



## Distribusi Spasial dan Ketebalan Hutan Mangrove terhadap Intrusi Air Laut di Kecamatan Cilacap Tengah

Nur Laily Fauziyah<sup>1</sup>, Wahyu Setyaningsih<sup>2</sup>, Dewi Liesnoor Setyowati<sup>3</sup>, Wahid Akhsin B.N.S<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Geografi, Universitas Negeri Semarang

<sup>2</sup> Jurusan Geografi, Universitas Negeri Semarang

<sup>3</sup> Jurusan Geografi, Universitas Negeri Semarang

<sup>4</sup> Jurusan Geografi, Universitas Negeri Semarang

### Info Artikel

#### Article History

Juni

### Abstrak

Intrusi air laut merupakan salah satu masalah utama yang umum terjadi di wilayah pesisir. Kecamatan Cilacap Tengah merupakan salah satu kecamatan di pesisir selatan Jawa yang diduga mengalami intrusi air laut yang juga memiliki ekosistem hutan mangrove. Hutan mangrove dianggap mampu meminimalisir terjadinya intrusi air laut melalui sistem perakaran, batang, dan daunnya yang mampu beradaptasi dengan air asin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hutan mangrove terhadap intrusi air laut yang dilakukan dengan menganalisis distribusi spasial dan ketebalan hutan mangrove terhadap intrusi air laut. Analisis yang digunakan yakni analisis spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hutan mangrove tersebar di Kelurahan Kutawaru, Donan, dan Lomanis. Adapun ketebalan hutannya berkisar 0-867,3 m. Hasil pemetaan intrusi air laut menunjukkan bahwa di Kecamatan Cilacap Tengah terdapat daerah yang tidak terintrusi, intrusi sedang, dan intrusi tinggi. Berdasarkan hasil pemetaan di antara keduanya, menunjukkan bahwa di daerah yang bermangrove luas dan tebal tidak mengalami intrusi hingga mengalami intrusi sedang. Sedangkan daerah yang tidak bermangrove dan bermangrove tipis mengalami intrusi sedang hingga tinggi. Sehingga penanaman hutan mangrove harus dilakukan secara lebih merata di lahan-lahan yang tidak bermangrove sama sekali, mengingat keberadaan hutan mangrove berpengaruh terhadap kondisi intrusi air laut di Kecamatan Cilacap Tengah.

### Kata Kunci :

*Distribusi Spasial, Hutan Mangrove, Ketebalan Hutan Mangrove, Intrusi Air Laut*

### Abstract

*Sea water intrusion is one of the main problems that commonly occurs in coastal areas. Central Cilacap District is one of the sub-districts on the southern coast of Java which is suspected of experiencing sea water intrusion and also has a mangrove forest ecosystem. Mangrove forests are considered capable of minimizing sea water intrusion through their root, stem and leaf systems which are able to adapt to salt water. This research aims to determine the effect of mangrove forests on sea water intrusion which was carried out by analyzing the spatial distribution and thickness of mangrove forests on sea water intrusion. The analysis used is spatial analysis. The research results show that mangrove forests are spread across Kutawaru, Donan and Lomanis sub-districts. The forest thickness ranges from 0-867.3 m. The results of seawater intrusion mapping show that in Central Cilacap District there are areas that are not intruded, have moderate intrusion and have high intrusion. Based on the mapping results between the two, it shows that in areas with extensive and thick mangroves there is no intrusion until there is moderate intrusion. Meanwhile, areas without mangroves and with thin mangroves experience moderate to high intrusion. So the planting of mangrove forests must be carried out more evenly on land that does not have any mangroves at all, considering that the presence of mangrove forests affects the conditions of sea water intrusion in Central Cilacap District.*

\*E-mail

[nurlaily1412@gmail.com](mailto:nurlaily1412@gmail.com)

©2024 Published by UNNES. This is an open access

DOI: <https://doi.org/10.15294/ijc.v13i1.5127>

P ISSN: 2252-9195 E-ISSN: 2714-6189

## PENDAHULUAN

Intrusi air laut adalah proses menyusupnya atau masuknya air laut ke dalam akuifer air tanah yang terjadi akibat tekanan air tanah lebih kecil dari tekanan air laut (Costall et al., 2018). Sehingga air tanah yang bersifat tawar berubah menjadi payau hingga asin. Intrusi air laut merupakan salah satu masalah utama yang umum terjadi di wilayah pesisir. Hal tersebut dikarenakan akuifer di wilayah pesisir memiliki kontak langsung dengan air laut pada zona transisi atau yang biasa disebut zona *interface*.

