

**PERUBAHAN KONSENTRASI NITRAT DAN FOSFAT PADA SEDIMEN
SEBAGAI DAMPAK DARI KERUSAKAN LAMUN AKIBAT JANGKAR
KAPAL DI KEPULAUAN SPERMONDE MAKASSAR**

***CHANGES IN NITRATE AND PHOSPHATE CONCENTRATIONS IN
SEDIMENTS AS THE IMPACT OF BEACH DAMAGE DUE TO SHIP
ANCHOR IN THE SPERMONDE ISLAND OF MAKASSAR***

**Supriadi Mashoreng^{1)*}, Muh. Hatta¹⁾, Rahmadi Tambaru¹⁾,
dan Rahima Rahman²⁾**

¹⁾Departemen Ilmu Kelautan FIKP Universitas Hasanuddin Makassar

²⁾Program Studi Magister Ilmu Kelautan FIKP Universitas Hasanuddin Makassar

*Email: smashoreng@gmail.com

Registrasi: 14 November 2021; Diterima setelah perbaikan: 14 Desember 2021

Disetujui terbit : 3 Januari 2022

ABSTRAK

Padang lamun yang berada di perairan dangkal sangat rawan terhadap gangguan akibat aktivitas masyarakat. Salah satu kerusakan lamun yang umum terjadi adalah tercabutnya lamun ketika jangkar kapal yang ditambatkan pada area lamun diangkat. Lamun yang tercabut sedikit demi sedikit lama kelamaan akan menyisakan area yang rusak (tidak ditumbuhi lamun). Dampak selanjutnya adalah resuspensi sedimen yang mudah terjadi akibat ombak. Diduga resuspensi sedimen melepaskan beberapa kandungan material yang ada di dalam sedimen antara lain nutrisi. Penelitian dilakukan untuk melihat dampak kerusakan lamun akibat jangkar kapal terhadap perubahan konsentrasi nutrisi, khususnya nitrat dan fosfat. Penelitian dilakukan di tiga pulau yaitu Pulau Bonebatang, Pulau Bonetambung dan Pulau Barranglompo. Ketiganya termasuk di dalam gugusan Kepulauan Spermonde Makassar Propinsi Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada area lamun yang sudah rusak (area bekas lamun) dan area lamun di sekitarnya yang berada pada lokasi yang digunakan oleh masyarakat menambatkan kapal. Pada ketiga pulau, masing-masing dilakukan pengambilan sampel pada 6 area bekas lamun yang mempunyai luas bervariasi dan area lamun di sekitarnya. Pada kedua area tersebut, dilakukan pengambilan sampel masing-masing sebanyak 3 kali. Sedimen setebal 10 cm pada bagian permukaan diambil menggunakan *corer*. Analisis nitrat menggunakan metode asam ascorbic dan analisis fosfat menggunakan metode brucin dengan pembacaan absorbansi menggunakan spektrofotometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan konsentrasi nitrat dan fosfat pada sedimen akibat rusaknya lamun karena jangkar kapal pada ketiga pulau. Semakin luas kerusakan lamun, maka semakin tinggi penurunan konsentrasi nitrat pada ketiga pulau, namun penurunan konsentrasi fosfat hanya terlihat berhubungan dengan luas kerusakan lamun di Pulau Barranglompo.

Kata kunci : Fosfat, Jangkar Kapal, Kepulauan Spermonde, Lamun, Nitrat.

ABSTRACT

Seagrass beds located in shallow waters are prone to disturbances due to community activities. One common damage to seagrasses is the uprooting of seagrasses when the anchors of ships moored in seagrass areas are lifted. Seagrass that is uprooted little by little over time will leave a damaged area (not overgrown with seagrass). The next impact is sediment resuspension that easily occurs due to waves. It is suspected that sediment resuspension released some of the material contained in the sediment, including other nutrients. The research was conducted to see the impact of damage due to ship anchors on changes in nutrient concentrations, especially nitrate and phosphate. The research was conducted on three islands: Bonebatang Island, Bonetambung Island, and Barranglombo Island. All three are included in the Makassar Spermonde Archipelago, South Sulawesi Province. Sediment sampling was carried out on the damaged seagrass area and the surrounding area, which was used by the community to moor ships. On the three islands, samples were taken from 6 ex-seagrass areas with varying areas and the surrounding seagrass areas. In both areas, samples were taken three times each. Sediment 10 cm thick on the surface was taken using a corer. Analysis of nitrate using the ascorbic acid method and phosphate analysis using the brain method by reading absorbance using a spectrophotometer. The results showed a decrease in the concentration of nitrate and phosphate in the sediments due to the damage to seagrass due to ship anchors on the three islands. The more extensive the seagrass damage, the higher the decrease in nitrate concentration on the three islands, but the decrease in phosphate concentration only relates to the extent of seagrass damage on Barranglombo Island.

