

Kandungan nitrogen saat pasang dan surut di Sungai Mahakam Kota Samarinda (Nitrogen content during high and low tides in the Mahakam River, Samarinda City)

Kania Karnelia | Ghitarina Ghitarina | Irma Suryana

Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur No. 1. Kampus Gn. Kelua Samarinda 76123
E-mail: karnelkania@gmail.com

ARTICLE INFO

Research Article

Article history:

Received October 25, 2022

Received in revised form January 10, 2023

Accepted February 3, 2022

DOI: <https://doi.org/10.30872/jipt.v2i1.179>

Keywords: ammonia, nitrite, nitrate, river, water quality



ABSTRACT

This study aims to determine the levels of nitrogen compounds in the Mahakam river at high and low tide, and to compare it with the quality standard East Kalimantan Timur Regulation Number 02 Of 2011 concerning Water Quality Management and Water Pollution Control. The data obtained in the field and the results of the analysis in the laboratory are displayed in the form of tables and graphs. The data is presented based on a descriptive picture to get conclusions from the results of the study, with an independent sample t-test and compared the average between the two cases. The levels of Ammonia, Nitrite and Nitrate at high tide were significantly lower than at low tide. lower than at low tide. Ammonia levels at high tide ranged from 0.382- 0.424 mg/L, and have exceeded the quality standard threshold of regional Regulation of East Kalimantan Province Number 02 of 2011. Nitrite levels at high tide range from 0.027- 0.068 mg/L and ar low tide 0.04 - 0.068 mg/L, and still meet the quality standards of East Kalimantan Province Regulation Number 02 Of 2011. Nitrate levels at high tide range from 0.89 – 1.20 mg/L and at low tide 1.00 – 1.20 mg/L, which still meets the quality standards of East Kalimantan Province Regulation No. 01 of 2011. The levels of Ammonia, Nitrite and Nitrate at high and low tide were not significantly different.

PENDAHULUAN

Perairan sungai memiliki fungsi yang sangat penting bagi pembangunan dan kehidupan manusia. Fungsi sungai adalah sebagai penyedia jasa kenyamanan, budaya, pendidikan, jasa lingkungan, kemasyarakatan, ketahanan masyarakat, ekonomi, sosial-ekologi, dan rekreasi Hartoto, (2009). Oleh karena itu, sumberdaya air harus dilindungi agar tetap dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain, seiring dengan kepadatan populasi yang semakin meningkat, karakteristik air yang berhubungan dengan kesehatan, seperti adanya mikroorganisme penyebab penyakit (patogen), menjadi lebih penting. Ketersediaan sumber daya air untuk suatu peruntukan sangat tergantung pada kualitasnya. Kualitas air yang baik dapat mengakomodasikan kegiatan usaha dan pembangunan yang lebih beragam, seperti kebutuhan domestik, pertanian, perikanan, industri dan rekreasi.

Sungai Mahakam merupakan sungai yang melalui kota Samarinda dan dimanfaatkan oleh penduduk di sepanjang sungai untuk melakukan aktivitas sehari-hari seperti: memancing, mandi, cuci, kakus, pembuangan limbah domestik serta sebagai sarana transportasi air bagi penduduk yang berada dipinggiran sungai tersebut. Sebagai sungai dengan aktivitas sosial ekonomi yang semakin beragam.