Hutan mangrove dianggap sebagai salah satu ekosistem yang mampu menjadi sabuk hijau (*greenbelt*) bagi terjadinya intrusi air laut di wilayah pesisir (Hilmi et al., 2017; Damayanti et al., 2020 ; Setiawan, 2013). Hal tersebut dikarenakan hutan mangrove memiliki kelenjar ekskresi garam, kelenjar penimbun garam dan kelenjar penghasil garam melalui aktivitas akar, batang, dan daunnya yang dapat menyerap dan mengakumulasi kadar salinitas, serta sistem metabolisme lain yang dapat mengurangi dampak air laut. (Lunstrum & Chen, 2014).

Kecamatan Cilacap Tengah merupakan salah satu wilayah pesisir pantai selatan Jawa yang ditumbuhi ekosistem hutan mangrove dengan karakteristik mangrove yang luas dan tebal, dikarenakan wilayah ini masih terpengaruh oleh aktivitas pasang surut air laut dari Samudera Hindia. Selain itu, wilayah ini juga dipengaruhi oleh aktivitas air tawar dari beberapa sungai, antara lain Sungai Donan, Sungai Sapuregel, dan beberapa sungai-sungai kecil. Kondisi tersebut menjadikan wilayah ini sebagai salah satu tempat yang cocok secara edafis untuk bertumbuhnya ekosistem hutan mangrove.

Meskipun demikian, berdasarkan penelitian awal, wilayah Kecamatan Cilacap Tengah diperkirakan telah terjadi intrusi air laut. Hal tersebut didasarkan pada penuturan beberapa penduduk yang mengatakan bahwa air di sumur mereka terasa asin. Selain itu, dugaan terjadinya intrusi air laut di wilayah ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Purnama (2019), yang menyatakan bahwa beberapa wilayah di Kecamatan Cilacap Tengah termasuk ke dalam wilayah rawan intrusi air laut. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hutan mangrove terhadap intrusi air laut yang dianalisis secara spasial dari pemetaan karakteristik distribusi spasial dan ketebalan hutan mangrove.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Cilacap Tengah, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah yang terletak di 7°38'49.2" - 7°44'11.6" LS dan 108°57'10.9" - 109°02'08.3" BT. Adapun daerah kajian terbagi berdasarkan kelurahan, yakni Kelurahan Kutawaru, Donan, Lomanis, Sidanegara, dan Gunungsimping.

Sampel pada penelitian ini terdiri atas sampel untuk uji validasi hutan mangrove dan sampel untuk pengambilan air tanah. Lokasi sampling validasi hutan mangrove ditentukan secara acak (*random sampling*) sebanyak 3 titik sampel. Sedangkan lokasi sampling air tanah berjumlah 11 titik sumur yang ditentukan dengan metode *purposive random sampling*, yakni untuk mewakili daerah yang terdapat hutan mangrove luas, tidak luas, dan tidak terdapat mangrove serta hutan mangrove tebal, sedang, dan tipis.

Metode pengumpulan data pada penelitian ini meliputi interpretasi citra, observasi lapangan, pengukuran langsung, dan uji laboratorium. Interpretasi citra digunakan untuk memetakan distribusi spasial hutan mangrove serta menghitung ketebalan hutan mangrove. Observasi dilakukan untuk melakukan uji validasi tutupan lahan mangrove & non-mangrove, serta mengambil sampel air tanah. Pengukuran langsung dilakukan untuk mengukur nilai ketebalan hutan mangrove dan mengukur tinggi muka air tanah. Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui nilai dari parameter salinitas, *Total Dissolved Solids* (TDS) dan daya hantar listrik (DHL) pada sampel air tanah.

