

Table Of Content

Journal Cover 2

Author[s] Statement 3

Editorial Team 4

Article information 5

 Check this article update (crossmark) 5

 Check this article impact 5

 Cite this article 5

Title page 6

 Article Title 6

 Author information 6

 Abstract 6

Article content 7

Academia Open



By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Estuarine Mixing Patterns and Siltation Impact: A Case Study of Air Rami River Estuary

Pola Pencampuran Muara dan Dampak Pendangkalan: Studi Kasus Muara Sungai Air Rami

Reva Marlita Putri, supiyati_116@unib.ac.id, (0)

Universitas Bengkulu, Indonesia

Supiyati Supiyati, supiyati_116@unib.ac.id, (1)

Universitas Bengkulu, Indonesia

Suwarsono Suwarsono, supiyati_116@unib.ac.id, (0)

Universitas Bengkulu, Indonesia

⁽¹⁾ Corresponding author

Abstract

Investigating the Air Rami River Estuary in Mukomuko Regency, this study examines the influence of siltation on mixing characteristics within the estuarine environment. The research aims to discern and characterize mixing patterns in the estuary, employing direct field measurements conducted during both tide and low tide conditions in March 2023. Descriptive and quantitative analyses reveal notable salinity variations, with tidal conditions exhibiting a peak salinity of 10 ppt at a depth of 2 meters, and low tide conditions showing a maximum salinity of 5 ppt at 1.5 meters depth. Temperature variations are also observed, with tide conditions reaching 31.5°C and low tide conditions at 27.2°C. Calculation of the estuary number indicates a perfectly mixed stratified estuary mixing type, characterized by an estuary number magnitude of 0.53. These findings offer insights into estuarine mixing dynamics and their implications for coastal ecosystems.

Highlight:

- **Siltation Impact:** Investigates the influence of siltation on mixing patterns in the Air Rami River Estuary, Mukomuko Regency.
- **Salinity and Temperature Variations:** Describes notable variations in salinity and temperature during tide and low tide conditions, providing insights into estuarine dynamics.
- **Estuary Number Analysis:** Utilizes the estuary number to classify estuarine mixing type, revealing a perfectly mixed stratified estuary with implications for coastal ecosystems.

Keyword: Estuarine Mixing, Siltation Influence, Salinity Variations, Temperature Dynamics, Coastal Ecosystems

Published date: 2023-08-11 00:00:00

Pendahuluan

Muara Sungai Air Rami merupakan salah satu muara sungai yang terletak di Kabupaten Mukomuko. Muara sungai ini memiliki fungsi penting sebagai habitat biota, termasuk ikan. Banyaknya aktivitas masyarakat yang berlangsung di daerah tersebut yang berpotensi membawa pengaruh terhadap kualitas perairan di muara tersebut. Selain itu, muara ini juga mengalami pendangkalan dimana banyak sedimen yang dibawa oleh arus dari bagian hulu sungai menuju laut yang menumpuk di mulut muara dan arus yang datang dari laut ke muara sehingga mempengaruhi debit yang masuk ke laut dan mempengaruhi proses pencampuran di muara [1]. Pencampuran air di daerah muara dapat terjadi karena adanya turbulensi yang berlangsung secara berkala oleh pengaruh pasang surut [2].

Pendangkalan merupakan suatu proses pengendapan material padat yang disebabkan oleh penumpukan beberapa material alami seperti lumpur, pasir di bagian dasar perairan [3]. Adanya pendangkalan di daerah muara juga dapat menghambat aktivitas lalu lintas kapal nelayan saat air laut mengalami pasang dan surut. Berdasarkan permasalahan di atas penting dilakukan mengenai karakteristik pencampuran di Muara Sungai Air Rami.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2023 di Muara Sungai Air Rami yang berada pada koordinat $3^{\circ}5'39,34'' - 3^{\circ}5'45,84''$ LS dan $101^{\circ}31'20,24'' - 101^{\circ}31'27,30''$ BT. Pengolahan data secara keseluruhan dilakukan di Laboratorium Fisika FMIPA Universitas Bengkulu. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *current meter*, *GPS (Global Positioning System)*, *refractometer*, *meteran*, *stopwatch*, dan *laptop*. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu alat tulis, *software ArcGIS*, *microsoft excel*, dan *software surfer*. Tahap penelitian yang pertama yaitu survei lapangan, dimana survei lapangan merupakan langkah awal sebelum pengambilan data ke lapangan. Survei lapangan digunakan untuk menentukan lokasi penelitian dan titik koordinat pengukuran data. Pada tahap ini lokasi penelitian yang dilakukan yaitu Muara Sungai Air Rami Kabupaten Mukomuko Selanjutnya untuk pembuatan peta lokasi penelitian dengan menggunakan *software Arcgis 10.4 (Arcmap)*.