Banyak penduduk di pemukiman pada bantaran sungai yang melakukan kegiatan pertanian, kehutanan dan perikanan di sungai. Masing-masing industri mengalirkan buangnya ke dalam perairan dengan variasi bentuk dan konsentrasi senyawa nitrogen yang berbeda, hal ini menyebabkan pencemaran air dan dapat meningkatkan kesuburan perairan yang berlebihan.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di perairan Sungai Mahakam Samarinda bagian hilir antara Jembatan Mahakam hingga ke Jembatan Mahkota II Samarinda. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei 2019 sampai dengan selesai. Kegiatan ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu tahap pertama pengambilan sampel dan tahap kedua pengamatan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman. Sampel diambil sebanyak 7 stasiun, masing-masing stasiun memiliki titik sampling yaitu Stasiun 1 berlokasi di Masjid Baitul Muttaqin jalan Slamet Riady, Stasiun 2 berlokasi di PDAM teluk lerong, Stasiun 3 berlokasi sekitaran Taman Tepian (di depan kantor Gubernur), Stasiun 4 berlokasi di sekitar Pelabuhan Pasar pagi, Stasiun 5 berlokasi di simpangan anak sungai (Sungai Dama), Stasiun 6 berlokasi di sekitar Sungai Selili (pabrik tahu & pemukiman), Stasiun 7 berlokasi di bawah Jembatan Mahkota II (Penambangan pasir).

Prosedur penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap sebagai berikut: 1. Persiapan, Tahap ini meliputi pengumpulan informasi mengenai kondisi umum lokasi penelitian, survei lokasi penelitian dan studi literatur dan penentuan metode penelitian yang akan dilakukan, 2. Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel, stasiun pengamatan terdiri dari 7 stasiun dengan masing-masing 3 titik sampling untuk tiap stasiunnya. Penelitian ini menggunakan metode Purposive sampling dimana penentuan stasiun berdasarkan pada pemanfaatan sungai Penentuan titik sampling berdasarkan jarak dan luas daerah sungai. Pengambilan sampel diambil setiap 1 (satu) minggu sekali disaat pasang dan surut, pada 7 (tujuh) stasiun pengambilan sampel, dan disetiap lokasi pengambilan sampel pengambilannya dilakukan pada 3 (tiga) titik, pinggir kiri sungai, tengah, dan pinggir kanan sungai pengambilan berurutan 3 titik berbentuk zigzag, 3. Pengambilan Sampel. Penelitian ini di fokuskan untuk mengidentifikasi senyawa nitrogen pada proses pasang dan surut di perairan Sungai Mahakam. Pengambilan sampel air dilakukan pada zona fotik (permukaan) dengan menggunakan botol sampel. Sampel air dimasukkan kedalam botol sampel, lalu di simpan ke dalam cool box kemudian sampel air selanjutnya dibawa ke Laboratorium Kualitas Air Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman untuk dilakukan analisa lebih lanjut mengenai parameter utama dan parameter pendukung.

Analisis data

Data yang diperoleh dilapangan serta hasil analisis di laboratorium ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Data dipaparkan berdasarkan gambaran deskriptif untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian, dengan uji t sampel independen dan dibandingkan rata-ratanya antara dua kasus. Kasus yang di uji yaitu kasus N pada air sungai pasang dan surut.

$$S^2 = \frac{\{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}\}}{n-1} \quad Sd = \sqrt{\frac{S^2}{n}} \quad \text{Thit} = d/sd \quad \text{Db} = n-1$$

Keterangan:

- D = selisih X^1 dan X
- Sd = Standar deviasi dari d
- n = Jumlah Sampel

Kemudian dibandingkan dengan nilai t tabel pada tingkat signifikan 5 %
jika $t_{hit} < t_{tabel}$ H_0 diterima $t_{hit} > t_{tabel}$ H_0 ditolak

Dimana:

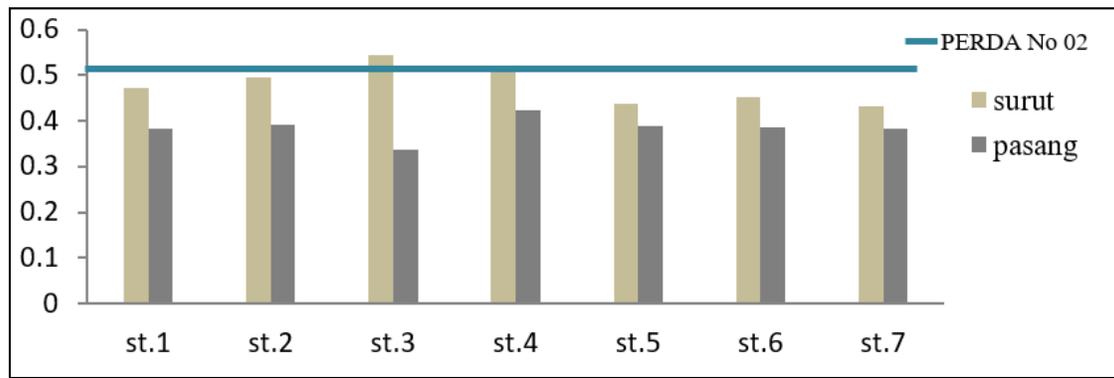
H_0 = Tidak ada perbedaan yang nyata antara air pasang dan air surut

H_1 = Terdapat perbedaan yang nyata antara air pasang dan air surut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Amoniak

Kadar amoniak yang diperoleh selama penelitian pada saat air pasang berkisar 0,382 - 0,424 mg/L dan pada surut berkisar antara 0,43 - 0,54 mg/L. Kadar Amoniak terendah saat air pasang ditemukan pada Stasiun 3 dan Amoniak tertinggi pada Stasiun 4, Pada saat surut kadar Amoniak terendah ditemukan pada Stasiun 7 dan Amoniak tertinggi pada Stasiun 3.



Gambar 1. Kadar Amoniak saat pasang dan surut pada 7 Stasiun penelitian di Sungai Mahakam

Kadar amoniak tertinggi pada saat pasang ditemukan pada Stasiun 4 dan pada air surut ditemukan di Stasiun 3. Tingginya nilai amoniak pada Stasiun 4 pada saat pasang dan Stasiun 3 pada saat surut kemungkinan dipengaruhi oleh banyaknya limbah organik dan banyaknya masyarakat yang sedang berkegiatan di Pelabuhan dan Taman Tepian seperti membuang sisa-sisa makanan dan melakukan MCK ke sungai, dimana menurut Putri, (2019) sumber amonia di perairan adalah air seni dan tinja, oksidasi zat organik secara mikrobiologis serta dari air buangan industri dan aktivitas masyarakat. Limbah yang terlihat di lokasi tersebut adalah limbah organik seperti dedaunan, kulit buah, sisa-sisa makanan, dan tinja manusia.

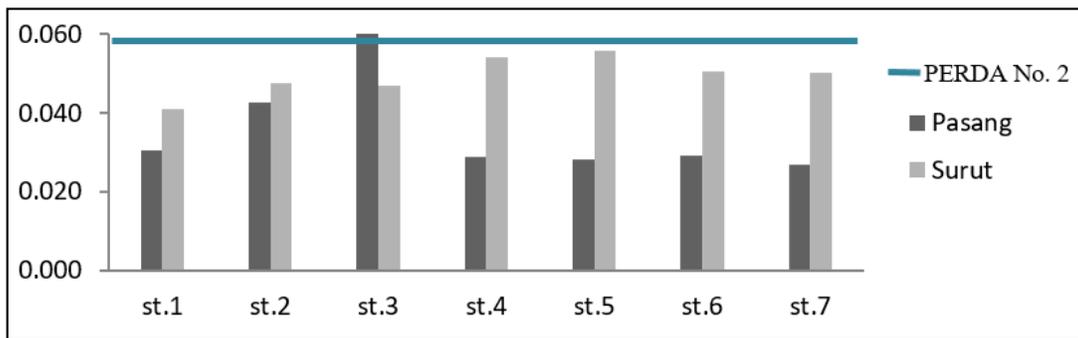
Nilai amoniak pada Stasiun 3 terdeteksi terendah pada saat surut dan tertinggi pada saat pasang, hal ini dimungkinkan karena nilai pH pada stasiun 3 di saat surut dan pasang terjadi perbedaan dimana nilai pH saat surut lebih tinggi dibandingkan pada saat pasang. Kondisi ini menurut Effendie (2003) digambarkan sebagai peningkatan nilai amonia yang dipengaruhi oleh peningkatan nilai pH dan suhu perairan. Pola arus pasang dan surut juga dimungkinkan menjadikan faktor perbedaan nilai amoniak pada setiap Stasiun. Seperti terlihat pada tabel ketika surut nilai amoniak pada Stasiun 1 sampai Stasiun 3 menunjukkan peningkatan dikarenakan adanya pergerakan arus dari hulu menuju hilir. Pada saat surut, arus bergerak dari muara sungai menuju ke laut, dan saat pasang arus bergerak dari laut menuju muara sungai (Masiukah, 2014).

