

## Sebaran Salinitas secara Horisontal Di Muara Sungai Bondet, Cirebon, Jawa Barat

**Althaf Zhafran Haidar\***, Gentur Handoyo, Elis Indrayanti

Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Sudarto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/fax (024)7474698

\*Corresponding author, e-mail : [alfranhaidar@gmail.com](mailto:alfranhaidar@gmail.com)

**ABSTRAK:** Fluktuasi salinitas merupakan kondisi yang umum terjadi di daerah muara yang merupakan tempat bercampurnya massa air laut dengan air tawar. Salah satunya adalah muara Sungai Bondet yang terletak di Desa Mertasinga, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. Masuknya air laut ke sungai menyebabkan menurunnya fungsi penting sungai sebagai penunjang kehidupan masyarakat sehari-hari, pertambakan, dan sarana transportasi nelayan. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui distribusi salinitas di muara Sungai Bondet ke arah hulu sungai. Pengambilan data dilakukan di 10 stasiun pengamatan dari tanggal 19 Agustus sampai 21 Agustus 2020, secara horisontal dan vertikal. Pengolahan data menggunakan software ODV (Ocean Data View) 4.0, Surfer 9 dan ArcGis 10.3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi salinitas secara horisontal dari 10 stasiun pengamatan berkisar dari 0 sampai >30 ppt, dan masuknya air asin mencapai 1,2 km dari muara ke sungai.

**Kata kunci:** Salinitas; Estuari; Sungai Bondet; Cirebon

### *Distribution of Salinity at the Bondet River Estuary, Cirebon, West Java*

**ABSTRACT:** Salinity fluctuations are a common condition in estuary where seawater and fresh water mix. One of the estuary is the Bondet River which is located in Mertasinga Village, Cirebon Regency, West Java. Saltwater intrusion causes the important function of the river as a support for daily household activities, aquaculture, and also transportation for fishing boats become decrease. Therefore, this research was conducted to knowing the salinity distribution at the estuary of the Bondet River to the upstream. Data collection was carried out at 10 observation stations from August, 19 to August, 21 2020, horizontally and vertically. Data processing using ODV (Ocean Data View) 4.0, Surfer 9 and ArcGis 10.3 software. The results showed that the horizontal distribution of salinity from 10 observation station ranged from 0 to > 30 ppt, and the intake of saltwater reached 1,2 km from the estuary to the river.

**Keywords:** Salinity; Bondet river; Estuary; Cirebon

## PENDAHULUAN

Muara atau estuari merupakan tempat bercampurnya massa air laut dengan air tawar sehingga memiliki keunikan tersendiri, yaitu terbentuknya air payau dengan salinitas yang berfluktuasi (Supriadi, 2001; Bengen, 2004). Pola pencampurannya sangat dipengaruhi oleh sirkulasi air, topografi, kedalaman, dan juga pola pasang surut. Muara Sungai Bondet terletak di Kabupaten Cirebon merupakan daerah pesisir di perairan utara Jawa Barat yang secara geografis berada pada posisi 6°30' – 7°00' LS dan 108°40' - 108°48' BT. Sungai Bondet yang bermuara langsung ke Laut Jawa memiliki panjang 5200 m, lebar dasar 37,5 m dan lebar atas 44,5 m (BLHD Cirebon, 2014).

Wilayah pesisir Cirebon merupakan dataran rendah daerah pantai yang potensial sekaligus rentan terhadap kenaikan permukaan air laut. Hasil penelitian Rositasari *et al.*, (2011) selama tahun 2008 – 2009, menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah pesisir Cirebon telah mengalami longsor mulai dari kondisi rentan menjadi buruk. Pada beberapa wilayah air laut telah masuk ke daratan. Kerugian nilai penggunaan lahan diperkirakan mencapai Rp. 1.295.071.755.150/ha/ tahun akibat naiknya air laut sebesar 0,8 meter. Daerah pesisir merupakan daerah yang potensial dalam pembangunan, bersamaan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas ekonomi maka

