
Byssogenesis Kerang Hijau *Perna Viridis* Sebagai Biomarker Pencemaran Mikroplastik

*(Byssogenesis of Green Mussel *Perna viridis* as a Biomarker of
Microplastic Pollution)*

^{1*)} Novianti Utami Rahmat, ¹⁾ Khusnul Yaqin, ¹⁾ Sri Wahyuni Rahim

¹⁾ Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas
Hasanuddin Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Indah, Kota
Makassar, Sulawesi Selatan

^{*)} Korespondensi : noviantiutami0@gmail.com

Diterima : 15 Februari 2020 / Disetujui : 30 Juni 2020

ABSTRAK

Kehadiran mikroplastik di lingkungan menjadi masalah karena plastik bersifat persisten dan dikonsumsi oleh organisme maka akan mempengaruhi kehidupan perairan. Akibatnya berbagai jenis cemaran yang ada di lingkungan perairan dapat masuk ke dalam tubuh kerang, termasuk mikroplastik. Kemampuan berkembang kerang ditentukan oleh kekuatan bisusnya. Pemanfaatan bisus kerang hijau sebagai biomarker untuk mendeteksi pencemaran mikroplastik merupakan hal yang masih jarang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui efek mikroplastik terhadap produksi bisus kerang hijau. Sampel kerang hijau berukuran panjang cangkang 4,1 – 5,0 cm dikumpulkan dari perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkep. Desain percobaan digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap yang dilakukan selama 7 hari dengan konsentrasi mikroplastik 0, 0.05, 0.5 dan 5 g/L menggunakan mikroplastik *polyethylene* yang biasanya digunakan sebagai bahan baku lulur mandi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi bisus kerang hijau yang dipapar pada seri konsentrasi mikroplastik, pada hari 1-6 tidak berbeda nyata pada semua konsentrasi tetapi pada hari ke 7 terjadi perbedaan yang nyata antara perlakuan 0 g/L dengan 5 g/L. Hal ini berarti bisus kerang hijau dapat digunakan sebagai biomarker pencemaran mikroplastik dengan durasi pengujian 7 hari.

Kata kunci : bisus, kerang hijau, konsentrasi mikroplastik

ABSTRACT

The presence of microplastic in the environment is a problem because they are persistent and they are consumed by organisms. Microplastic will affect aquatic life as a result various types of contamination in the aquatic environment can enter the body of green mussel. The ability to develop mussel is determined by the strength of the byssus. Utilization of green mussel byssus as biomarker to detect microplastic pollution is still a rare thing to do. The purpose of this study is to know the microplastic effect on the production of green mussel byssus. Green mussel with lengths of 4.1 - 5.0 cm were collected from Maccini Baji Water, Labakkang District, Pangkep Regency. The experimental design used is a Completely Randomized Design exposure was carried out for 7 days with microplastics concentration namely 0, 0.05, 0.5 and 5 g/L using polyethylene microplastics usually used as a raw material for scrub bath. The results of

study show that production of green mussel byssus exposed at all concentration on day 1-6 were not significantly different at all concentration, but 7 days there significantly different 0 g/L treatment 0 g/L from 5 g/L. This mean that the green mussel byssus can be used as a microplastic pollution biomarker with a testing duration of 7 days.

Keywords : *byssus, green mussel, microplastic concentration*

PENDAHULUAN

Penggunaan plastik dan barang-barang berbahan dasar plastik semakin meningkat seiring berkembangnya teknologi industri dan juga jumlah populasi penduduk (Sahwan *et al.* 2005). Produksi plastik semakin meningkat setiap tahunnya karena meningkatnya permintaan secara global. Hal ini karena plastik menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam berbagai aspek kehidupan manusia (Andrady, 2011). Kehadiran mikroplastik di lingkungan menjadi masalah karena bersifat persisten, yang bila dikonsumsi oleh organisme akan berdampak pada kehidupan di perairan (Wright dan Kelly, 2017).

Mikroplastik juga ditemukan pada Bivalvia yang merupakan organisme *filter feeder* sehingga sangat memungkinkan untuk tercemar polutan mikroplastik (Santana *et al.* 2016). Menurut Gesamp (2015), mikroplastik di lingkungan pesisir dan laut menyebabkan kerusakan serius pada kehidupan laut, ikan, kematian hewan laut melalui lilitan, dan menelan puing-puing plastik.