Metode analisis data yang digunakan yakni analisis spasial. Pemetaan distribusi spasial dan ketebalan hutan mangrove dilakukan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG), yakni dengan mengkompositkan citra Sentinel 2A band 11 (*Short Wave Infra Red*), band 8 (*Near Infra Red*), dan band 4 (*Red*) melalui platform *Google Earth Engine* (GEE). Hasil komposit selanjutnya dilakukan deliniasi untuk mengetahui tutupan lahan mangrove & non-mangrove. Pemetaan intrusi air laut berasal data salinitas, Total Dissolved Solids (TDS), dan daya hantar listrik (DHL) yang diinterpolasi menggunakan teknik interpolasi *kriging*. Hasil pemetaan dari ketiga parameter tersebut kemudian dilakukan overlay untuk menghasilkan peta sebaran intrusi air laut.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Kecamatan Cilacap Tengah terletak di dekat kawasan Segara Anakan Cilacap. Wilayahnya dipengaruhi oleh aktivitas air tawar dan air laut. Selain dari Sungai Donan, kecamatan ini juga dipengaruhi oleh aktivitas perairan air tawar dari Sungai Sapu Regel. Sedangkan aktivitas air laut berasal dari perairan Samudera Hindia yang masuk dari kawasan Teluk Penyu

Kondisi geologi Kecamatan Cilacap Tengah tersusun atas Formasi Aluvium (Qa), Formasi Halang (Tmph), dan Formasi Endapan Pantai (Qac). Sedangkan kondisi geomorfologinya tersusun bentuklahan fluvial, denudasional, dan marin (Wahyuningsih et al., 2016).

Penutup lahan di Kecamatan Cilacap Tengah antara lain berupa permukiman, sawah, vegetasi, hutan mangrove, tambak, dan bangunan industri.

**Distribusi Spasial Hutan Mangrove**

Hasil pemetaan distribusi spasial hutan mangrove dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil pemetaan kemudian dilakukan uji validasi

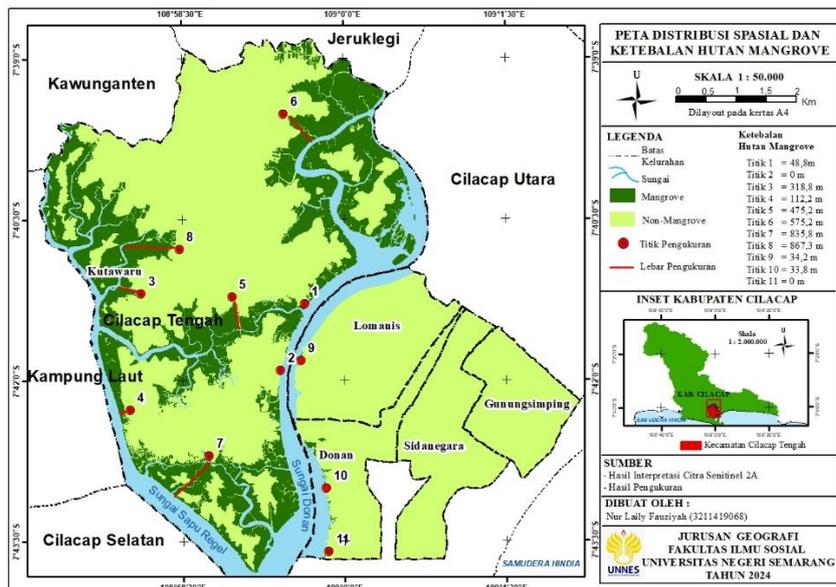
lapangan terhadap 31 titik sampel, sebanyak 25 sampel pada lahan mangrove, dan 6 sampel pada lahan non-mangrove. Hasil dari validasi lapangan digunakan untuk melakukan uji akurasi menggunakan matriks konfusi. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh total akurasi (overall accuracy) sebesar 83 %. Tingkat akurasi minimal yang dapat diterima dalam uji akurasi tutupan lahan mangrove adalah sebesar 70% (Peraturan Kepala BIG Nomor 3 Tahun 2014), sehingga hasil klasifikasi tutupan lahan mangrove dan non mangrove dalam penelitian ini dianggap akurat dan dapat digunakan untuk analisis lanjutan.

Berdasarkan hasil pemetaan, diketahui bahwa total luasan hutan mangrove di Kecamatan Cilacap Tengah sebesar 1.010 ha. Distribusi luasan dan presentasenya di masing-masing kelurahan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Luasan mangrove setiap kelurahan

Kelurahan	Luas (ha)	Presentase (%)
Kutawaru	1.004,96	99,6
Donan	4,48	0,44
Lomanis	0,56	0,05
Sidanegara	-	-
Gunungsimping	-	-

(Sumber: Pengolahan Data, 2023)



Gambar 1. Peta Distribusi Spasial dan Ketebalan Hutan Mangrove Kecamatan Cilacap Tengah

(Sumber : Hasil olah data, 2024)