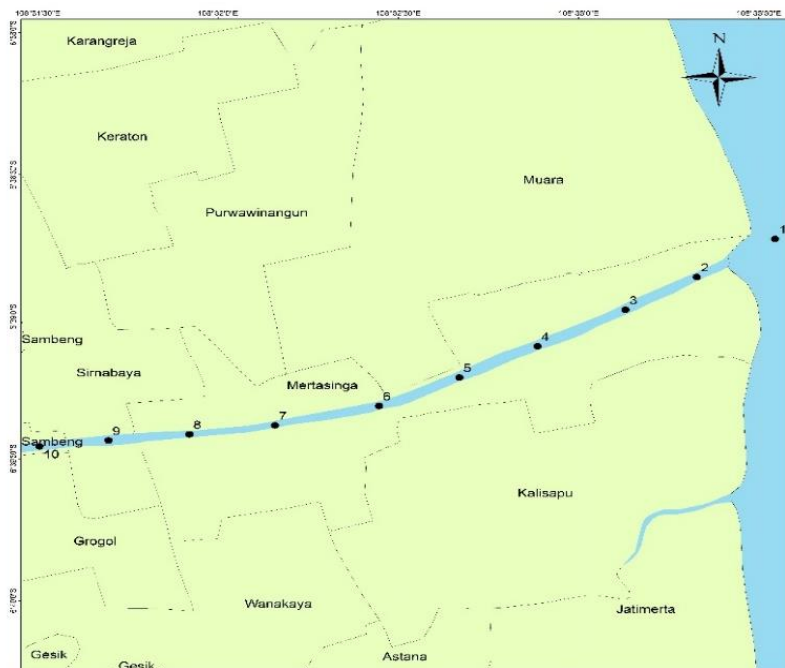
penggunaan air tanah juga akan terus meningkat, hal ini akan memicu terjadinya intrusi air asin yang dapat menjadi ancaman berikutnya. Penelitian oleh Wiidada *et al.* (2018) di pesisir Tugu, Semarang menunjukkan bahwa lapisan akuifer telah terintrusi hingga kedalaman 50–75 m di bawah muka tanah setempat sebagai dampak dari meningkatnya penggunaan air tanah untuk pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari, untuk proses produksi dan kegiatan pada sektor jasa dan industri.

Permasalahan yang akhir-akhir ini dihadapi warga sekitar Sungai Bondet adalah tidak dapat memanfaatkan sumber air bersih dari sungai karena air sungai berubah payau, diduga telah terjadi intrusi air laut. Hal ini seperti yang telah dilaporkan pada tahun 2019 bahwa kondisi air tanah di sejumlah pesisir Kabupaten Cirebon sudah terasa asin, salah satu titik terparah intrusi yang terjadi adalah Kecamatan Pangenan dimana intrusi mencapai jarak 3 km dari bibir pantai ([www.radarcirebon.com](http://www.radarcirebon.com)). Proses intrusi air laut melalui muara sungai dapat menyebabkan air berkadar garam tinggi ini bergerak dan mengisi air tanah disekitarnya (Leboeuf, 2004). Keasinan air tanah dapat terjadi sebagai akibat intrusi air laut ke dalam sistem akuifer (Widada *et al.*, 2018). Disamping itu menurut Salamun (2008), masuknya air asin ke sungai dapat menyebabkan air sungai menjadi payau dan tidak layak digunakan untuk menunjang kehidupan sehari-hari seperti minum, mencuci, mandi dan lain sebagainya. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui distribusi salinitas air laut di muara Sungai Bondet ke arah hulu secara vertikal dan horisontal. Hasilnya dapat memberi gambaran mengenai kondisi air asin yang masuk di aliran Sungai Bondet.

## MATERI DAN METODE

Pengambilan data dilaksanakan tanggal 19 sampai 21 Agustus 2020 di muara Sungai Bondet, Cirebon, Provinsi Jawa Barat. Pengukuran salinitas secara horisontal terbagi dalam 10 stasiun yaitu stasiun 1 (0 meter) sebagai stasiun awal berada di muara sungai, stasiun selanjutnya sampai dengan stasiun 10 masing-masing berjarak 400 m (Gambar 1). Pada masing-masing stasiun dilakukan pengukuran pada 3 kedalaman yaitu 0,2 d; 0,6 d dan 0,8 d.

Materi Penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data hasil pengukuran yaitu salinitas dan kedalaman sungai. Data sekunder meliputi data pasang surut selama 30 hari (28 Juli – 6 September 2020) wilayah Cirebon dari Badan Informasi Geospasial dan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) lembar Cirebon skala 1:25.000 tahun 1999 (Publikasi Badan Informasi Geografis).