Kerang laut yang hidup menempel di substrat adalah kerang hijau. Kerang hijau hidup menempel dan bergerombol pada dasar substrat yang keras, yaitu batu karang, kayu, bambu atau lumpur keras dengan bantuan bisus. Selain itu, faktor yang mempengaruhi kerang menempel pada substrat seperti suhu, salinitas dan arus, serta terdapat juga faktor lain seperti kedalaman, kekeruhan, oksigen terlarut, dan pengaruh bahan toksik (Lachance *et al.* 2008).

Biomarker merupakan respon biologis yang telah digunakan dalam berbagai penelitian program monitoring (Suseno dan Panggabean 2007). Penelitian ini menggunakan hewan uji kerang hijau karena ia memiliki adaptasi yang baik terhadap tekanan bahan pencemar (Yaqin *et al.* 2011). Menurut Yaqin *et al.* (2014) produksi bisus bisa digunakan sebagai biomarker dalam mendeteksi logam Pb dan Cd. Pemanfaatan bisus kerang hijau sebagai biomarker untuk mendeteksi pencemaran mikroplastik merupakan hal yang masih jarang dilakukan. Rist *et al.* (2016) telah melakukan pengukuran produksi bisus sesaat setelah dicemari dengan mikroplastik. Pengukuran ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut karena tidak mengukur produksi bisus ketika dipapar dengan mikroplastik. Oleh karena itu perlu penelitian yang mengukur produksi bisus ketika kerang dipapar dengan mikroplastik. Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui efek mikroplastik terhadap produksi bisus kerang hijau.

METODE PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan Oktober – September 2019 di perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep) dengan ukuran panjang cangkang 4,1 – 5,0 cm. Percobaan dilakukan di

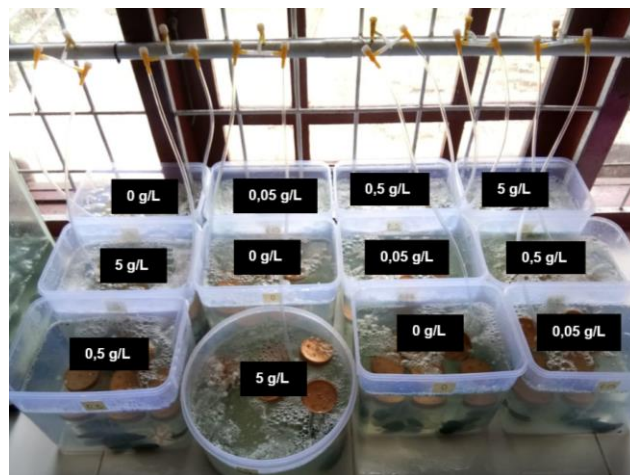
Hatchery Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Alat dan bahan yang digunakan antara lain *coolbox*, aerator, wadah plastik, botol plastik transparan, lup, jangka sorong, timbangan digital, kamera, kertas, pulpen, kerang hijau, mikroplastik jenis *poliethylene*, air laut, alga *Spirulina* sp, aquades. Jenis data yang dikumpulkan yaitu jumlah bisus yang dihasilkan. Jenis mikroplastik yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Mikroplastik tipe *Polyethylene*

Paparan Mikroplastik

Desain percobaan terdiri dari 4 taraf perlakuan dan 3 kali pengulangan (Gambar 2). Setiap wadah plastik dimasukkan 5 botol plastik yang berisi sampel kerang dengan jumlah air laut masing-masing adalah 5 liter air laut. Setelah itu, sampel dicemari selama 7 hari (Paul-Pont *et al.* 2016) dengan bahan pencemar berupa mikroplastik. Taraf konsentrasi mikroplastik yang digunakan adalah 0 g/L, 0,05 g/L, 0,5 g/L dan 5 g/L (Santana *et al.* 2017).



Gambar 2. Desain percobaan

Selama percobaan, air media diganti setiap hari (Pittura *et al.* 2018). Botol plastik yang berisi kerang dikeluarkan lalu wadah plastik dibersihkan dari mikroplastik maupun Alga *Spirulina* sp. yang tersisa. Hal ini digunakan untuk memastikan bahwa mikroplastik yang telah dikeluarkan oleh kerang tidak tertelan

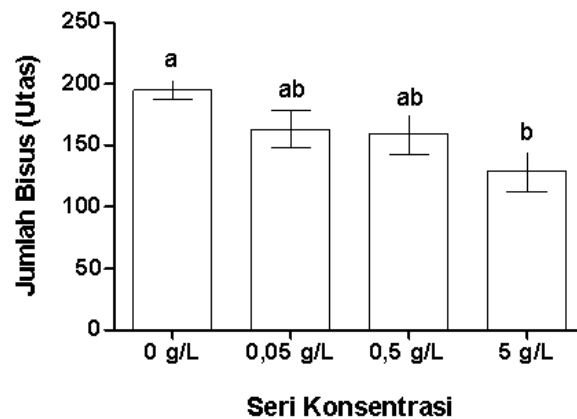
kembali (Van Cauwenberghe dan Janssen, 2014). Untuk mempertahankan konsentrasi oksigen yang dibutuhkan oleh kerang hijau, akuarium diberi aerasi selama proses pemaparan berlangsung.