Dari peta tersebut di atas, dapat dilihat bahwa distribusi hutan mangrove di Kecamatan Cilacap Tengah sangat tidak merata, karena sebarannya terpusat di Kelurahan Kutawaru. Hal tersebut dikarenakan wilayah Kelurahan Kutawaru terletak di muara Sungai Donan dan Sungai Sapu Regel. Selain pertemuan dua sungai besar tersebut, wilayah kelurahan ini juga banyak

ditemui titik-titik pertemuan sungai-sungai kecil. Hal tersebut menyebabkan banyak terbentuknya sedimentasi fluvial, salah satunya yakni dalam bentuk delta. Sedimentasi fluvial juga memenuhi sepanjang bantaran sungai di Kelurahan Kutawaru. Karakteristik sedimentasi yang berupa lumpur, ditambah dengan adanya pengaruh dari aktivitas air tawar dari sungai serta air laut dari Samudera

Hindia, menyebabkan mangrove dapat tumbuh dengan baik di wilayah ini.

Di Kelurahan Donan hanya terdapat sedikit vegetasi mangrove. Hal tersebut dikarenakan bantaran sungai di kelurahan ini sudah dipadati permukiman penduduk. Sehingga hanya tersedia sedikit lahan untuk bertumbuhnya hutan mangrove. Begitu juga di Kelurahan Lomanis. Selain dipadati permukiman, di kelurahan ini juga terdapat operasional dari PT. Pertamina Patra Niaga yang areanya meluas hampir di seluruh bantaran sungai di Kelurahan Lomansi. Oleh sebab itu, presentase luasan hutan mangrove di Kelurahan Lomanis sangat kecil. Sedangkan di Kelurahan Sidanegara dan Gunungsimping tidak terdapat hutan mangrove karena wilayahnya yang tidak terletak di bantaran sungai atau pesisir.

### Ketebalan Hutan Mangrove

Ketebalan hutan mangrove adalah tebal hutan mangrove yang diukur dengan mengambil jarak dari tepi laut yang tegak lurus ke arah darat hingga mencapai ujung vegetasi mangrove (Rini et al., 2018). Pengukuran ketebalan hutan mangrove dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran secara langsung dilakukan dengan menggunakan roll meter, yakni dengan menarik roll meter dari titik mangrove terluar yang terdekat dengan perairan (sungai atau laut) hingga ke titik mangrove terdekat dengan daratan. Sedangkan untuk area mangrove yang sulit diakses, pengukuran ketebalan mangrove dilakukan secara tidak langsung pada *software* ArcMap dari peta sebaran mangrove yang telah dibuat, yakni dengan cara menarik garis tegak lurus dari titik mangrove terluar yang terdekat dengan perairan hingga ke titik mangrove terdekat dengan darat. Hasil pengukuran ketebalan hutan mangrove dapat dilihat pada Tabel 3.

Klasifikasi kelas ketebalan hutan mangrove dibagi menjadi ketebalan rendah, sedang, dan tinggi. Lebih lanjut klasifikasi ketebalan hutan mangrove dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Ketebalan Hutan Mangrove

No	Interval (m)	Klasifikasi
1	0 - 289	Ketebalan rendah
2	290 - 579	Ketebalan sedang
3	580 - 869	Ketebalan tinggi

(Sumber tabel : Hasil olah data, 2024)

Titik Pengukuran	Lokasi	Jenis Pengukuran	Ketebalan (m)
1	Kelurahan Kutawaru	Langsung	48,8
2	Kelurahan Kutawaru	Langsung	0
3	Kelurahan Kutawaru	Langsung	318,8
4	Kelurahan Kutawaru	Langsung	112,2
5	Kelurahan Kutawaru	Langsung	475,2
6	Kelurahan Kutawaru	Tidak Langsung	575,2
7	Kelurahan Kutawaru	Tidak Langsung	835,8
8	Kelurahan Kutawaru	Tidak Langsung	867,3
9	Kelurahan Lomanis	Tidak Langsung	34,2
10	Kelurahan Doan	Langsung	33,8
11	Kelurahan Doan	Langsung	0

(Sumber : Olah data, 2024)