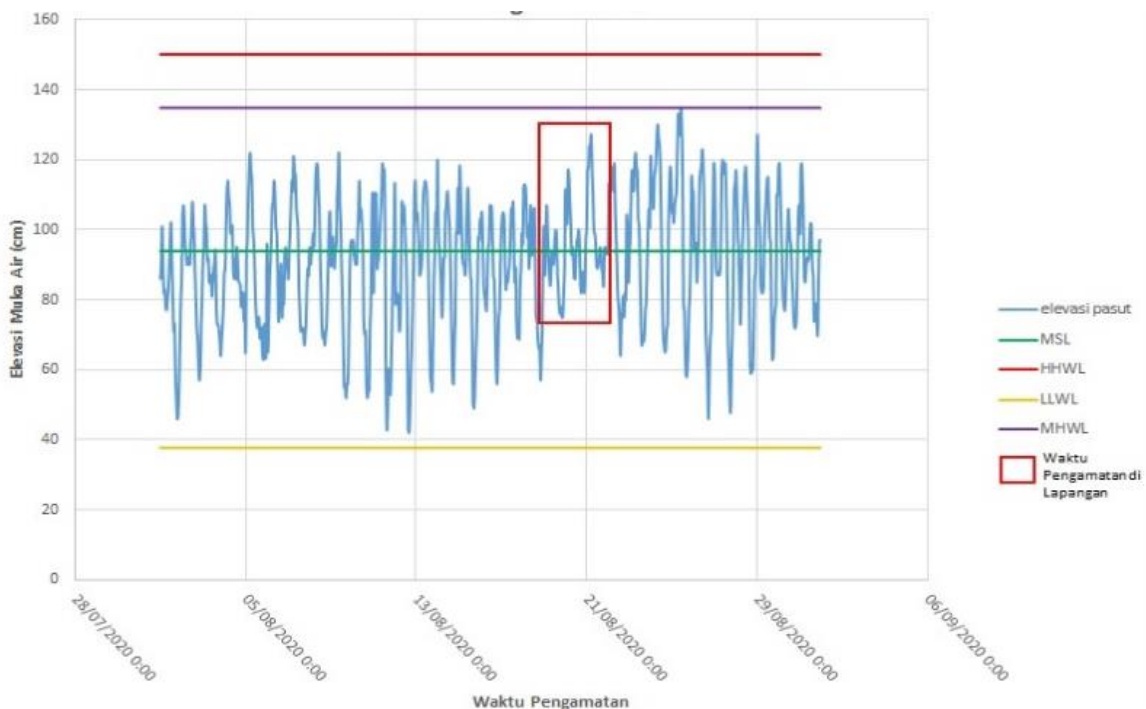
**Gambar 1.** Lokasi Pengukuran Salinitas di Muara Sungai Bondet, Cirebon, Jawa Barat

Pengukuran Data meliputi tiga tahapan yaitu (1) Penentuan stasiun pengukuran dilakukan dengan metode purposive sampling (Sugiyono, 2013), dengan pertimbangan 10 lokasi pengukuran sudah dapat mewakili atau merepresentasikan daerah penelitian. Penentuan titik lokasi dilakukan dengan menggunakan GPS. (2) Pengukuran kedalaman sungai dilakukan dengan tali pemberat berskala. Pengukuran ini dilakukan di 10 stasiun pengamatan. Pengukuran kedalaman dilakukan tiga kali pengulangan, hal ini dimaksudkan agar data kedalaman yang didapatkan valid dan didapatkan kedalaman rata-rata dari setiap stasiun. (3) Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan metode pelampung menggunakan bola duga yang telah dilengkapi dengan skala ukur satuan meter di 10 titik stasiun ;dan (4) Pengukuran salinitas dilakukan secara langsung dengan refraktometer yang sudah dikalibrasi. Pengukuran dilakukan di 10 stasiun pada kedalaman 0,2 d; 0.6 d; dan 0,8 d mewakili lapisan permukaan, menengah dan dasar.