Analisis Data

Data yang diperoleh dilakukan uji statistik menggunakan uji *One Way Anova*, sebelum itu dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk melihat distribusi data (normal atau tidak normal) dan variant, tetapi apabila data tidak normal akan dilakukan uji transformasi dan apabila data tidak berdistribusi normal akan dilakukan uji non parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis* untuk melihat perbedaan pertumbuhan bisus pada konsentrasi yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan yang dilakukan pada kerang hijau yang telah dipaparkan mikroplastik selama 7 hari menunjukkan bahwa jumlah bisus kerang hijau tidak mengalami perbedaan yang nyata pada setiap konsentrasi dari hari ke-1 hingga ke-6 dan hanya berbeda nyata pada hari ke-7 (terakhir pemaparan) untuk konsentrasi 5 g/L dengan kontrol. Hasil juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi mikroplastik yang diberikan maka jumlah bisus yang diproduksi juga semakin berkurang. Uji statistik pada hari ke-7 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah bisus kerang hijau telah dipapar pada hari ke 7 yang telah dipapar dengan menggunakan mikroplastik dengan beberapa seri konsentrasi. ($X \pm SE$, $N = 60$) Simbol huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik ($p < 0,05$).

Konsentrasi mikroplastik yang diberikan dan lama perlakuan tentunya sangat mempengaruhi jumlah produksi bisus di setiap konsentrasi, karena eksperimen yang dilakukan dalam waktu yang singkat dapat menghasilkan efek yang kurang, karena efek yang diberikan terkadang muncul terlambat akibat belum maksimalnya proses menyerapan, sehingga penelitian ini hanya terjadi perbedaan yang nyata pada hari terakhir pemaparan dan berbeda nyata pada konsentrasi yang paling tinggi dengan kontrol. Menurut Schrank *et al.* (2019) dengan lama penelitian 31 hari dan menggunakan organisme *Daphne magna* menghasilkan bahwa efek mikroplastik baru muncul menjelang akhir percobaan.

Selain itu kondisi dalam tubuh kerang hijau juga mempengaruhi produksi bisus seperti kondisi kesehatan kerang hijau yang semakin hari semakin menurun serta kemampuan daya tahan tubuh kerang hijau yang berbeda-beda pada setiap individu. Menurut Li *et al.* (2019) dengan lama pemaparan 21 hari mengungkapkan bahwa tidak ada perubahan signifikan yang ditemukan dalam jumlah dan panjang rata-rata benang bisus diantara semua perlakuan mikroplastik yang diberikan.

Berdasarkan hasil uji statistik antar konsentrasi mikroplastik pada kerang hijau diperoleh bahwa perlakuan 0,05 g/L dan 0,5 g/L tidak berbeda nyata antara semua konsentrasi. Hal ini bisa disebabkan oleh kemampuan kerang dalam meminimalisir bahaya yang ditimbulkan oleh sesuatu yang disaringnya. Oleh karena itu mikroplastik yang diberikan di dalam media air pada konsentrasi tersebut masih padat ditoleransi, maka kerang mampu menyerap mikroplastik tersebut, lalu mengeluarkan kembali melalui saluran exhalant dalam bentuk pseudofaeces. Menurut Li *et al.* (2019) bahwa kerang dapat membedakan partikel yang tidak diinginkannya dan akan membuangnya dalam bentuk pseudofeses sebagai cara untuk mempertahankan dirinya terhadap jumlah partikel yang tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa produksi bisus kerang hijau yang dipapar pada seri konsentrasi mikroplastik 0 g/L, 0,05 g/L, 0,5 g/L dan 5 g/L, pada hari 1-6 tidak berbeda nyata pada semua konsentrasi tetapi pada hari ke 7 terjadi perbedaan yang nyata antara 0 g/L dengan 5 g/L. Hal ini berarti bisus kerang hijau dapat digunakan sebagai biomarker pencemaran mikroplastik dengan durasi pengujian minimal 7 hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam kegiatan penelitian ini. Khususnya kepada Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc dan Dr. Sri Wahyuni Rahim, S.T, M.Si yang telah memberikan arahan dan masukan dalam proses penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrady AI. 2011. Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 62: 1596 – 1605.
- Gesamp. 2015. *Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: A Global Assessment*. London: International Maritime Organization.
- Lachance AA, Myrand B, Tremblay R, Koutitonsky V, Carrington E. 2008. Biotic and Abiotic Factors Influencing Attachment Strength of Blue Mussels *Mytilus edulis* in Suspended Culture. *Aquatic Biology* 2(9):119 – 129.