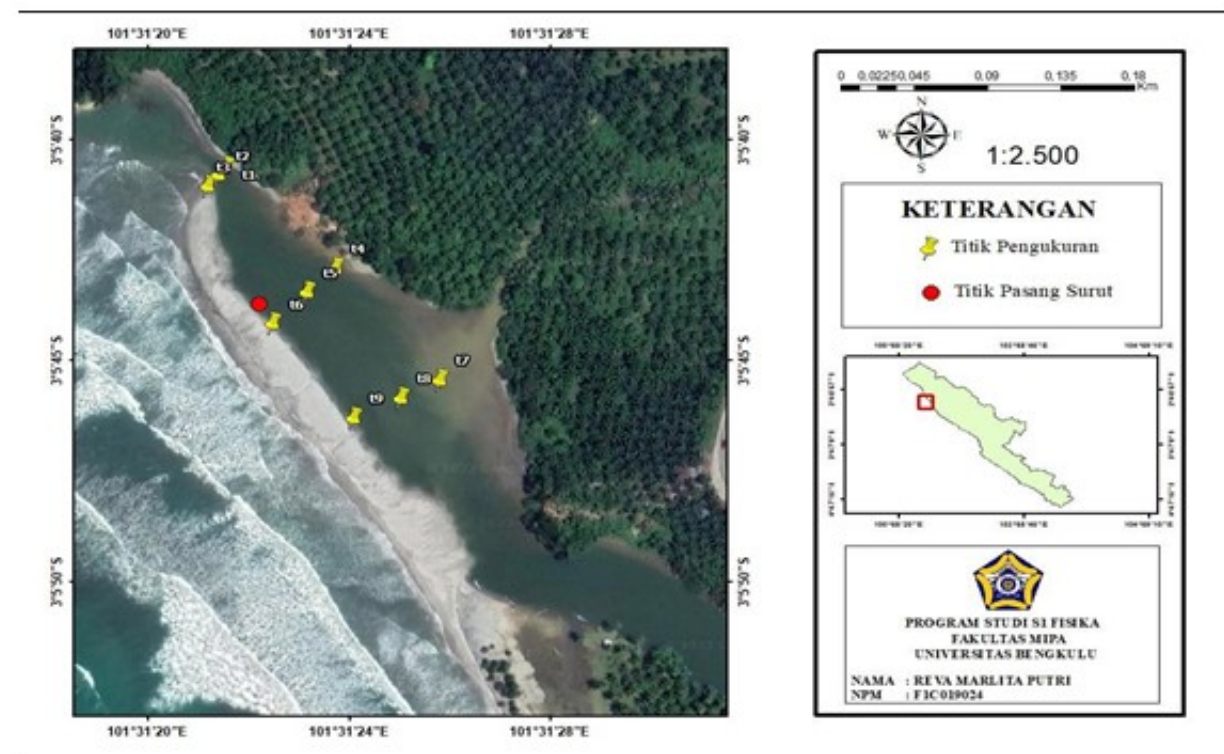


Figure 1. Peta lokasi penelitian Muara Sungai Air Rami

Untuk pengambilan data dilakukan dengan pengukuran langsung ke lapangan, yaitu data salinitas, temperatur, dan parameter debit sungai. Untuk masing-masing pengukuran dilakukan sebanyak sembilan titik pengukuran di tiga lokasi berbeda yaitu di bagian mulut muara, hilir muara dan hulu muara sebanyak 15 kali pengukuran pada saat kondisi pasang dan kondisi surut. Pada masing-masing titik secara vertikal (per kedalaman) yang diukur di permukaan, di tengah dan di dasar muara.

Untuk perhitungan debit sungai dapat ditentukan dengan Persamaan 1 [4] berikut :

$$Q = v \times A$$
$$A = b \times h \times \frac{c + 2d + e}{4}$$

Figure 2. Persamaan 1 dan 2

Keterangan :

Q = Debit sungai (m^3/s)

A = Luas penampang sejajar antara garis pengukuran dalam air c , d , dan e (m^2/s)

v = Kecepatan aliran pada garis d (m/s)

b = Lebar permukaan muara (m)

c , d , e = Kedalaman air di setiap pengukuran (m)

Karakteristik stratifikasi (percampuran) muara sungai dapat ditentukan oleh parameter bilangan ratio volume dan bilangan estuari [5]:

Bilangan ratio volume (R_v) dapat ditentukan berdasarkan Persamaan 3.

$$R_v = QrT / Vp \quad (3)$$

Sebelum menghitung bilangan ratio volume, terlebih dahulu menentukan nilai Vp menggunakan persamaan 2.4.

$$Vp = p \times l \times t \quad (4)$$

Keterangan:

R_v = Bilangan ratio volume

Q = Debit air (m^3/s)

T = Periode pasang surut (s)

Vp = Volume air laut yang memasuki mulut muara sungai ketika air pasang (m^3)

p , l , t = Panjang muara sungai (m), lebar muara sungai (m) dan tinggi elevasi tinggi-elevasi rendah pada saat pasang (m)

Data hasil pengukuran yang diperoleh di lapangan yaitu debit sungai, salinitas, dan temperatur. Untuk perhitungan debit sungai Sedangkan salinitas dan temperatur per kedalaman digambarkan dengan menggunakan *software surfer* untuk pemetaan secara vertikal. Selain debit sungai dihitung menggunakan Persamaan 1, sedangkan bilangan estuari dan bilangan ratio volume dihitung menggunakan Persamaan 3 dan 4.

Hasil dan Pembahasan

A. Salinitas

Distribusi salinitas rata-rata berdasarkan hasil pengukuran lapangan di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi pasang dapat dilihat pada Gambar 2. Nilai salinitas tertinggi berada pada mulut muara sebesar 10 ppt pada dasar perairan yang sedangkan nilai rata-rata salinitas terendah yang berada pada hulu muara sebesar 0 ppt. Nilai salinitas di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi pasang yaitu berkisar antara 0–10 ppt pada kedalaman yang bervariasi. Nilai rata-rata salinitas pada mulut muara adalah sebesar 5,7 ppt yang ditunjukkan oleh warna oranye, pada hilir muara sebesar 3 ppt yang ditunjukkan oleh warna biru muda dan pada hulu muara sebesar 1,3 ppt yang ditunjukkan oleh warna biru tua. Nilai salinitas di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi pasang yaitu berkisar antara 1-10 ppt. Rata-rata salinitas secara lengkap pada saat kondisi pasang dapat dilihat pada Tabel 2 dan pemetaan salinitas secara vertikal seperti yang ditunjukkan Gambar 2.