Pengolahan Data terdiri dari pengolahan data pasang surut, arus dan salinitas. (1) Data pasang surut selama 30 hari diolah dengan menggunakan metode Admiralty untuk memperoleh nilai konstanta harmonik pasang surut sehingga dapat ditentukan tipe pasang surut di muara Sungai Bondet, Cirebon. Hasil pengolahan data pasut selanjutnya digunakan untuk menentukan waktu pengukuran salinitas yaitu saat pasang. (2) Data hasil pengukuran salinitas selanjutnya dianalisa distribusinya secara horisontal. Untuk memetakan distribusi salinitas dilakukan dengan alat bantu berupa software ODV (Ocean Data View) 4.0, Surfer 9 and ArcGis 10.3. Distribusi dipetakan dalam tiga kedalaman dengan tujuan untuk mengetahui pola penyusupan air asin menuju sungai serta untuk mengetahui seberapa jauh air asin masuk ke Sungai Bondet. Salinitas dikategorikan menjadi 3 berdasarkan Johnson & Allen (2005) yaitu air tawar (0 ppt), air payau (0,5–30 ppt) dan air asin (>30 ppt).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data pasang surut menunjukkan *mean sea level* (MSL) adalah 94 cm, HHWL (Highest High Water Level) adalah 150 cm, dan LLWL (Lowest Low Water Level) adalah 38 (Gambar 2). Sedangkan nilai formzahl yang diperoleh adalah 0.9 sehingga termasuk tipe pasang surut campuran condong harian ganda. Hasil ini sejalan dengan penelitian Arnol et al., (2016) yang menyatakan bahwa tipe pasang surut Perairan Cirebon adalah pasang surut campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevailing semi diurnal*).



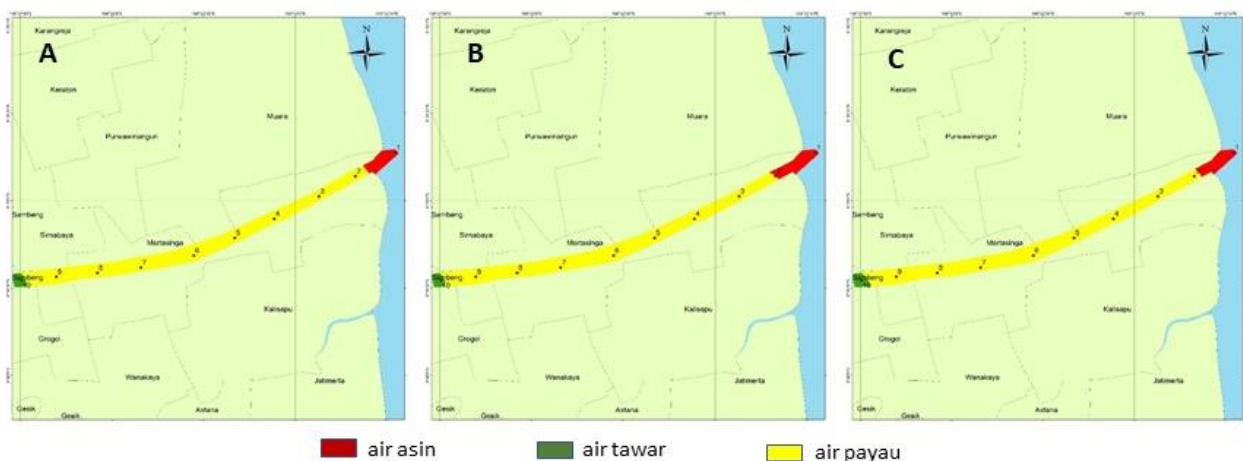
**Gambar 2.** Grafik Pasang Surut Cirebon Agustus 2020

Kedalaman perairan berkisar antara 1 meter sampai dengan 2.3 meter, sedangkan kecepatan rata-rata arus permukaan 0.183 m/s. Kecepatan arus termasuk lambat sehingga tidak mempengaruhi perubahan salinitas.