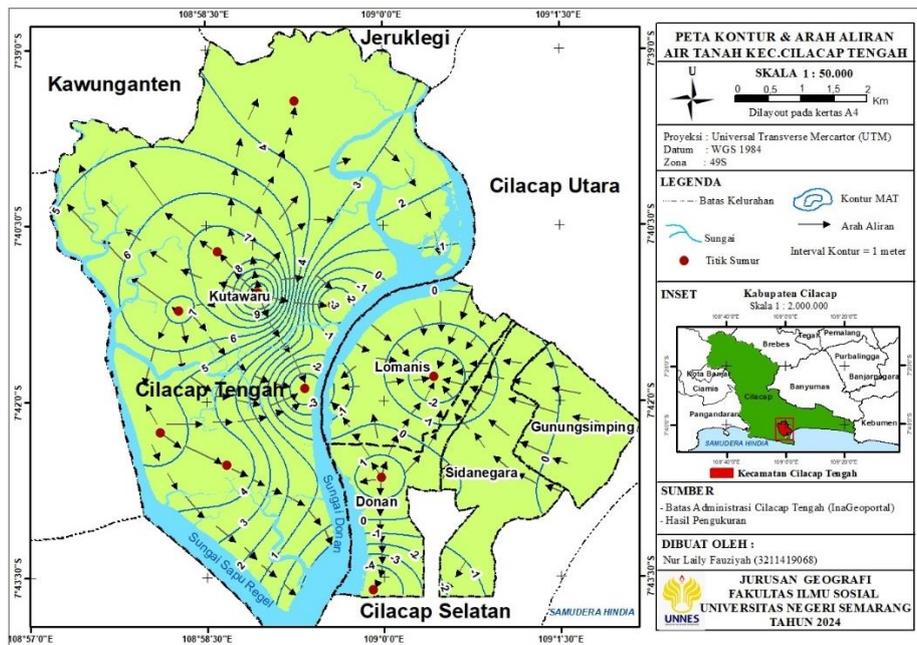
Berdasarkan Tabel 3 di atas, dapat diketahui bahwa ketebalan hutan mangrove di Kelurahan Kutawaru jauh lebih tebal dibandingkan hutan mangrove di Kelurahan Donan dan Kelurahan Lomanis. Di Kelurahan Kutawaru, tebal hutan mangrove dapat mencapai 867,3 m dengan area persebaran yang luas. Di Kelurahan Donan, hanya mencapai 33,8 m dengan area yang tidak luas. Sedangkan di Kelurahan Lomanis hanya mencapai 34,2 m, area sebarannya juga tidak luas. Hal tersebut dikarenakan di Kelurahan Kutawaru lebih banyak terdapat sedimentasi fluvial di bantaran sungai, sehingga hutan mangrove dapat tumbuh lebih baik di wilayah tersebut. Sedangkan bantaran sungai di Kelurahan Donan dan Lomanis terdapat wilayah padat permukiman dan kawasan industri yang menjadikan kurangnya lahan untuk ditumbuhi hutan mangrove.

### Sebaran Intrusi Air Laut

#### 1) Pola Aliran Air Tanah

Identifikasi pola aliran air tanah bertujuan untuk mengetahui masuk atau tidaknya air asin ke dalam sumber air tanah, karena akan menunjukkan arah aliran air di dalam tanah. Menurut Ambarsari (2013) intrusi air laut terjadi ketika muka air tanah pada akuifer air tanah lebih rendah daripada permukaan laut rata-rata, sehingga air laut akan mendesak masuk ke dalam sumber air tanah ke arah darat. Hasil pemetaan aliran air tanah dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Ketebalan Hutan Mangrove



Gambar 2. Peta Pola Aliran Air Tanah  
(Sumber : Hasil olah data, 2024)

**2) Parameter Intrusi Air Laut**

Pada penelitian ini, intrusi air laut diidentifikasi dengan mengukur kadar salinitas, *Total Dissolve Solids* (TDS), dan daya hantar listrik (DHL) dari sampel air tanah yang diambil dari sumber air tanah milik penduduk. Seluruh sampel air tanah diperoleh dari sumber air tanah pada akuifer dangkal dari sumur gali. Kedalaman sumur bekisar antara 7-15 m.