Mulut muara		Hilir muara		Hulu muara	
h (m)	S (ppt)	h (m)	S (ppt)	h (m)	S (ppt)
0,2	3,8	0,2	2,3	0,2	1,1
1	6,3	1	3,06	1	1,3
2	7,2	1,5	3,8	1,5	1,5
Rata-rata	5,7		3		1,3

Figure 3. Nilai rata-rata salinitas tiap lokasi penelitian di Muara Sungai Air Rami

Keterangan: h = kedalaman, S = salinitas

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 terlihat bahwa salinitas semakin menuju ke laut nilainya semakin merah. Hal ini disebabkan distribusi salinitas yang bergerak dari arah laut saat kondisi pasang hanya sampai pada lokasi yang berada di bagian mulut muara hingga ke hilir muara yang pada akhirnya membentuk stratifikasi secara horizontal meskipun tidak sempurna sedangkan stratifikasi secara vertikal sangat lemah seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

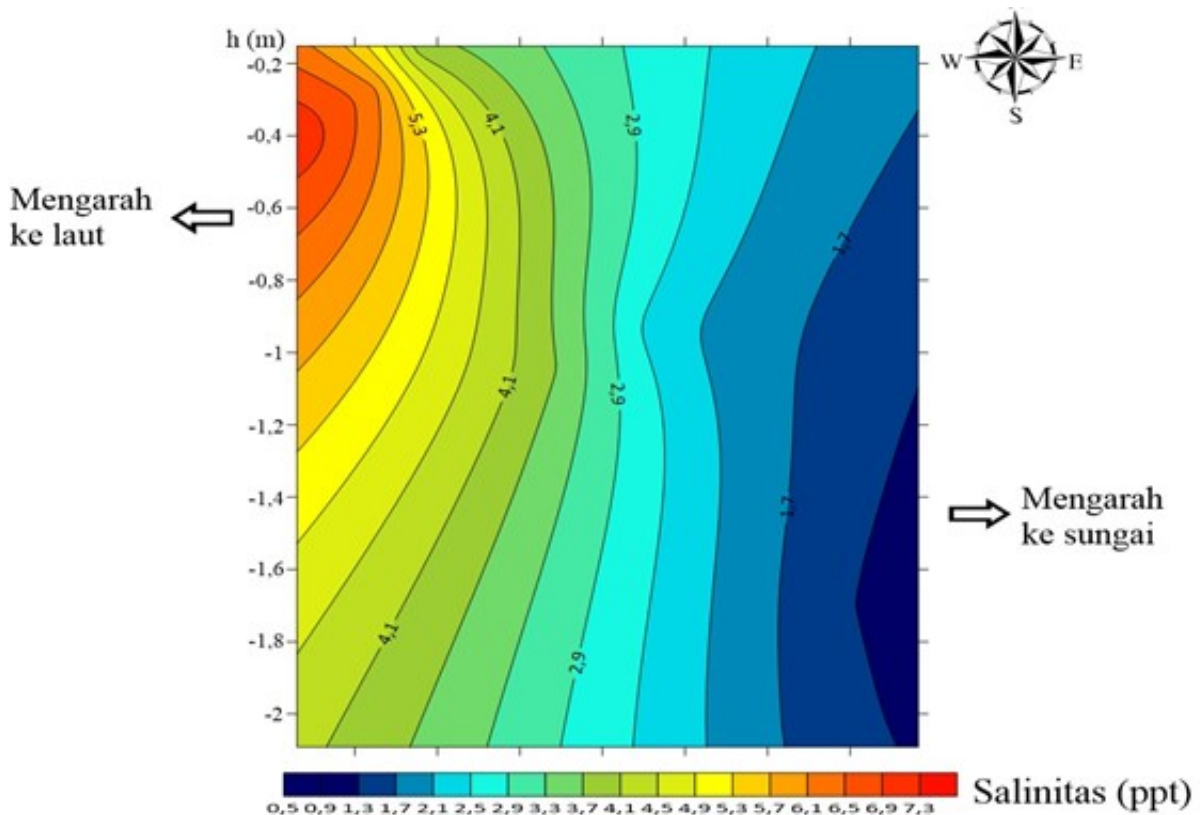


Figure 4. Peta sebaran salinitas kondisi pasang

Terlihat bahwa di Muara Sungai Air Rami pada kondisi pasang memiliki air yang cenderung bersifat payau yang berada di bagian hulu muara dengan kadar salinitas sebesar 0 - 2 ppt, sedangkan di bagian mulut muara cenderung memiliki air yang bersifat saline (air laut) secara alami dengan nilai sebesar 3 - 10 ppt yang bergerak dari permukaan hingga ke dasar perairan, Air saline ini juga berpengaruh ke bagian hilir muara terutama pada bagian dasar perairan yang memiliki kandungan salinitas lebih kecil daripada yang berada di mulut muara yakni dengan nilai rata-rata berkisar 3 ppt pada kedalaman 2 meter, dimana kadar air saline berkisar 3 - 5% [6]. Sehingga pencampuran yang terjadi hanya berada di bagian mulut muara dan hilir muara saja. Daerah pencampuran air salinedan air payau ditunjukkan oleh warna hijau tua pada Gambar 2.