- Lee KW, Shim WJ, Kwon OY, Kang JH. 2013. Size-Dependent Effects of Micro Polystyrene Particles in the Marine Copepod *Tigriopus japonicus*. *Environmental Science & Technology* 47: 11278 – 11283.
- Li Q, Sun C, Wang Y, Cai H, Li L, Li J, Shi H. 2019. Fusion of Microplastics into the Mussel Byssus. *Environmental Pollution* 252: 420 – 426.
- Paul-Pont I, Lacroix C, Fernandez CG, Hegaret H, Lambert C, Le Goic N, Frere L, Cassone AL, Sussarellu R, Fabioux C, Guyomarch J. 2016. Exposure of Marine Mussels *Mytilus* spp. to Polystyrene Microplastics: Toxicity and Influence of Fluoranthene Bioaccumulation. *Environmental Pollution* 216: 724 – 737.
- Pittura L, Avio CG, Giuliani M E, d’Errico G, Keiter S.H, Cormier B, Gorbi S, Regoli F. 2018. Microplastics as Vehicles of Environmental Paks to Marine organisms: Combined Chemical and Physical Hazards to the Mediterranean Mussels, *Mytilus galloprovincialis*. *Frontiers in Marine Science* 5: 1 – 15.
- Rist SE, Assidqi K, Zamani NP, Appel D, Perschke M, Huhn M, Lenz, M. 2016. Suspended micro-sized PVC particles impair the performance and decrease survival in the Asian green mussel *Perna viridis*. *Marine Pollution Bulletin* 111(1): 213 – 220.
- Sahwan FL, Martono DH, Wahyono S, Wisoyodharmo, LA. 2005. Sistem Pengolahan Limbah Plastik di Indonesia, *Jurnal Teknik Lingkungan BPPT* 6(1) 311 – 318.
- Santana MFM, Ascer LG, Custodio MR, Moreira FT & Turra A. 2016. Microplastic Contamination in Natural Mussel Beds From a Brazilian Urbanized Coastal Region: Rapid Evaluation Through Bioassessment. *Marine Pollution Bulletin* 06: 183 – 189.
- Santana MFM, Moreira FT, Turra MA. 2017. Trophic transference of microplastics under a low exposure scenario: Insights on the likelihood of particle cascading along marine food-webs. *Marine Pollution Bulletin* 121: 154 – 159.
- Schrank I, Trotter B, Dummert J, Scholz-Böttcher BM, Löder MGJ, Laforsch C. 2019. Effects of Microplastic Particles and Leaching Additive on the Life History and Morphology of *Daphnia magna*. *Environmental Pollution* 255: p133233.
- Suseno H dan Panggabean SM. 2007. Merkuri : Spesiasi dan Bioakumulasi pada Biota Laut. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah Pusat Teknologi Limbah Radioaktif* 10(1): 66 – 78.
- Van Cauwenberghe L, Janssen CG. 2014. Microplastics in Bivalves Cultured for Human Consumption. *Environmental Pollution* 193: 65 – 70.
- Wright SL dan Kelly FJ. 2017. Plastic and Human Health: A Micro Issue?. *Environmental Science Technology* 51(12): 6634 – 6647.
- Yaqin K, Tresnati J, Rape RA, Aslam M. 2014. The Use of Byssogenesis of Green Mussel, *Perna Viridis*, as a Biomarker in Laboratory Study the use of

Byssogenesis of Green Mussel, *Perna viridis*, as a Biomarker in Laboratory Study. *Current Nutrition & Food Science* 10(7): 100 – 106.

Yaqin K, Lay BW, Riani E, Masud ZA, Hansen PD. 2011. Hot Spot Biomonitoring of Marine Pollution Effects Using Cholinergic and Immunity Biomarkers of Tropical Green Hot Spot Biomonitoring of Marine Pollution Effects using Cholinergic and Immunity Biomarkers of Tropical Green Mussel (*Perna viridis*) of the Indonesian Water. *Toxicology and Environmental Health Sciences* 3(14): 356 – 366.

