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan pada proses depurasi nilai oksigen terlarut sudah melebihi standar baku mutu.

Amoniak diukur dengan menggunakan amoniak kit dengan nilai $0,17 \pm 0,03$ untuk perlakuan K dan $0,19 \pm 0,05$ untuk perlakuan C. Kenaikan jumlah amoniak ini disebabkan oleh proses metabolisme dan osmoregulasi kerang hijau dalam menyerap serta mengeluarkan isi dalam lambungnya, sehingga menyebabkan jumlah amoniak dalam air depurasi meningkat meskipun proses pengeluaran isi lambung kerang hijau berjalan dengan lambat. Pada perlakuan K jumlah amoniak diperoleh lebih kecil jika dibandingkan dengan perlakuan C. Menurut Suandi (2019) batu zeolit memiliki karakteristik mampu mengabsopsi amoniak sesuai dengan bentuk rongganya yang teratur dan merupakan tempat terakumulasinya bakteri serta mikroorganisme lainnya. Meningkatnya jumlah kandungan amonia dalam air disebabkan oleh bakteri yang berasal dari dalam daging kerang hijau yang terbawa oleh air dan meningkatkan proses amonifikasi yang dibantu oleh bakteri atau mikroba pengurai. Sehingga total bakteri dalam daging kerang hijau menyebabkan bakteri larut dalam air dan meningkatkan proses amonifikasi.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan filter serbuk cangkang kerang hijau dalam depurasi 16 jam tidak diperoleh indikasi mengandung logam timbal (Pb) pada daging kerang hijau baik sebelum dan sesudah depurasi atau dengan nilai 0,00 mg/kg. Penambahan filter serbuk cangkang kerang hijau dalam depurasi mampu menurunkan total bakteri sebesar 17×10^8 CFU/g yakni dari sebelum depurasi 133×10^8 CFU/g menjadi 116×10^8 CFU/g dan dari hasil analisis perbandingan uji t pada jumlah total bakteri depurasi dengan penambahan serbuk cangkang kerang dengan filter kontrol menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai *one-tail* ($0,01 < 0,05$). Penambahan filter serbuk cangkang kerang juga dapat menurunkan kandungan bahan organik dalam air media depurasi sebesar 10,7457,18 mg/L yaitu dari $31,06 \pm 0,0$ mg/L menjadi $20,855 \pm 6,25$ mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminin, A., Rahim, A. R., & Luthfiah, S. (2021). Upaya Penurunan Logam Berat Pb Pada Kerang Hijau Untuk Meningkatkan Keamanan Pangan Prodak Unggulan Di Desa Bayuurip Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 4(1), 17. <https://doi.org/10.30587/jpp.v4i2.2453>
- Ariana, R. (2018). Efektivitas Kalsium Karbonat Dengan Variasi Ketealan Media Dalam Mengurangi kadar Kadmium Pada Larutan Pupuk. 6, 1–23.
- Bura, K. S., Wahyuni, M. E. T., & Indra, K. A. (2018). Hubungan Kadar Timbal (Pb) dengan Profil Protein pada Kerang Hijau (Perna viridis) Berbasis SDS-PAGE Correlation between Plumbum Concentration and Protein Profile on Green Mussels (Perna viridis) Based on SDS-PAGE nilai ekonomis dan kandungan gizi y. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*, 1(3), 197–203.
- Entya Hutami, F. (2015). Filtration Rate Green Mussel (Perna viridis) to Skeletonema costatum on Various of Salinity Level. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(1), 125–130. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares>
- Gustiana, C., Abdurrachman, A., & Adri, M. (2018). Analisis Pendapatan Nelayan Pencari Kerang Tiram Di Desa Kuala Langsa Kecamatan Langsa Barat Kota Langsa. *Jurnal Penelitian Agrisamudra*, 5(2), 23–30. <https://doi.org/10.33059/jpas.v5i2.864>
- Haris, R. B. K., & Yusanti, I. A. (2018). Studi Parameter Fisika Kimia Air Untuk Keramba Jaring Apung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 13(2), 57–62.
- Indriyastuti, F. J., Muskananfolo, M. R., & Widyorini, N. (2014). Analisis Total Bakteri, TOM, Nitrat, Fosfat Di Perairan Rowo Jombor, Kabupaten Klaten. 3, 102–108.