Keywords: Anchor, nitrate, phosphate, seagrass, Spermonde islands.

1. PENDAHULUAN

Padang lamun merupakan salah satu ekosistem yang mempunyai peran yang penting di perairan laut (Githaiga *et al.*, 2016). Padang lamun merupakan daerah mencari makan, asuhan, dan berlindung berbagai organisme. Selain itu, padang lamun juga berperan meredam energi ombak sehingga bisa meminimalisir terjadinya abrasi pada pantai yang ada dibelakangnya. Padang lamun juga merupakan vegetasi yang penting dalam menyimpan karbon (Alongi *et al.*, 2016). Namun sebagai ekosistem yang berada di perairan dangkal dengan akses yang mudah dijangkau oleh masyarakat, terutama pada daerah pesisir atau pulau yang mempunyai pemukiman penduduk di

sekitarnya, padang lamun sangat rentan terhadap berbagai gangguan. Gangguan dapat berupa gangguan secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Secara alami, gangguan bisa berupa aktivitas hewan-hewan herbivora yang memakan lamun, bencana alam dan sebagainya. Sementara aktivitas manusia yang bisa menyebabkan kerusakan lamun antara lain reklamasi pantai, pengerukan, pembuangan limbah rumah tangga dan penambatan kapal menggunakan jangkar pada area padang lamun (Cole, 2016; Orth *et al.*, 2017).

Khusus kerusakan padang lamun akibat aktivitas penambatan kapal dengan menggunakan jangkar pada area padang lamun, banyak terjadi pada

wilayah-wilayah pesisir atau pulau yang pemukiman masyarakatnya berada di sekitar padang lamun. Akibatnya kapal-kapal yang menjadi alat untuk mencari ikan atau alat transportasi utama akan ditambatkan pada area padang lamun. Jangkar yang diangkat ketika kapal akan digunakan, menyebabkan tercabutnya lamun dari substrat. Besarnya dampak kerusakan lamun akibat jangkar, tergantung dari banyaknya kapal yang menggunakan jangkar, ukuran jangkar dan frekuensi pengangkatan jangkar. Semakin banyak kapal yang ditambatkan pada area padang lamun maka potensi kerusakan lamun semakin besar. Demikian pula semakin besar jangkar dan semakin sering jangkar diangkat maka potensi kerusakan lamun semakin besar.

Kerusakan lamun akibat jangkar kapal antara lain dapat dilihat dari beberapa bagian pada padang lamun yang tidak bervegetasi (gundul), dengan berbagai variasi ukuran. Area bekas lamun mempunyai perubahan beberapa karakteristik dibanding sebelumnya, ketika masih ditumbuhi lamun. Ketiadaan lamun menyebabkan sedimen pada area tersebut akan mudah teraduk oleh ombak sehingga sedimen pada bagian atas mudah teresuspensi. Akibatnya berbagai konsentrasi bahan yang tersimpan pada sedimen juga akan mengalami perubahan. Salah satu bahan tersebut adalah nutrien, khususnya nitrat dan fosfat. Nitrat dan fosfat yang ada pada sedimen sangat penting bagi pertumbuhan lamun. Dengan demikian penelitian dilakukan untuk mengetahui dampak area lamun yang rusak akibat jangkar kapal terhadap perubahan konsentrasi nitrat dan fosfat.

2. BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tiga pulau sebagai stasiun yang terletak di Kepulauan Spermonde, Makassar, Propinsi Sulawesi Selatan. Ketiga pulau tersebut adalah Pulau Bonebatang, Pulau Bonetambung dan Pulau Barranglompo (Gambar 1). Pulau Barranglompo mempunyai penduduk yang lebih padat dibanding Pulau Bonetambung, sedangkan Pulau Bonebatang tidak berpenghuni, namun sering digunakan oleh masyarakat yang



ada di pulau sekitarnya untuk menambang pasir sebagai bahan bangunan (Mashoreng *et al.* 2020).

Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel sedimen untuk analisis nitrat dan fosfat dilakukan pada area lamun yang sudah rusak (area bekas lamun) dan area lamun di sekitarnya yang berada pada lokasi yang digunakan oleh masyarakat menambatkan kapal. Pada ketiga pulau, masing-masing dilakukan pengambilan sampel pada 6 area bekas lamun yang mempunyai luas bervariasi (Tabel 1) dan area lamun di sekitarnya. Pada kedua area tersebut, dilakukan pengambilan sampel masing-masing

sebanyak 3 kali. Dengan demikian, pada setiap pulau dilakukan pengambilan sampel masing-masing sebanyak 18 kali pada area bekas lamun dan pada area lamun. Sedimen setebal 10 cm pada bagian permukaan diambil menggunakan *corer* (Marchand, 2017) berdiameter 5 cm (volume sedimen 50 cm³). *Corer* diangkat dan sedimen dikeluarkan secara hati-hati, kemudian dimasukkan ke kantong sampel berbahan plastik. Sampel dibawa ke laboratorium menggunakan cool box styrofoam yang telah diisi es untuk keperluan analisis nitrat dan fosfat. Analisis nitrat menggunakan metode asam ascorbic dan analisis fosfat menggunakan metode brucin dengan pembacaan absorbansi menggunakan spektrofotometer (APHA, 1989).

Selain mengambil sampel sedimen, dilakukan pengamatan struktur komunitas lamun di sekitar area bekas lamun. Struktur komunitas lamun yang diamati adalah kerapatan. Pengamatan ini dimaksudkan untuk mengetahui struktur komunitas lamun yang rusak dengan asumsi bahwa kondisi lamun sebelum rusak akibat jangkar sama dengan kondisi lamun di sekitarnya. Pengamatan struktur komunitas lamun dilakukan dengan menggunakan plot berukuran 50cm x 50cm. Kepadatan lamun diamati berdasarkan McKenzie *et al.* (2001). Plot ditempatkan sekitar 1 meter dari area bekas lamun. Pengulangan pengamatan dilakukan sebanyak 5 kali mengelilingi area yang bekas lamun.

Tabel 1. Karakteristik masing-masing area bekas lamun pada stasiun sampling

Stasiun	Jumlah Area Bekas Lamun Diamati	Luas Area Bekas Lamun (m ²)	
		Kisaran	Rata-Rata
Pulau Bonebatang	6	0,02 – 2,56	0,49±0,79
Pulau Bonetambung	6	0,27 – 42,81	18,72±27,25
Pulau Barranglompo	6	0,55 – 38,07	14,72±13,78

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi nitrat dalam sedimen pada ketiga pulau menunjukkan adanya variasi. Konsentrasi nitrat di Pulau Bonebatang lebih tinggi dibanding dua pulau lainnya. Rata-rata konsentrasi nitrat sedimen di Pulau Bonetambung sebesar 22,4 ppm pada area lamun dan 20,3 ppm pada area bekas lamun. Selain itu terdapat perbedaan konsentrasi nitrat antara area lamun dengan area bekas lamun pada ketiga pulau (Gambar 2). Pulau Barranglompo mempunyai perbedaan

antara konsentrasi nitrat sedimen area lamun dan bekas lamun yang paling tinggi, mencapai 9,1 ppm, sedangkan di Pulau Bonebatang dan Pulau Bonetambung masing-masing 4,2 ppm dan 2,1 ppm.