Sampel-sampel air tanah tersebut kemudian dilakukan uji laboratorium di UPTD Laboratorium Lingkungan DLHK Kabupaten Cilacap untuk diketahui nilai dari ketiga

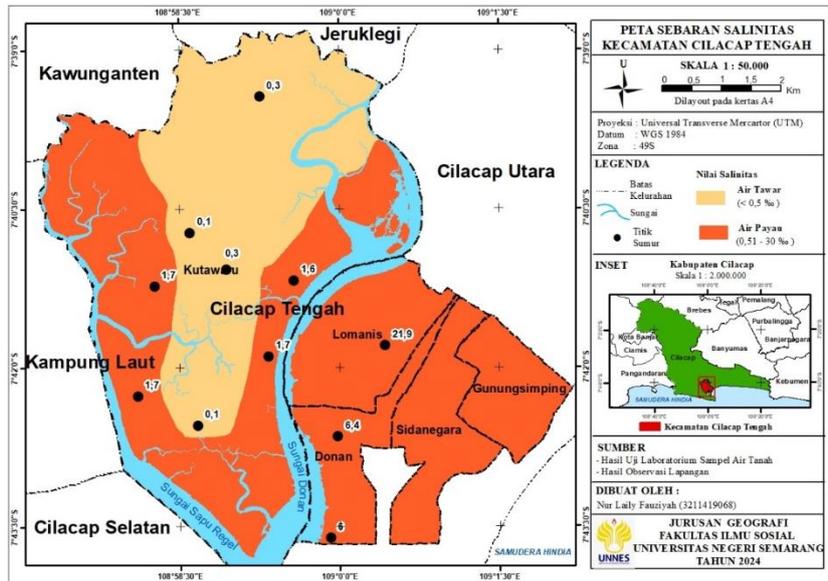
parameter kualitas air tersebut. Nilai dari hasil uji laboratorium dari ketiga parameter tersebut kemudian diklasifikasikan sesuai sifat airnya, apakah tergolong air tawar, payau, atau asin. Hasil uji laboratorium salinitas, TDS, dan DHL beserta klasifikasi sifat airnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Nilai hasil uji laboratorium terhadap ketiga parameter kualitas air tersebut digunakan melakukan interpolasi yang akan menghasilkan peta sebaran salinitas (Gambar 3a), sebaran TDS (Gambar 3b), dan sebaran DHL (Gambar 3c).

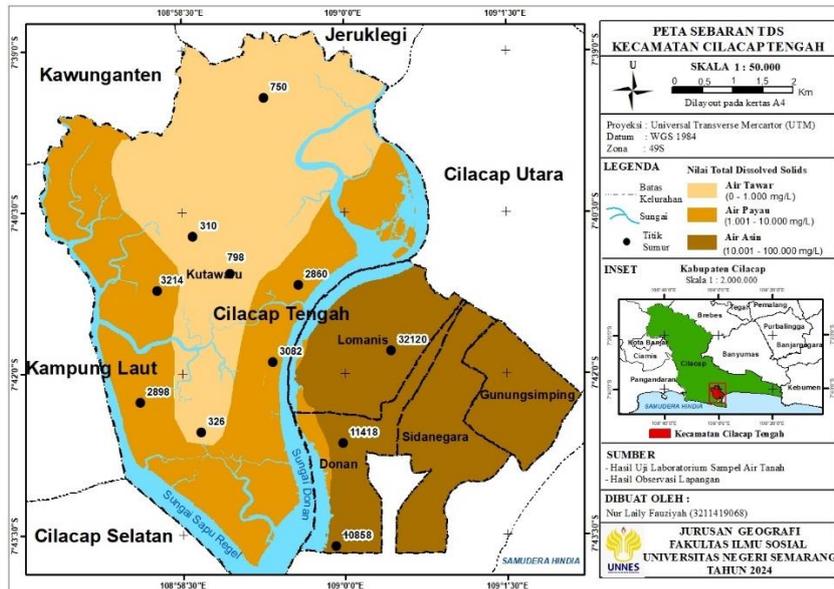
Tabel 4. Nilai salinitas, TDS, dan DHL

No Sumur.	Lokasi	Nilai Salinitas (‰)	Sifat Air	Nilai TDS (mg/L)	Sifat Air	Nilai DHL (µmhos/cm)	Sifat Air
1	Kel. Kutawaru	1,6	Air Payau	2.860	Air payau	3.110	Air payau
2	Kel. Kutawaru	1,7	Air Payau	3.082	Air payau	3.300	Air payau
3	Kel. Kutawaru	1,7	Air Payau	3.214	Air payau	3.320	Air payau
4	Kel. Kutawaru	1,7	Air Payau	2.898	Air payau	3.180	Air payau
5	Kel. Kutawaru	0,3	Air Tawar	798	Air Tawar	703	Air tawar
6	Kel. Kutawaru	0,3	Air Tawar	750	Air Tawar	703	Air tawar
7	Kel. Kutawaru	0,1	Air Tawar	326	Air Tawar	364	Air tawar
8	Kel. Kutawaru	0,1	Air Tawar	310	Air Tawar	364	Air tawar
9	Kel. Lomanis	21,9	Air Payau	32.120	Air Asin	34.800	Air Asin
10	Kel. Donan	6,4	Air Payau	11.418	Air Asin	11.190	Air payau
11	Kel. Donan	6	Air Payau	10.858	Air Asin	10.790	Air payau