Distribusi salinitas rata-rata berdasarkan hasil pengukuran lapangan di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi surut dapat dilihat pada Gambar 3. Distribusi salinitas yang didapat pada saat kondisi surut yaitu mendapatkan nilai salinitas tertinggi sebesar 5 ppt yang terletak di dasar perairan dan nilai salinitas terendah sebesar 0 ppt yang terletak di hulu muara. Rata-rata nilai salinitas pada mulut muara sebesar 3 ppt yang ditunjukkan oleh warna kuning, pada hilir muara sebesar 1,2 ppt yang ditunjukkan oleh warna biru laut dan pada hulu muara sebesar 1 ppt

yang ditunjukkan oleh warna biru laut. Nilai salinitas di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi surut yaitu berkisar antara 1–5 ppt pada kedalaman yang bervariasi. Nilai rata-rata salinitas secara lengkap pada saat kondisi surut dapat dilihat pada Tabel 3.

Mulut muara		Hilir muara		Hulu muara	
h (m)	S (ppt)	h (m)	S (ppt)	h (m)	S (ppt)
0,2	2	0,2	1,1	0,2	0,9
1	3,1	1	1,3	1	1,1
1,5	3,9	1,5	1,4	1,5	1,2
Rata-rata	3		1,2		1

Figure 5. Nilai rata-rata salinitas tiap lokasi penelitian di Muara Sungai Air Rami

Keterangan: h = kedalaman, S = salinitas

Saat kondisi surut salinitas yang lebih ringan berada di bagian permukaan perairan dan salinitas dari laut yang lebih tinggi berada pada dasar perairan. Garis vertikal salinitas umumnya di lapisan kolom air lebih rendah dibandingkan salinitas yang berada di dasar perairan, karena salinitas air tawar cenderung terapung di atas laut yang lebih berat oleh kandungan garam [7]. Hal ini sesuai dengan data yang didapat yakni pada bagian dasar cenderung memiliki nilai salinitas yang lebih tinggi dibandingkan pada bagian tengah dan permukaan perairan, hal ini juga bersesuaian dengan warna yang ditampilkan pada Gambar 3.

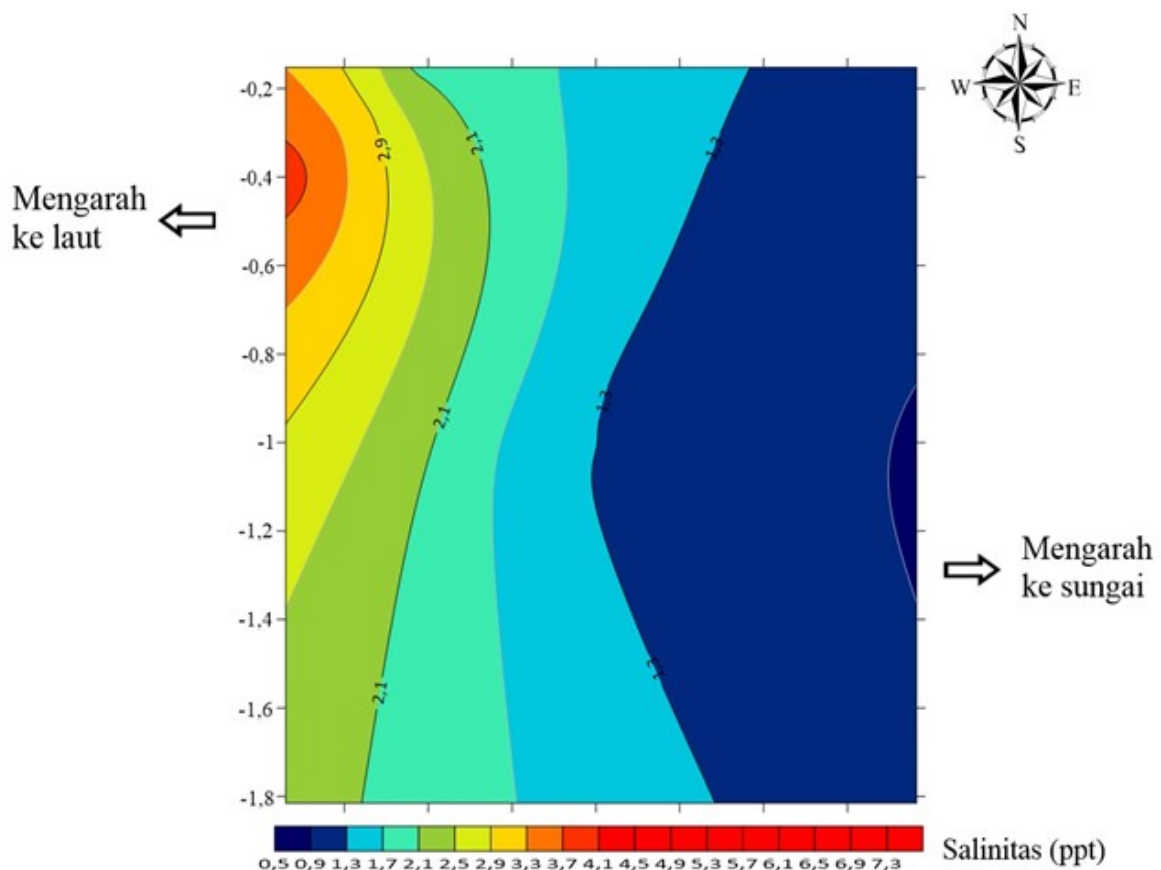


Figure 6. Peta sebaran salinitas kondisi surut

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa di Muara Sungai Air Rami pada kondisi surut memiliki air yang cenderung bersifat payau yang berada di bagian hulu muara dengan kadar salinitas rata-rata sebesar 1 ppt pada permukaan perairan hingga sampai ke dasar perairan dengan kedalaman 1,5 meter, sedangkan di bagian mulut muara memiliki kadar salinitas rata-rata sebesar 3 dimana cenderung memiliki air yang bersifat saline (air laut) secara alami dengan nilai sebesar 1 - 5 ppt yang bergerak dari permukaan hingga ke dasar perairan, sedangkan pada bagian hilir muara memiliki nilai salinitas rata-rata sebesar 1,2 ppt dimana pada kondisi ini cenderung memiliki air bersifat payau dari bagian permukaan hingga ke bagian dasar perairan. Dari sini terlihat bahwa pengaruh air