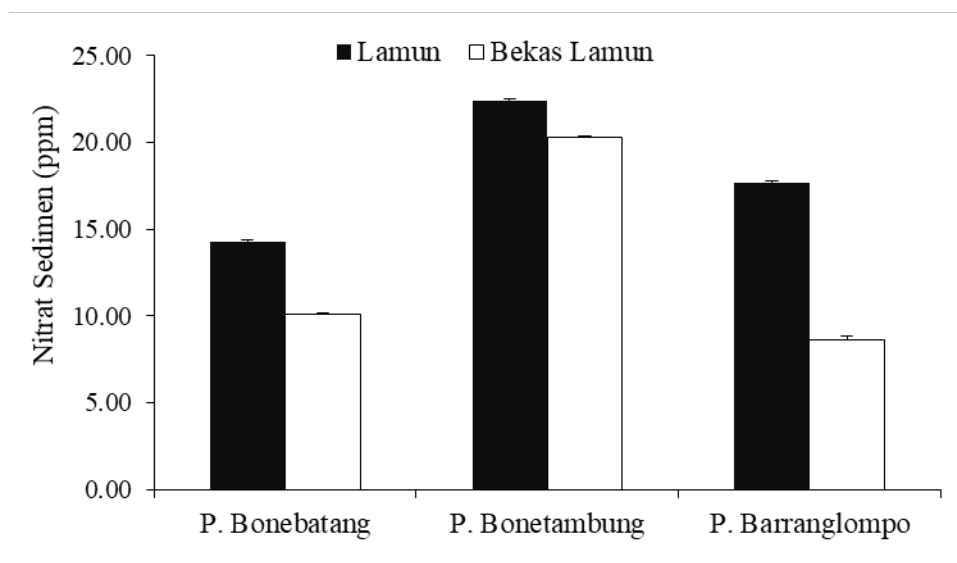
Pola yang sama ditunjukkan oleh konsentrasi fosfat sedimen, dimana Pulau Bonetambung mempunyai konsentrasi tertinggi dibanding dua pulau lainnya. Demikian pula perbedaan konsentrasi fosfat antara area lamun dan bekas lamun ditemukan pada ketiga pulau. Konsentrasi fosfat pada area lamun dan area bekas

Mashoreng *et al.*
**Perubahan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat pada
Sedimen sebagai Dampak dari Kerusakan Lamun
Akibat Jangkar Kapadi Kepulauan Spermonde Makassar**

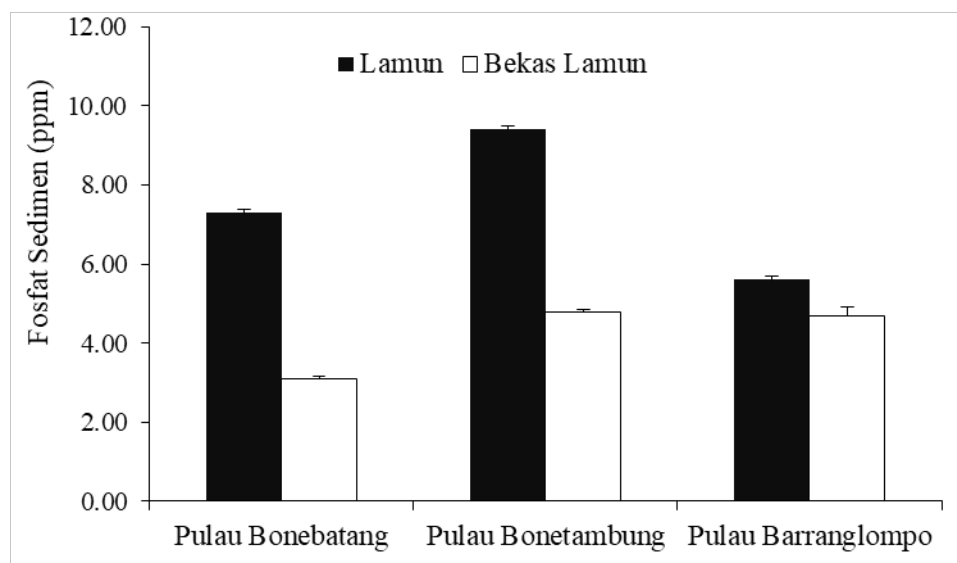
lamun di Pulau Boentambung masing-masing sebesar 9,4 ppm dan 4,8 ppm (Gambar 3). Berbeda dengan konsentrasi nitrat, perbedaan konsentrasi fosfat antara area lamun dan bekas lamun di Pulau Barranglompo lebih rendah dibanding dua pulau lainnya, yakni 0,9 ppm. Sedangkan di Pulau Bonebatang dan Pulau Bonetambung masing-masing 4,3 ppm dan 4,6 ppm.