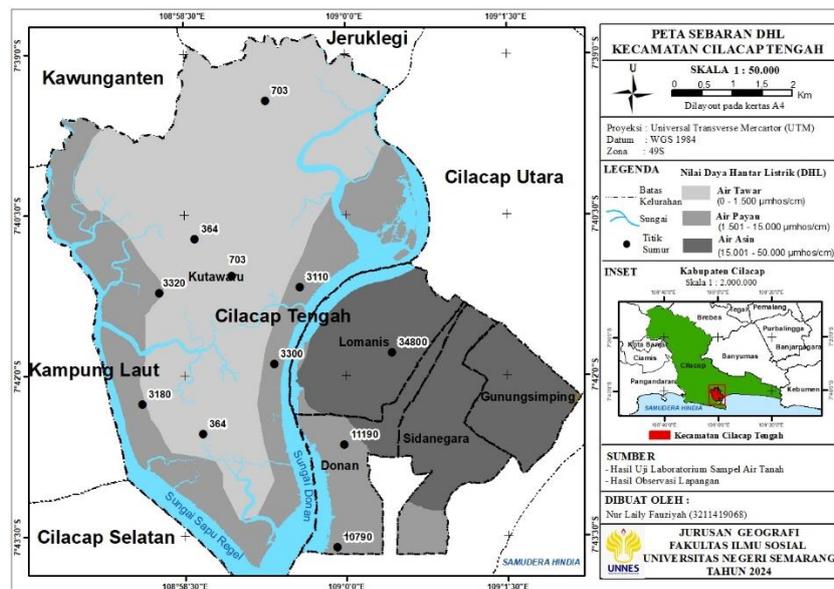
(Sumber tabel : Hasil uji laboratorium, 2023)



(a)



(b)



(c)

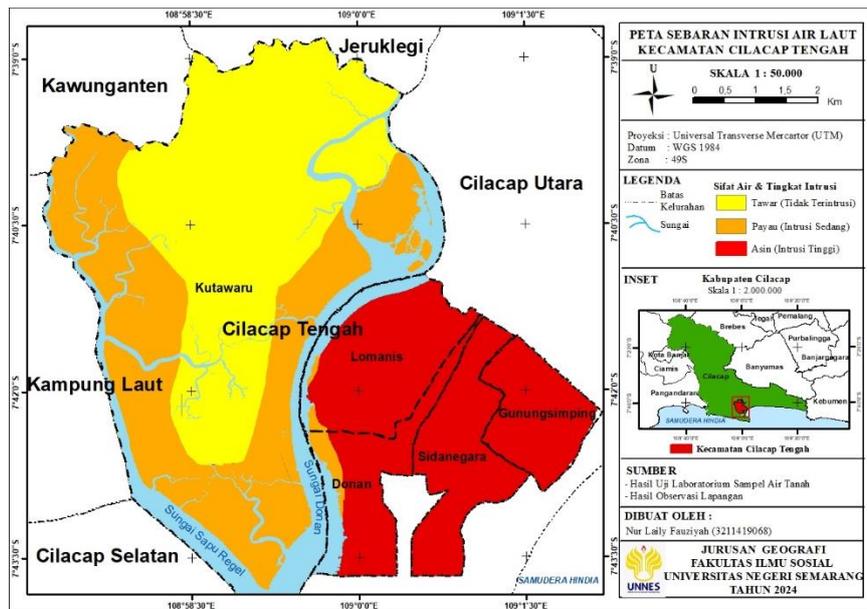
Gambar 3. Peta Sebaran (a) Salinitas; (b) TDS; (c) DHL Kecamatan Cilacap Tengah (Sumber : Hasil olah data, 2024)