Nilai amoniak pada saat surut lebih tinggi dibandingkan pada saat pasang. Hal ini dapat disebabkan oleh pergerakan arus yang membawa buangan limbah organik ataupun bahan anorganik yang tersuspensi pada aliran sungai yang dimana pada saat kondisi surut pergerakan arus bergerak dari muara sungai menuju ke laut. Keadaan tersebut, sesuai dengan penelitian Poerbandono dan Djunasjah (2005),

dimana penyebaran saat surut lebih luas dibandingkan penyebaran saat pasang. Demikian juga konsentrasi saat surut lebih tinggi dibanding saat pasang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah (2007) kadar amoniak di sekitar Sungai Mahakam berkisar 0,2 – 0,5 mg/L, dimana nilai tersebut masih belum melebihi batas baku mutu yang mengacu pada Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011 Tentang pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran. Secara umum sebaran kadar Amoniak pada penelitian ini di ke tujuh Stasiun melebihi angka ambang baku mutu (0,5 mg/L) yang berarti terdapat indikasi perairan yang tercemar akibat banyaknya pengaruh limbah domestik, limbah organik, dan limbah anorganik yang berlebihan.

Nitrit

Kadar nitrit yang diperoleh saat penelitian pada perairan pasang berkisar 0,027 – 0,068 mg/L dan pada saat air surut berkisar antara 0,04 – 0,06 mg/L. Kadar nitrit terendah saat air pasang terdeteksi pada Stasiun 7 dan Nitrit tertinggi pada Stasiun 3, Kemudian kadar Nitrit terendah saat air surut ditemukan pada Stasiun 1 dan nitrit tertinggi pada Stasiun 5.



Gambar 2. Kadar Nitrit saat pasang dan surut pada 7 Stasiun penelitian di Sungai Mahakam.

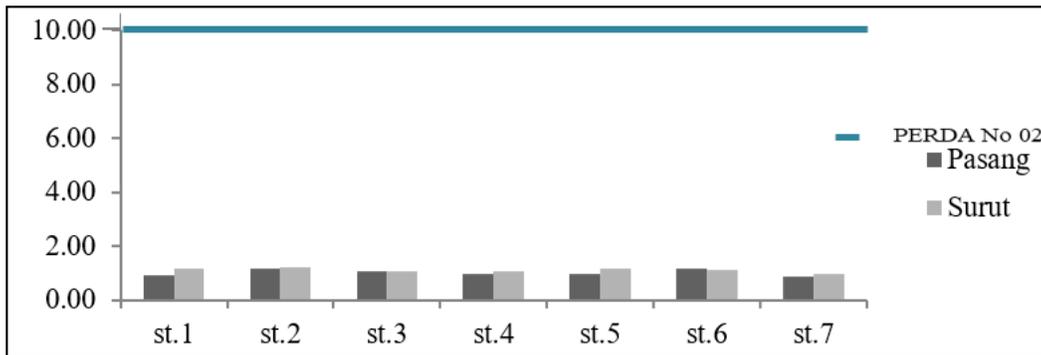
Kadar nitrit tertinggi pada saat pasang ditemukan pada Stasiun 3 dan pada saat surut di temukan di Stasiun 5. Keadaan ini dapat dipengaruhi oleh posisi Stasiun 3 yang dekat dengan Taman Tepian demikian juga pada Stasiun 5 yang lokasinya di sekitar simpang anak sungai. Hal tersebut dapat menjadi faktor dimungkinkan menjadikan mengapa kandungan nilai kandungan nitrit yang tinggi di Stasiun 3 dan 5, dimana karena banyaknya masukan bahan organik dari berbagai limbah baik dari limbah buangan rumah tangga maupun limbah pabrik lainnya yang mengakibatkan terjadi penambahan konsentrasi nitrit menurut Mahyudin, (2015) sumber nitrit dapat berasal dari limbah industri dan limbah domestik. Selain itu, di Stasiun 3 pada saat surut nilai nitrit yang tinggi dimungkinkan juga karena nilai amonia yang tinggi dimana pada kondisi aerobik amonia teroksidasi menjadi nitrit (Mangkurat, 2019)