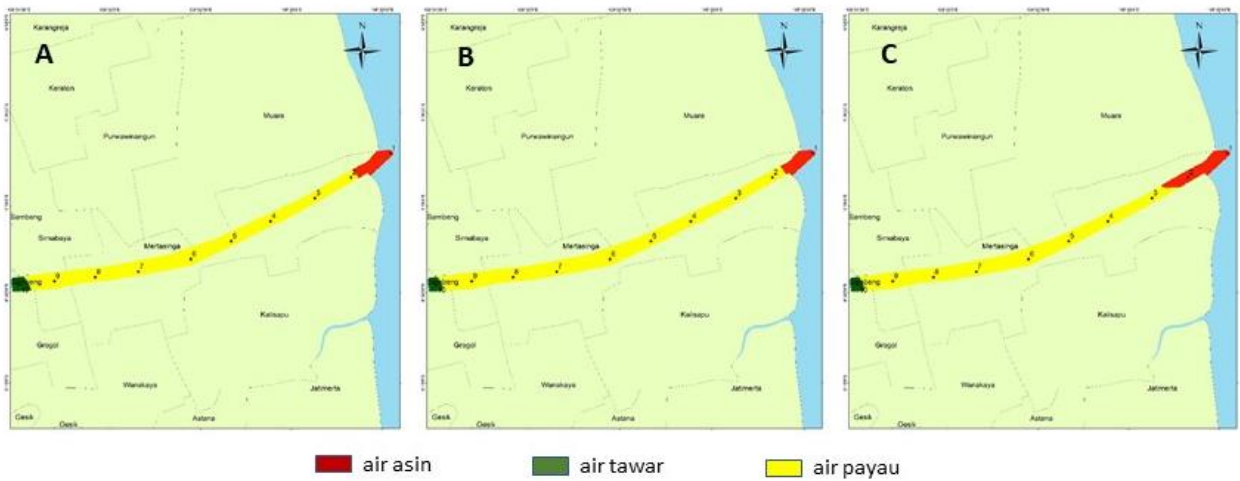
Distribusi salinitas secara horisontal disajikan dalam bentuk peta seperti disajikan pada Gambar 3 sampai 5. Pengamatan hari pertama menunjukkan bahwa air asin (salinitas >30 ppt) terlihat pada stasiun 1 di kedalaman 0,2 d; 0,6 d maupun 0,8 d. Sedangkan pada stasiun 2 air asin terlihat pada kedalaman 0,6 d dan 0,8 d. Selanjutnya pada stasiun 3, 4, 5, 6, 7, 8 dan 9 termasuk dalam klasifikasi air payau dengan kisaran salinitas antara 0,5 ppt – 30 ppt, sedangkan pada stasiun 10 masuk dalam klasifikasi air tawar dengan nilai salinitasnya 0 ppt (Gambar 3). Gambar 4 menunjukkan distribusi salinitas pada hari kedua. Pola hampir sama dengan hari pertama, dimana air asin berada pada stasiun 1 dan 2 pada 3 kedalaman. Pada pengamatan hari kedua jangkauan air asin dikedalaman 0,2 d sudah berada di stasiun 2, sedangkan pada kedalaman 0,8 d hampir menuju stasiun 3.

Pada pengamatan hari ketiga menunjukkan pola yang agak berbeda dimana air asin berada pada stasiun 1,2 dan 3 pada 3 kedalaman. Hal ini diduga karena adanya pengaruh pasut, pada hari ketiga memiliki muka air pasang lebih tinggi dibandingkan hari pertama dan kedua sehingga kemungkinan masuknya air laut ke dalam sungai dengan membawa air asin akan lebih jauh. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Armis *et al.*, (2017), hubungan antara nilai salinitas dan jarak pada daerah muara adalah berbanding terbalik karena dalam arah memanjang, nilai salinitas akan semakin berkurang atau turun seiring dengan bertambahnya jarak. Stasiun 4, 5, 6, 7, 8 dan 9 termasuk kedalam klasifikasi air payau dan stasiun 10 merupakan air tawar dengan salinitas 0 ppt. Nilai salinitas di Sungai Bondet berkisar 0 – 25 ppt dengan rata-rata 21,6 ppt lebih rendah dibanding dengan salinitas di wilayah muara yang memiliki nilai lebih dari 30 ppt. Nilai salinitas di muara > 30 ppt, hal ini diduga karena penelitian dilakukan pada musim timur menuju peralihan II, dimana pada musim ini intensitas curah hujan tergolong rendah sehingga pasokan air tawar dari sungai menuju muara rendah serta elevasi air laut pada kondisi pasang menyebabkan masuknya air laut ke daerah sungai. Selanjutnya dibuat grafik penampang melintang untuk mengetahui distribusi salinitas rata-rata berdasar kedalaman di hari pertama, kedua dan ketiga (Gambar 6).