Adanya perbedaan konsentrasi nitrat dan fosfat antara area lamun dan bekas lamun menunjukkan adanya dampak

yang ditimbulkan oleh penambatan kapal menggunakan jangkar pada area padang lamun. Kerusakan lamun menyebabkan dampak lanjutan berupa penurunan konsentrasi nitrat dan fosfat pada sedimen. Sejatinya nitrat dan fosfat dimanfaatkan oleh lamun untuk proses pertumbuhannya, sehingga konsentrasi keduanya bisa berkurang. Namun demikian, konsentrasi nitrat dan fosfat yang lebih rendah pada area bekas lamun diduga karena adanya pengaruh resuspensi sedimen sehingga melepaskan kedua nutrisi tersebut.



Gambar 2. Konsentrasi nitrat di sedimen pada area lamun dan bekas lamun



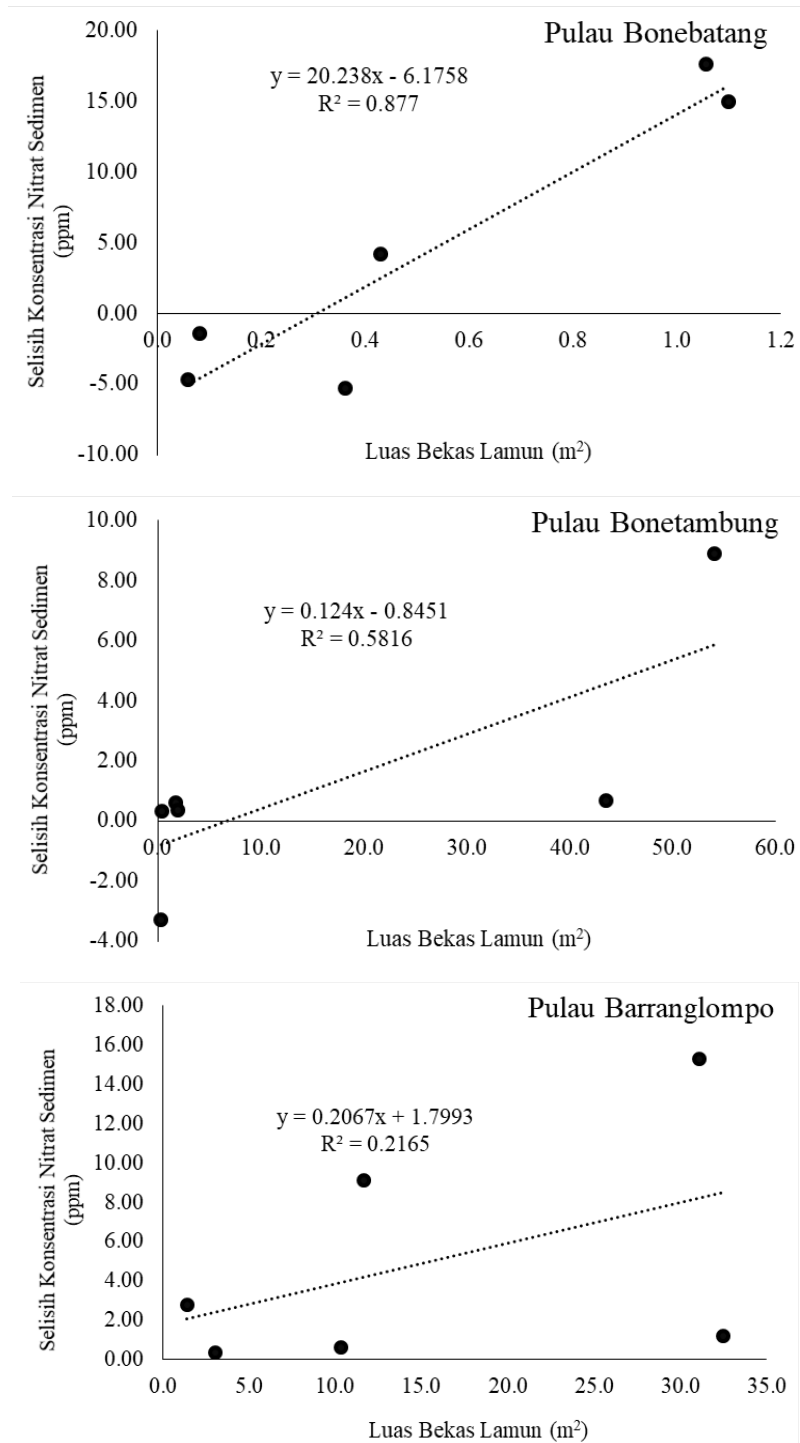
Gambar 3. Konsentrasi fosfat di sedimen pada area lamun dan bekas lamun