Faktor arus juga memungkinkan terjadinya perbedaan nilai nitrit pada setiap stasiun, dimana menurut Yin, (2000), pada saat air surut, massa air sungai akan lebih dominan sehingga kandungan material organik dan unsur hara di muara sungai menjadi lebih tinggi. Pada Stasiun 3 diperoleh nilai nitrit saat surut lebih besar dibandingkan pada saat pasang tetapi secara umum hasil nitrit di seluruh Stasiun sampling masih memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan yaitu 0,06 mg/L. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Vita Pramaningsih (2016), kadar nitrit di sekitaran Sungai Mahakam berkisar 0,29 – 1,45 mg/L menunjukkan masih memenuhi standar baku mutu PERDA KALTIM, untuk sungai kelas II dan bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang di dapatkan terjadi penurunan nitrit yang dimungkinkan di pengaruhi oleh faktor lingkungan dan waktu saat pengambilan sampel.

Nitrat

Kadar nitrat yang diperoleh penelitian ini sebenarnya tidak berbeda jauh antara Stasiun sampling. Pada saat pasang kadar nitrat berkisar 0,89 – 1,20 mg/L dan pada saat surut berkisar 1,00 – 1,20 mg/L. Kadar Nitrat terendah pada saat air pasang ditemukan pada Stasiun 7 dan kadar Nitrat tertinggi ditemukan

di Stasiun 2. Sedangkan kadar nitrat terendah saat air surut ditemukan pada Stasiun 7 dan kadar nitrat tertinggi ditemukan pada Stasiun 2.



Gambar 3. Kadar Nitrat saat pasang dan surut pada 7 Stasiun penelitian di Sungai Mahakam.

Kadar nitrat yang tertinggi di Stasiun 2 pada saat pasang kemungkinan dikarenakan lokasi Stasiun berada di PDAM Teluk Lerong dimana pada Stasiun ini memiliki kedalaman yang rendah sehingga pada kondisi surut sedimen dapat terlihat langsung, sedimen merupakan tempat penyimpanan utama nitrat dengan kadar nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh asupan nitrat dari badan sungai. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia (Putri et al., 2019).

Kadar nitrat terendah pada saat pasang terdapat di Stasiun 7 yang posisinya berada di bawah Jembatan Mahkota II. Kurangnya cahaya matahari karena posisinya tepat dibawah jembatan maka ini menjadi faktor yang mempengaruhi rendahnya nitrat, dimana cahaya matahari merupakan faktor terjadinya fotosintesa yang antara lain mempengaruhi distribusi unsur hara di perairan. Faktor lain yang mempengaruhi kadar nitrat terendah adalah posisi Stasiun yang berada jauh dari muara. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat (Hutagalung, 1997) bahwa distribusi horizontal nitrat semakin menjauhi pantai atau muara akan semakin berkurang konsentrasinya. Pengukuran konsentrasi nitrat di setiap Stasiun saat kondisi menuju pasang dan menuju surut diperoleh hasil yang semakin kecil seiring dengan letak Stasiun yang menjauhi pantai atau muara (Purwadi, 2016).