saline yang berasal dari laut hanya sampai pada bagian mulut muara sehingga pencampuran antara massa air *saline* dan massa air payau dari sungai hanya terjadi pada bagian mulut muara saja terutama pada bagian dasar perairan yang ditunjukkan oleh warna kuning pada Gambar 3. Rendahnya salinitas pada penelitian ini disebabkan karena pada saat air surut, masukkan air tawar dari hulu sungai lebih besar yang dibawa arus menuju ke laut, masukkan air tersebut sangat mempengaruhi distribusi salinitas yang ada di Perairan Muara Sungai Air Rami.

B. Temperatur

Distribusi temperatur rata-rata berdasarkan hasil pengukuran lapangan di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi pasang dapat dilihat pada Gambar 4. Distribusi temperatur di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi pasang memiliki nilai rata-rata temperatur tertinggi sebesar 30,3 yang berada pada bagian hulu muara pada permukaan perairan. Temperatur rata-rata terendah sebesar 28,5 yang berada pada mulut muara pada dasar perairan. Nilai rata-rata temperatur pada mulut muara adalah sebesar 29,1 yang ditunjukkan oleh warna hijau tua, pada hilir muara sebesar 29,3 ditunjukkan oleh warna hijau muda dan pada hulu muara sebesar 29,6 ditunjukkan oleh warna kuning. Nilai rata-rata temperatur secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.

Mulut muara		Hilir muara		Hulu muara	
h (m)	T ()	h (m)	T ()	h (m)	T ()
0,2	29,7	0,2	30,08	0,2	30,3
1	29,2	1	29,2	1	29,5
2	28,5	1,5	28,6	1,5	29,1
Rata-rata	29,1		29,3		29,6

Figure 7. Nilai rata-rata temperatur tiap lokasi penelitian

Keterangan: h = kedalaman, T = temperatur

Distribusi temperatur pada perairan Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi pasang cenderung memiliki nilai yang lebih tinggi, hal ini disebabkan oleh waktu pengambilan data yang dilakukan pada siang hari yang berarti intensitas cahaya matahari tinggi dengan kedalaman yang relatif dangkal respon air akan semakin cepat terhadap proses pemanasan. Sehingga membuat nilai temperatur di keseluruhan lokasi penelitian pada saat pasang akan bernilai lebih tinggi yaitu diatas 27 yang berarti pasokan oksigen terlarutnya akan semakin lebih tinggi dibandingkan pada saat surut. Hal ini berdampak pada keberlangsungan hidup biota di Muara Sungai Air Rami karena oksigen terlarutnya memiliki pengaruh penting terhadap fungsi pertumbuhan biota di muara tersebut..