- Kusumawati Ani, L., Haeruddin, & Suprpto, D. (2015). Filtration Rate Kerang Darah dan Kerang Hijau dalam Memfiltrasi Bahan Organik Tersuspensi Limbah Tambak Udang Intensif. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(1), 131–137.
- Liliandari, P. dan A. (2013). Kecepatan Filtrasi Kerang Hijau Perna viridis terhadap chaetoceros sp dalam Media Logam Tercemar Kadmium. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits V*, 2(2), 149–154.
- Nurhayati, DewiPutri, & Andini, D. (2019). Bioakumulasi Logam Berat pada Kerang Hijau (Perna viridis) di Perairan Cirebon Berdasarkan Musim yang Berbeda. *Akuatika Indonesia*, 4(1), 6. <https://doi.org/10.24198/jaki.v4i1.23484>
- Purwatie, M. I. (2020). Eco Filter Dengan Memanfaatkan Cangkang Kerang Darah (Anadara granosa) Sebagai Media Filtrasi Untuk Menurunkan Kadar Besi. <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/>

- 123456789/23588/16513016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sagita, A., Kurnia, R., & Sulistiono, S. (2017). Budidaya Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) Dengan Metode Dan Kepadatan Berbeda Di Perairan Pesisir Kuala Langsa, Aceh. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(1), 57. <https://doi.org/10.15578/jra.12.1.2017.57-68>
- Sari, S. R. (2014). *Perbedaan Kemampuan Cangkang Kerang, Cangkang Kepiting Dengan Cangkang Udang Sebagai Koagulan Alami Dalam Penjernihan Air Sumur Di Desa Tanjung Ibus Kecamatan Secanggang kabupaten Langkat.*
- Sihaloho, E. (2018). Kandungan Bahan Organik Pada Air dan Sedimen Di Perairan Pantai Cermin Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara. *Photosynthetica*, 2(1), 1–13. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319768878%0Ahttp://link.springer.com/10.1007/978-3319935942%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409517-5.00007-3%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41559-019-0877-3%0Aht>
- Sitorus, P. R. A. (2022). Penerapan Filter Air Berbasis zeolit dan Pasir Silika Dengan penambahan karbon aktif Biji Salak Untuk meningkatkan Kualitas Air Sumur Gali. 2(8.5.2017), 2003–2005.
- Suandi. (2019). Pengaruh Jumlah Zeloit Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Patin Siam ((*Pangasius hypophthalmus*) Dengan Sistem Resirkulasi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Suparyanto. (2020). *Introduksi Antibakterial Ice Dari Chitosan Melalui Proses Teknik Depurasi Sederhana Pasca Panen Kerang Hijau.* 5(3), 248–253.
- Usman, S., Nafie, N. La, & Ramang, M. (2013). Distribusi Kuantitatif Logam Berat Pb dalam Air , Sedimen dan Ikan Merah (*Lutjanus erythropterus*) di Sekitar Perairan Pelabuhan Parepare Distribusi Kuantitatif Logam Berat Pb. *Marina Chimica Acta*, 14(2), 49–55. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/mca/article/view/1189>
- Vani Bernadetha Ginting, T., Nasution, S., Effendi, I., Ilmu Kelautan, J., Perikanan Kelautan, F., Riau Kampus Bina Widya, U. K., Baru, S., Tampan, K., Pekanbaru, K., & Author, C. (2021). Perubahan Genetik pada Kerang Sipetang (*Pharella acutidens*) yang Dipengaruhi oleh Logam Pb dan Cd di Perairan Selat Rupid Genetic Change of *Pharella acutidens* Influenced by Pb and Cd Metals in Rupid Strait Waters. *Jurnal Natur Indonesia*, 19(2), 43–50.
- Wulandari, W. T., Alam, R. N., & Aprillia, A. Y. (2021). *Aktivitas Antibakteri Kitosan Hasil Sintesis dari Kitin Cangkang Kerang Hijau (Perna viridis L .) terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus Antibacterial Activities of Chitosan Synthesized from Chitin Isolated from Green Mussels (Perna viridis.* 18(02), 345–350.