Hasil analisis regresi linear menunjukkan bahwa penurunan konsentrasi nitrat sedimen sangat tergantung pada luas area bekas lamun. Semakin luas area kerusakan maka semakin menurunkan konsentrasi nitrat (Gambar 4). Diduga hal ini disebabkan karena semakin luas area kerusakan maka resuspensi sedimen dasar lebih mudah terjadi. Ini terbukti dengan perbedaan konsentrasi nitrat yang kecil pada area kerusakan lamun yang lebih sempit. Bahkan di Pulau Bonebatang dan Pulau Bonetambung, terdapat konsentrasi nitrat yang lebih tinggi pada area lamun rusak dibanding area lamun untuk luas kerusakan dibawah 0,5 m². Hal ini ditunjukkan oleh nilai negatif dari selisih konsentrasi nitrat antara area lamun dan bekas lamun (Gambar 4). Pengaruh luas area kerusakan lamun terhadap penurunan konsentrasi fosfat tidak terlalu terlihat kecuali di Pulau Barranglompo. Hasil analisis regresi linear menunjukkan nilai *slope* yang kecil pada Pulau Bonebatang dan Pulau Bonetambung. Keduanya juga mempunyai model regresi yang tidak terlalu kuat ($r^2 = 0,022$ pada Pulau Bonebatang dan $r^2 = 0,034$ pada Pulau Bonetambung) (Gambar 5).

Walaupun rata-rata luas area bekas lamun yang dijadikan sebagai

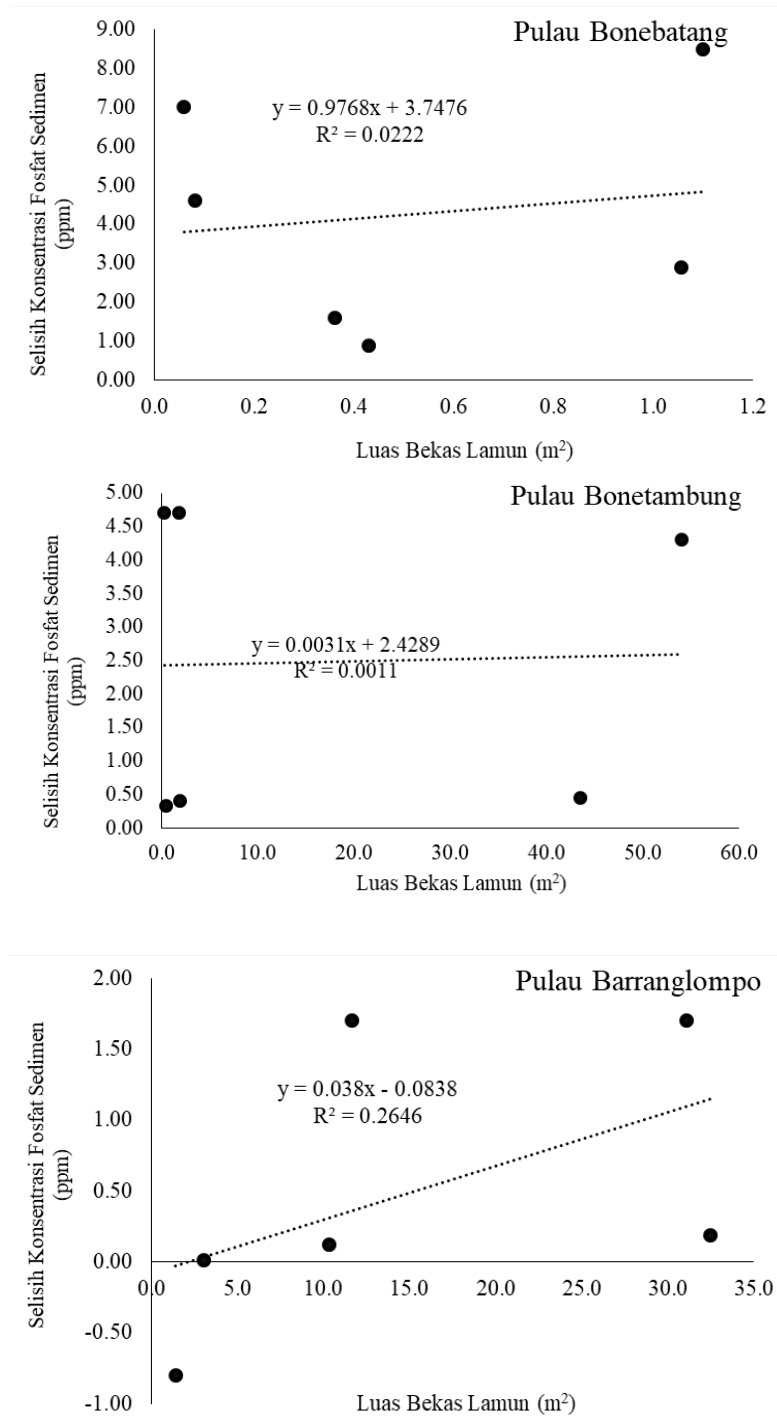
area pengambilan sampel di Pulau Bonetambung lebih luas dibanding dua pulau lainnya (Tabel 1), namun penurunan konsentrasi nitrat paling kecil. Kemungkinan yang menjadi penyebab adalah struktur komunitas lamun yang ada di sekitarnya. Secara total, ditemukan enam jenis lamun pada ketiga pulau tersebut yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis* dan *Syringodium isoetifolium*. Rata-rata kerapatan lamun terendah terdapat di Pulau Bonebatang, dengan jenis lamun yang dominan adalah *E. acoroides* (lebih dari 40% dari total kerapatan) atau mencapai 116 tunas/m², sementara di Pulau Bonebatang dan Pulau Bonetambung rata-rata hanya 32 tunas/m² dan 64 tunas/m² (kurang dari 10% dari total kerapatan) (Gambar 6). Total kerapatan lamun di Pulau Bonebatang dan Pulau Barranglompo masing-masing mencapai 659 tunas/m² dan 657 tunas/m², tetapi didominasi oleh jenis berukuran kecil yaitu *C. rotundata* di Pulau Bonebatang dan *H. uninervis* di Pulau Barranglompo. Penelitian yang dilakukan oleh Subiakto *et al.* (2017) menemukan hubungan yang kuat antara nitrat dan fosfat dengan kerapatan lamun. Walaupun demikian, kerapatan lamun yang berukuran besar lebih signifikan menentukan pengaruhnya terhadap konsentrasi nitrat dan fosfat dibanding lamun yang berukuran kecil.