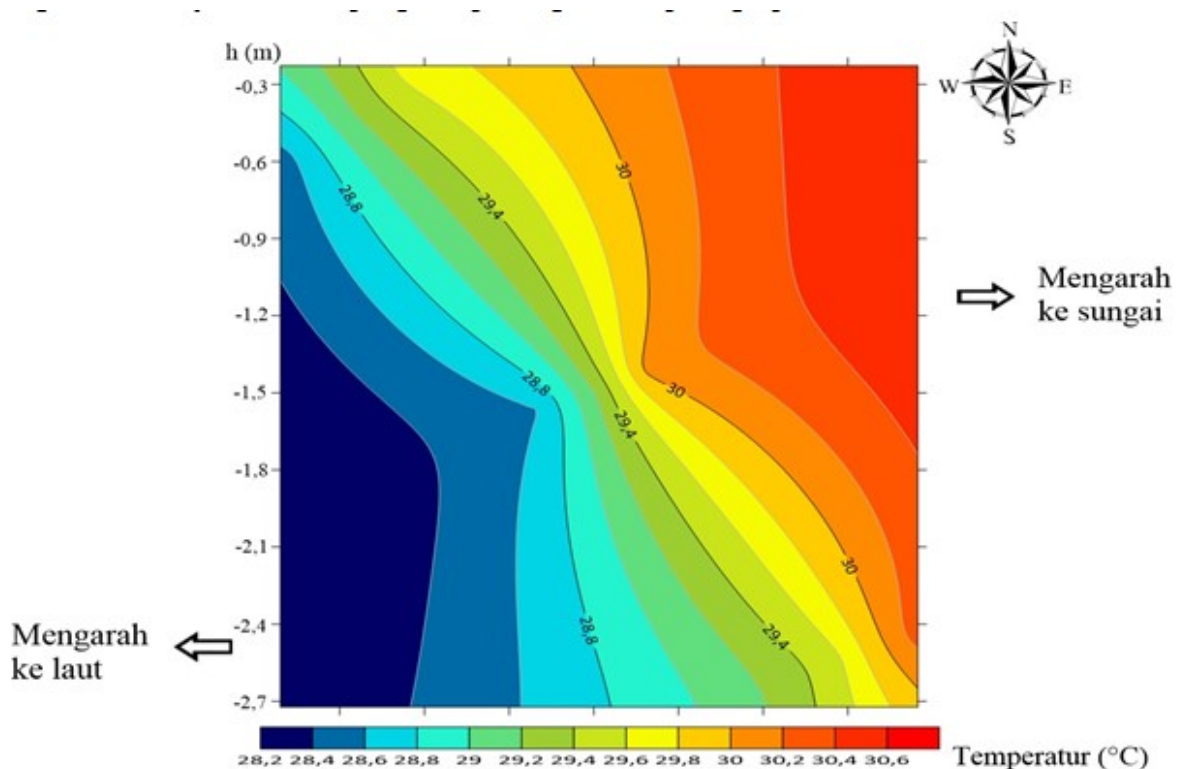


Figure 8. Peta sebaran temperatur kondisi pasang

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa temperatur di Muara Sungai Air Rami cenderung lebih tinggi terutama pada bagian hulu muara yang memiliki nilai rata-rata sebesar 30,3 pada kedalaman 0,2 meter yaitu pada permukaan perairan dan semakin menurun hingga ke dasar perairan, dan semakin menurun hingga ke dasar perairan yaitu sebesar 29,1 pada kedalaman 2 meter. Pada hilir muara besar nilai temperatur rata-ratanya sebesar 28,6 – 30,08 dengan kedalaman dasar perairannya sebesar 2 meter. Sedangkan pada bagian mulut muara memiliki nilai temperatur rata-rata sebesar 28,5 – 29,7 dengan kedalaman dasar perairan sebesar 2 meter. Karena temperatur pada bagian dasar cenderung lebih rendah maka airnya memiliki salinitas yang lebih tinggi membuat massa air ini berada pada bagian bawah perairan sedangkan massa air yang bersuhu lebih tinggi akan berada di atasnya.

Pada bagian mulut muara nilai temperatur rata-ratanya adalah sebesar 29,7 pada kedalaman 0,2 meter yaitu bagian permukaan perairan. Pada bagian tengah perairan dengan kedalaman rata-rata sebesar 1 meter nilai temperatur rata-ratanya sebesar 29,2 dan pada bagian dasar perairan nilai temperatur rata-ratanya sebesar 28,5 . Terlihat bahwa pada bagian dasar perairan ini memiliki temperatur yang cenderung lebih rendah karena dipengaruhi oleh massa air dari laut dan pada permukaannya dipengaruhi massa air dari hulu muara, sehingga terjadi pencampuran massa air terjadi pada bagian mulut muara terutama pada bagian tengah perairan yang ditunjukkan oleh warna hijau muda pada Gambar 4.

Distribusi temperatur rata-rata berdasarkan hasil pengukuran lapangan di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi surut dapat dilihat pada Gambar 5. Distribusi temperatur di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi pasang memiliki nilai rata-rata temperatur tertinggi sebesar 28,1 yang berada pada bagian hulu muara pada permukaan perairan. Temperatur rata-rata terendah sebesar 27,5 yang berada pada mulut muara pada dasar perairan. Nilai rata-rata temperatur pada mulut muara adalah sebesar 27,5 yang ditunjukkan oleh warna biru laut, pada hilir muara sebesar 27,6 yang ditunjukkan oleh warna biru muda dan pada hulu muara sebesar 27,8 yang ditunjukkan oleh warna kuning. Nilai rata-rata temperatur secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.

Mulut muara		Hilir muara		Hulu muara	
h (m)	T ()	h (m)	T ()	h (m)	T ()
0,2	27,7	0,2	27,9	0,2	28,1
1	27,5	1	27,6	1	27,8
1,5	27,5	1,5	27,5	1,5	27,6
Rata-rata	27,5		27,6		27,8

Figure 9. Nilai rata-rata temperatur tiap lokasi penelitian

Keterangan: h = kedalaman, T = temperatur

Distribusi temperatur pada suatu perairan di muara dipengaruhi oleh kedalaman, pasang surut, dan bentuk dari muara sungai tersebut. Semakin bertambahnya kedalaman sampai ke dasar perairan maka temperatur yang terjadi akan semakin rendah, begitupun sebaliknya jika pada permukaan perairan maka suhu cenderung lebih hangat karena mendapat pengaruh cahaya matahari secara langsung [6] Berdasarkan teori yang ada maka data temperatur di Muara Sungai Air Rami cenderung normal. Perbedaan nilai temperatur disebabkan adanya pemanasan matahari yang menyebar secara tidak merata pada kedalaman masing-masing lokasi muara. Semakin dalam suatu perairan maka respon air terhadap pemanasan akan semakin lambat respon air terhadap proses pemanasan dan proses pendinginan.