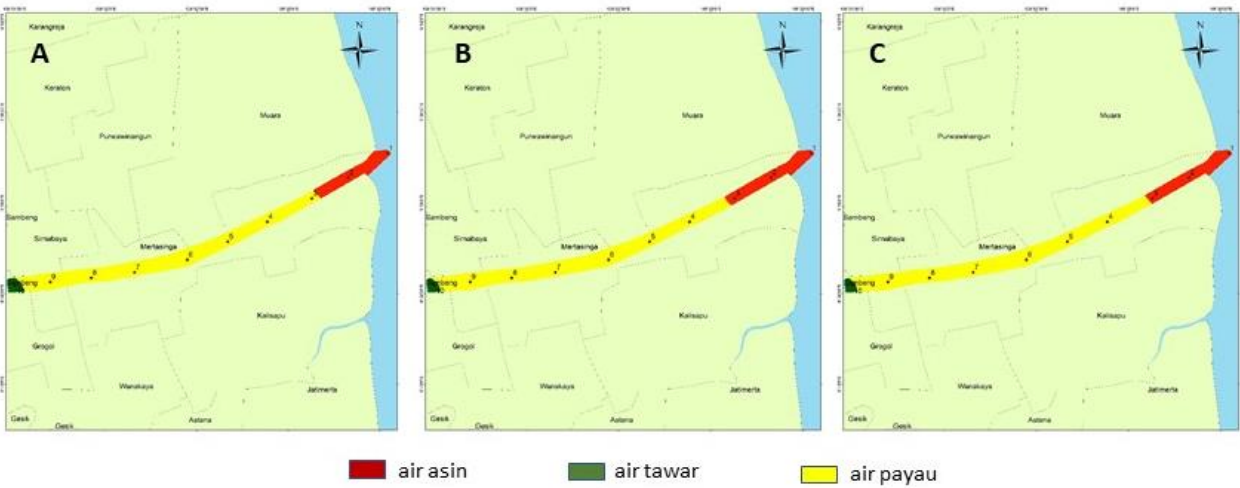
Setiap stasiun memiliki nilai salinitas dan kedalaman yang berbeda-beda. Semakin bertambahnya kedalaman, maka nilai salinitas semakin besar akan tetapi ada faktor lain yang berpengaruh yaitu jarak stasiun terhadap laut, hal ini dapat dilihat pada data hari pertama (Gambar 6A). Stasiun 1 berada di muara dengan kedalaman 1 m nilai salinitas pada bagian lapisan permukaan (0,2 d) dan lapisan dasar (0,8 d) berkisar > 30 ppt, sedangkan stasiun 5 dengan kedalaman 1.5 m memiliki nilai salinitas 25 ppt pada bagian lapisan permukaan dan 26 ppt pada bagian lapisan dasar. Pada hari kedua menunjukkan pola yang sama dengan hari pertama (Gambar 6B). Sedangkan pada hari ketiga (Gambar 6C) memiliki pola yang sedikit berbeda karena pengaruh air pasang yang tinggi dibanding hari pertama dan kedua. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Sedyoko *et al.*, (2013) di Sungai Sudetan Banger Kabupaten Pekalongan yang menyatakan bahwa pasang surut memberikan pengaruh terhadap jarak jangkauan salinitas pada sungai.



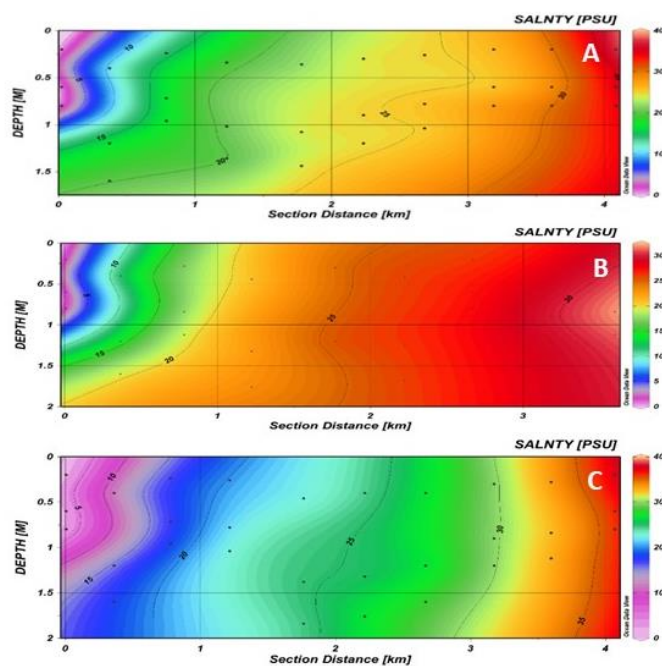
**Gambar 3.** Distribusi salinitas hari pertama dengan kedalaman (A) 0,2 d (B) 0,6 d dan (C) 0.8 d