Mashoreng et al.
Perubahan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat pada
Sedimen sebagai Dampak dari Kerusakan Lamun
Akibat Jangkar Kapadi Kepulauan Spermonde Makassar



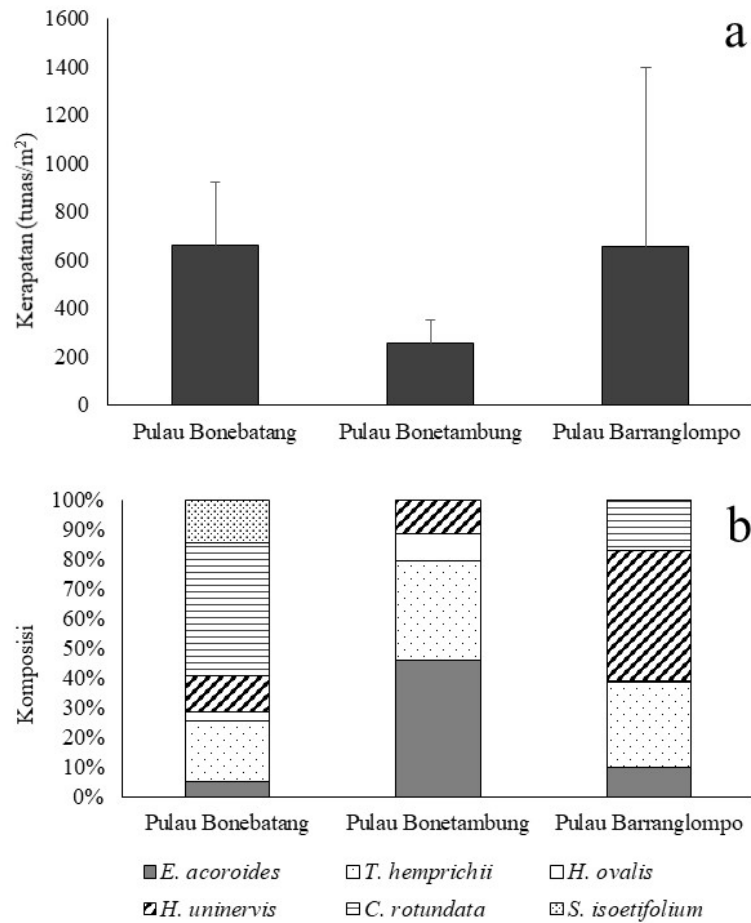
Gambar 4. Pengaruh luas bekas lamun terhadap selisih nitrat sedimen antara area lamun dengan area bekas lamun