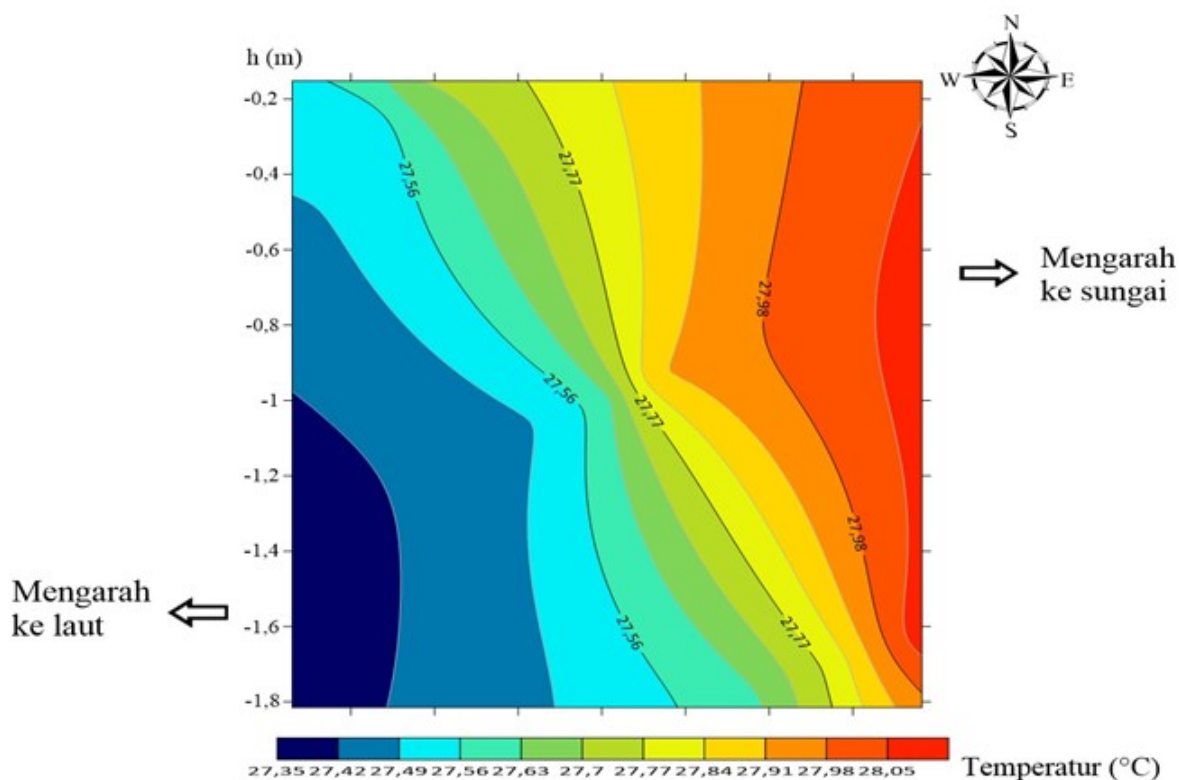


Figure 10. Sebaran temperatur kondisi surut

Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa temperatur di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi surut berkisar antara 27,5 - 28,1 dimana pengukuran temperatur di Muara Sungai Air Rami dilakukan pada pagi hari pukul 08.30 WIB sehingga belum banyak mendapat pasokan cahaya matahari. Pada Gambar 5 terlihat bahwa temperatur di Muara Sungai Air Rami cenderung lebih tinggi pada bagian hulu muara yang memiliki nilai rata-rata sebesar 28,1 pada kedalaman 0,2 meter yaitu pada permukaan perairan, nilainya semakin menurun hingga ke dasar perairan yaitu sebesar 27,6 pada kedalaman 1,5 meter. Sedangkan pada bagian mulut muara memiliki nilai temperatur kurang dari 28 dengan nilai terendah berada pada dasar perairan sebesar 27,5 pada kedalaman 1,5 meter. Karena temperatur pada bagian mulut muara ini rendah maka airnya akan memiliki kadar salinitas yang lebih tinggi sehingga membuat massa air ini berada pada bagian bawah, sedangkan massa air yang bersuhu tinggi akan berada di atasnya. Percampuran massa air terjadi pada bagian mulut muara, hal ini terjadi karena temperatur yang rendah berasal dari laut dan suhu yang tinggi pada hulu muara akan bertemu sehingga mengalami percampuran, temperatur rata-rata pada mulut muara sebesar 27,5 - 27,7 pada kedalaman 1,5 meter. Hal ini ditunjukkan oleh warna hijau tua pada Gambar 5.

C . Bilangan Estuari

Berdasarkan hasil perhitungan debit aliran sungai menggunakan Persamaan (2.1) dan (2.2) di Muara Sungai Air Rami pada saat kondisi pasang berkisar antara 81,60 m³/s - 110 m³/s. Debit aliran pada mulut muara sebesar 82,11 m³/s, bagian hilir muara sebesar 90,21 m³/s, dan bagian hulu muara sebesar 86,70 m³/s. Data debit sungai secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 6.

TitikLokasi	b (m)	h (m)			v (m/s)	A (m2/S)	Q (m3/s)
		Kiri	Tengah	Kanan	V	A	Q
Mulut	21,59	1,5	2	1,5	1,08	75,56	81,60
Hilir	53,70	1,5	2,5	2	0,8	220,17	110
Hulu	46,92	1,5	3	1	0,5	198,94	99,47

Table 1. Data debit aliran sungai di Muara Sungai Air Rami

Keterangan: b = lebar permukaan muara, h = kedalaman, v = kecepatan aliran pada garis d, A = luas penampang sungai, Q = debit sungai

Berdasarkan pengukuran data di lapangan diperoleh data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan bilangan

estuari. Hasil data yang didapat selama penelitian di Muara Sungai Air Rami adalah panjang muara sebesar 240,57 m, lebar muara dibagian mulut sebesar 21,59 m, lebar di bagian hilir sebesar 53,70 m, dan lebar bagian hulu sebesar 46,92 m. Tingginya diasumsikan selisih dari elevasi tertinggi ketika pasang dengan elevasi terendah ketika pasang adalah sebesar 0,86 m. Besar elevasi tertinggi kondisi pasang di muara tersebut adalah 0,87 m dan elevasi terendah adalah 0,01 m. Periode pasang surut yaitu sebesar 11,2 jam (40.320 menit). Data hasil Pengukuran secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 7.