**Gambar 4.** Distribusi salinitas hari kedua dengan kedalaman (A) 0,2 d (B) 0,6 d dan (C) 0.8 d



**Gambar 5.** Distribusi salinitas hari ketiga dengan kedalaman (A) 0,2 d (B) 0,6 d dan (C) 0.8 d



**Gambar 6.** Distribusi salinitas rata-rata pada (A) hari pertama, (B) hari kedua, (C) hari ketiga

## KESIMPULAN

Distribusi salinitas secara horisontal dalam 3 hari memiliki pola yang hampir sama, dimana nilai salinitas berkurang dari muara ke arah sungai (hulu). Range nilai salinitas dari 10 stasiun pengamatan berkisar antara 0 sampai > 30 ppt, dan masuknya air asin mencapai 1,2 km dari muara ke sungai. Nilai salinitas bervariasi pada masing-masing kedalaman. Penelitian hanya dilakukan pada musim timur sehingga penelitian lanjutan perlu dilakukan pada semua musim, pengaruh faktor arus dan debit sungai untuk mendapatkan gambaran yang lebih detail tentang distribusi salinitas di muara Sungai Bondet.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armis, A., Hatta, M.P. & Sumakin, A. 2017. Analisis Salinitas air pada Down Stream dan Middle stream sungai Pampang Makassar. *Jurnal Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil*. 1-10p
- Arnol, M., Sabang, R. & Rahmiyah, R. 2016. Analisis Karakteristik Pasang Surut di Kabupaten Cirebon Provinsi Jawa Barat. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 14(1):65-68.
- Bengen, D.G. 2004. Menuju Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu Berbasis Daerah Aliran Sungai (DAS), dalam Interaksi daratan dan Lautan: Pengaruhnya terhadap Sumber Daya dan Lingkungan. *Prosiding Simposium Interaksi Daratan Dan Lautan*.
- BLHD Cirebon (Badan Lingkungan Hidup Daerah). 2014. Buku Data Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Cirebon Tahun 2014. Pemerintah Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat. 85 hlm.
- Johnson, W.S. & Allen, D.M. 2005. Zooplankton of the Atlantic and Gulf Coast, A Guide to Their Identification and Ecology. The John Hopkins University Press. Baltimore and London.
- Leboeuf. 2004. Sea water Intrusion and associated in a small coastal complex aquifer. University of Almeria, E.04120 Almeria, Spain.
- Radar Cirebon. 2019. Intrusi Air Laut di Pangenan Makin Parah. <https://www.radarcirebon.com/2019/06/23/intrusi-air-laut-di-pangenan-makin-parah/> (diakses pada 15 Maret 2021)
- Rositasari R., W.B. Setiawan, I.H. Supriadi, Hasanuddin & Prayuda, B. 2011. Kajian Dan Prediksi Kerentanan Pesisir Terhadap Perubahan Iklim: Studi Kasus Di Pesisir Cirebon. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 3(1):52-64.
- Salamun. 2008. Intrusi Air Laut Sungai Gangsa. *Jurnal Berkala Ilmiah Teknik Keairan*, 14(1):1-14
- Sedyoko, D.A., Yusuf, M. & Widada, S. 2013. Pengaruh Pasang Surut Terhadap Jangkauan Salinitas di Sungai Sudetan Banger Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Oseanografi*, 2(1):88-97.
- Sugiyono. 2013. Statistika untuk Penelitian. Alfabeta, Bandung. 390 hlm.
- Supriadi, I.H. 2001. Dinamika Estuari Tropik. *Jurnal Oseana*, 26(4):1-11.
- Widada, S., Rochaddi, B., Suryono, C.A. & Irwani. 2018. Intrusi Air Laut Berdasarkan Resistiviti dan Hidrokimia di Pesisir Tugu Kota Semarang, Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis* 21(2):75-80.