Mashoreng et al.
Perubahan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat pada
Sedimen sebagai Dampak dari Kerusakan Lamun
Akibat Jangkar Kapadi Kepulauan Spermonde Makassar



Gambar 5. Pengaruh luas bekas lamun terhadap selisih fosfat sedimen antara area lamun dengan area bekas lamun

Mashoreng *et al.*
**Perubahan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat pada
 Sedimen sebagai Dampak dari Kerusakan Lamun
 Akibat Jangkar Kapadi Kepulauan Spermonde Makassar**



Gambar 6. Struktur komunitas lamun berdasarkan kerapatan. Rata-rata kerapatan lamun (a) dan komposisi jenis lamun (b).

4. KESIMPULAN

Kerusakan lamun akibat jangkar kapal menyebabkan penurunan konsentrasi nitrat dan fosfat di Pulau Bonebatang, Pulau Bonetambung dan Pulau Barranglompo akibat resuspensi sedimen dasar yang melepaskan konsentrasi kedua nutrisi tersebut. Penurunan konsentrasi nitrat berbanding lurus dengan luas area lamun yang rusak pada ketiga pulau, namun penurunan konsentrasi fosfat hanya terlihat berbanding lurus dengan luas area lamun yang rusak di

Pulau Barranglompo, namun pada kedua pulau lainnya tidak demikian. Pengamatan penurunan konsentrasi nitrat dan fosfat akibat jangkar kapal pada penelitian ini hanya bisa disimpulkan untuk kedalaman sedimen sampai 10 cm.

DAFTAR PUSTAKA

Alongi DM, D Murdiyarso, JW Fourqurean, JB Kauffman, A Hutahaean, S Crooks, CE Lovelock, J Howard, D Herr, M Fortes, E Pidgeon, T Wagey. 2016. Indonesia's blue carbon: a globally significant and vulnerable sink for seagrass and mangrove carbon.

Mashoreng *et al.*
Perubahan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat pada
Sedimen sebagai Dampak dari Kerusakan Lamun
Akibat Jangkar Kapadi Kepulauan Spermonde Makassar

Wetlands Ecology and Management. 24(1):3-13.

Causes, Recovery, and Management. *Estuaries and Coasts.* DOI:10.1007/s12237-017-0239-9.

[APHA] American Public Health Association. 1989. *Standard Method for Examination of Water and Waste Water 14 th Edition APHA-AWWA-WPFC.* Port Press. Washington DC.

Githaiga MN, Gilpin L, Kairo JG, Huxham M. 2016. Biomass and productivity of seagrasses in Africa. *Botanica Marina.* 59(2-3):173-186.

Cole R. 2016. Effects of dredging disturbance on seagrass coverage, sediment composition and infaunal assemblages within a SW England *Zostera marina* bed. *The Plymouth Student Scientist.* 9(1):83-104.

Marchand C. 2017. Soil carbon stocks and burial rates along a mangrove forest chronosequence (French Guiana). *Forest Ecology and Management.* 384:92-99.

Mashoreng S, Isyrini R, Inaku DW. 2020. Decline in seagrass carbon uptake on Bonebatang Island, Spermonde Archipelago, Indonesia during the period of 2001-2017. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* 564-012028. DOI:10.1088/1755-1315/564/1/012028.

McKenzie LJ, Finkbeiner MA, Kirkman H. 2001. Methods for mapping seagrass distribution in Short FT, Coles RG, editor. *Global Seagrass Research Methods.* Amsterdam: Elsevier Science B.V. hlm 101-121.

Orth RJ, Lefcheck JS, Wilcox DJ. 2017. Boat Propeller Scarring of Seagrass Beds in Lower Chesapeake Bay, USA: Patterns,