Muara Sungai	L (m)	P (m)	t (m)	T (s)	E	α
AirRami	21,59	240,57	0,86	40.320	0,54	$7,36 \times 10^{-4}$

Table 2. Data pengukuran bilangan estuari di Muara Sungai Air Rami

Keterangan: L = lebar muara, P = panjang muara, t = elevasi, T = periode pasang surut, E = bilangan estuari, α = ratio volume

Sebelum menentukan nilai bilangan estuari maka tentukan terlebih dahulu nilai $V_{\text{air laut}}$, dimana $V_{\text{air laut}}$ adalah volume air laut yang memasuki mulut estuari ketika pasang. Untuk mendapatkan besar volume air yang memasuki laut diperlukan nilai dari panjang muara, lebar muara, dan tinggi (selisih elevasi tertinggi ketika pasang dengan elevasi terendah ketika pasang). Maka untuk menentukan besar nilai volume air laut yang memasuki mulut estuari ketika pasang adalah dengan mengalikan $p \times l \times t$ dimana p adalah panjang daerah pengukuran, l adalah lebar daerah pengukuran dan t adalah selisih elevasi tinggi tertinggi dikurang dengan elevasi terendah saat pasang. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai volume air laut yang memasuki mulut muara ketika pasang ($V_{\text{air laut}}$) di muara sungai Air Rami adalah sebesar $4466,75 \text{ m}^3$.

Daerah muara sungai merupakan daerah zona peralihan antara laut dengan sungai, dimana salinitas yang lebih tinggi berasal dari laut dan salinitas yang rendah dapat berasal dari air tawar [8]. Di zona peralihan ini terjadi pencampuran antara air tawar dari sungai dan air laut, dengan dipengaruhi oleh beberapa faktor contohnya seperti salinitas dan temperatur yang tentu saja pola pencampurannya akan berbeda sehingga akan memberikan dampak yang berbeda pula pada muara tersebut.

Berdasarkan hasil pemetaan dan perhitungan di perairan Muara Sungai Air Rami yang memiliki tipe terstratifikasi tercampur sempurna (*well mixed estuary*) yang ditunjukkan dengan bilangan estuarinya $> 0,2$ yaitu sebesar 0,53. Hal ini sesuai dengan menurut [2] yang ditandai dengan adanya pengaruh pasang surut yang sangat kuat. Selain itu, di Muara Sungai Air Rami menunjukkan bahwa temperatur perairan ini normal tetapi salinitasnya cukup tinggi. Masukkan air sungai yang bermuara ke laut cenderung lebih besar sehingga termasuk ke dalam kelompok air payau, dengan temperatur yang tidak terlalu tinggi, maka oksigen terlarutnya juga tidak terlalu tinggi dan akan berpengaruh baik terhadap ekosistem di muara tersebut.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa karakteristik pencampuran yaitu diperoleh nilai salinitas tertinggi pada kondisi pasang sebesar 10 ppt dan pada kondisi surut sebesar 5 ppt yang berada di mulut muara. Salinitas akan semakin tinggi jika menuju ke laut dan distribusi salinitas saat kondisi surut akan lebih kecil dibandingkan saat kondisi pasang. Temperatur tertinggi pada kondisi pasang sebesar $31,5^\circ\text{C}$ dan pada kondisi surut sebesar $27,2^\circ\text{C}$ temperatur akan semakin kecil jika mengarah ke dasar perairan. Kedalaman muara pada saat pasang yaitu 2 meter dan pada kondisi surut yaitu 1,5 meter. Muara Sungai Air Rami memiliki tipe muara (*well mixed estuary*) yang terstratifikasi tercampur sempurna dengan bilangan estuarinya $> 0,2$ dan bilangan rasionya < 1 .

References

1. S. E. Arvianto, A. Satriadi, and G. Handoyo, "Pengaruh Arus terhadap Sebaran Sedimen Tersuspensi di Muara Sungai Silugonggo Kabupaten Pati," *J. Oseanografi*, vol. 5, no. 1, pp. 116–125, 2016.
2. Ramadoni, H. Surbakti, T. Z. Ulqodry, Isnaini, and R. Aryawati, "Karakteristik Massa Air dan Tipe Estuari di Perairan Muara Sugihan Provinsi Sumatera Selatan," *Masparsi J.*, vol. 10, no. 2, pp. 169–178, 2018.
3. F. Vironita, Rispiningtati, and S. Marsudi, "Analisis Stabilitas Penyumbatan Muara Sungai akibat Fenomena Gelombang, Pasang Surut, Aliran Sungai dan Pola Pergerakan Sedimen pada Muara Sungai Bang, Kabupaten Malang," pp. 1–13, 2012.
4. Y. Pradipta, S. Saputro, and A. Satriadi, "Laju Sedimentasi di Muara Sungai Slamaran Pekalongan," *J. Oseanografi*, vol. 2, no. 4, pp. 378–386, 2013.
5. M. N. Trilita and I. Suprayogi, "Perubahan Salinitas di Estuari Menggunakan Program Bantu Flow," *J. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 109–116, 2013.
6. F. D. Prakoso, "Studi Pola Sebaran Salinitas, Temperatur, dan Arus Prairan Estuari Sungai Wonokromo Surabaya," Institut Teknologi Sepuluh Novermber, 2016.
7. R. Indrayana, M. Yusuf, and A. Rifai, "Pengaruh Arus Permukaan Terhadap Sebaran Kualitas Air di Perairan

Academia Open

Vol 8 No 1 (2023): June

DOI: 10.21070/acopen.8.2023.7227 . Article type: (Geography. Anthropology. Recreation)

Genuk Semarang," J. Oseanografi, vol. 3, no. 4, pp. 651-659, 2014, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>

8. V. D. Purba, Lizalidiawati, and N. Sugianto, "Pemetaan Sebaran Indeks Pencemaran Air di Perairan Muara Sungai Jenggalu Kota Bengkulu," *Newton-Maxwell J. Phys.*, pp. 60-71, 2021, [Online]. Available: <https://www.ejournal.unib.ac.id/index.php/nmj>