Hasil Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang didapatkan oleh Merisha (2019), dimana hasil penelitian kadar nitrat saat pasang berkisar 2,24 – 2,27 mg/L dan pada saat surut antara 2,42 – 3,97 mg/L. Akan tetapi kisaran ini masih dibawah ambang baku mutu. Faktor yang mempengaruhi kadar nitrat yaitu kondisi cuaca (cahaya matahari), hal ini memungkinkan pada saat sampling cuaca terlihat tidak terlalu terik. Kolom perairan yang masih mendapatkan cahaya matahari merupakan daerah tempat terjadinya proses fotosintesa serta berbagai macam proses fisika, kimia, biologi berlangsung yang antara lain mempengaruhi unsur hara dalam perairan (Sahami *et al.*, 2014). Apabila dibandingkan dengan baku mutu air yang mengacu pada Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran, maka kadar nitrat dari seluruh Stasiun secara umum tidak melebihi nilai ambang batas baku mutu yaitu kurang dari 10 mg/L.

KESIMPULAN

1. Kadar amonia pada saat air pasang berkisar antara 0,382 – 0,424 mg/L dan pada saat air surut 0,43 – 0,54 mg/L, dan telah melebihi ambang batas baku mutu Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011.
2. Kadar nitrit pada saat air pasang berkisar 0,027 – 0,068 mg/L dan pada saat air surut 0,04 – 0,096 mg/L, dan telah untuk kadar nitrit melebihi ambang batas perairan.
3. Kadar nitrat pada saat air pasang berkisar 0,89 – 1,20 mg/L dan pada saat air surut 1,00 – 1,20 mg/L,

yang mana masih memenuhi baku mutu Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011.

4. Kadar ammonia, nitrit dan nitrat pada saat pasang dan surut tidak berbeda secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas Air (Bagi Pengelola Sumberdaya dan lingkungan Pesisir)*, Kanisius, Yogyakarta.
- Firmansyah, 2007, *Studi Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Sungai Mahakam Sekitar Kelurahan Masjid Kecamatan Samarinda Sebrang Kota samarinda. Skripsi*, Universitas Mulawarman.
- Hartoto DI, Adrianto L, Kalikoski D, Yunanda T, editor 2009. *Building Capacity for Mainstreaming Fisheries Co-management in Indonesia. Course book*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations/Jakarta: Directorate of Fisheries Resources of Indonesia
- Hutagalung, H. dan A. Rozak. 1997. *Metode analisis air laut, sedimen dan biota Puslitbang Oseanologi-LIPI*. Jakarta.
- Maslukah, L., E. Indrayanti dan A. Rifai 2014. *Sebaran material organik dan zat hara oleh arus pasang surut di Muara Sungai Demaan, Jepara. J. Ilmu Kelautan* .
- Mangkurat, Whisnu, 2019. *Penurunan Kadar Amonia, Nitrit dan Nitrat pada Air Sungai Menggunakan Karbon Aktif Sebagai Solusi Efisiensi Chlorine*. Surabaya: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Poerbandono, dan E. Djunasjah. 2005. *Survei Hidrografi*. Refika Aditama, Bandung.
- Putri, Y.d., E. Yuliza, Lizadiawati. 2019. *Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran di Perairan Kampung Sejahtera Pulau Baai Kota Bengkulu*.
- Purwadi, F.S., Handoyo, g. dan Kunarso. 2016. *Sebaran Horizontal Nitrat dan Ortofosfat di Perairan Muara Sungai Silungonggo Kecamatan Batangan Kabupaten Pati*.
- Sahami, Femy M, dkk, 2014. *Lingkungan Perairan dan Produktivitasnya* . Deepublish. Jogjakarta.
- Yin, K, and P.J. Harisson. 2000. *Influences of Flood and Ebb Tides On Nutrient Fluxes and chlorophyll on an Intertidal flat*. Marine Ecology, 196:75-8