Ketiga peta tersebut di atas kemudian dilakukan tumpang susun (*overlay*) pada *software* ArcMap. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh sebaran spasial daerah yang diduga tidak mengalami intrusi (air tanah tawar), mengalami intrusi sedang (air tanah payau), dan intrusi tinggi (air tanah asin). Luasan kondisi intrusi di masing-masing kelurahan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut. Adapun hasil pemetaan sebaran intrusi air laut dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 5. Luasan kondisi intrusi di masing-masing kelurahan

Kelurahan	Tidak Terintrusi	Intrusi Sedang	Intrusi Tinggi
Kel. Kutawaru	16,9 km <sup>2</sup>	18,4 km <sup>2</sup>	-
Kel. Donan	-	0,93 km <sup>2</sup>	2,77 km <sup>2</sup>
Kel. Lomanis	-	0,1 km <sup>2</sup>	4,99 km <sup>2</sup>
Kel. Sidanegara	-	-	4,01 km <sup>2</sup>
Kel. Gunungsimping	-	-	2,89 km <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>16,9 km<sup>2</sup></b>	<b>21,3 km<sup>2</sup></b>	<b>12,8 km<sup>2</sup></b>

(Sumber : Hasil olah data, 2024)



Gambar 4. Peta Sebaran Intrusi Air Laut Kecamatan Cilacap Tengah (Sumber : Hasil olah data, 2024)

Terjadinya intrusi air laut di Kelurahan Kutawaru diperkirakan disebabkan oleh banyaknya penggunaan lahan berupa tambak. Penggunaan lahan tambak secara sengaja mengalirkan air asin ke dalam daratan melalui sungai-sungai kecil, sehingga hal tersebut turut meningkatkan resiko terjadinya intrusi air laut di kelurahan ini (Ismawan et al., 2016). Selain itu dilihat dari kondisi ketinggian muka air tanah (MAT), terdapat beberapa area di ini yang memiliki nilai elevasi MAT lebih rendah daripada elevasi muka air laut rata-rata. Pada Gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa di daerah Kelurahan Kutawaru bagian timur menunjukkan pola aliran air tanah yang masuk dari arah perairan air asin dari Sungai Donan. Sehingga diduga kuat bahwa intrusi air laut di Kelurahan Kutawaru masuk melalui area tersebut.

Tingginya tingkat intrusi air laut di Kelurahan Donan ini diduga disebabkan oleh padatnya penggunaan lahan berupa permukiman yang

terletak di pesisir atau di bantaran Sungai Donan. Padatnya permukiman penduduk memungkinkan eksploitasi air tanah yang berlebihan yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan tekanan air tawar dan air asin yang ditunjukkan dengan penurunan muka air tanah, sehingga meningkatkan resiko air asin menyusup ke dalam air tanah. Hal tersebut ditunjukkan dengan beberapa area yang memiliki elevasi MAT jauh lebih rendah dibandingkan elevasi muka air laut rata-rata. Berdasarkan Gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa di Kelurahan Donan bagian selatan menunjukkan aliran air tanah yang masuk dari arah air asin yang terdapat pada Sungai Donan menuju ke area permukiman penduduk. Selain itu, menurut penelitian oleh Purnama (2019), wilayah Kelurahan Donan memiliki tipe akuifer bebas yang memiliki litologi berpasir, sehingga termasuk ke dalam area rawan intrusi air laut.

Tingginya tingkat intrusi di Kelurahan Lomanis diduga kuat disebabkan oleh adanya operasional

industri PT. Pertamina RU IV Cilacap yang areanya meluas di seluruh bantaran Sungai Donan yang termasuk ke dalam wilayah Kelurahan Lomanis. Adanya aktivitas industri dengan skala yang cukup besar dapat memicu eksploitasi air tanah yang berlebihan, sehingga menimbulkan penurunan muka air tanah yang memicu terjadinya intrusi air laut. Hal tersebut dibuktikan dengan terdapatnya area di Kelurahan Lomanis, tepatnya di dekat area industri PT. Pertamina RU IV Cilacap yang memiliki elevasi MAT lebih rendah dari muka air laut. Berdasarkan peta aliran air tanah pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa aliran air tanah masuk dari arah perairan air asin Sungai Donan menuju ke wilayah wilayah Kelurahan Lomanis.

Masuknya intrusi air laut ke dalam Kelurahan Sidanegara diduga disebabkan oleh masuknya air asin dari Kelurahan Donan dan Lomanis. Selain itu, diduga juga air asin masuk dari arah selatan, yakni dari arah Teluk Penyus. Hal tersebut diperkuat dengan kondisi elevasi MAT dan arah aliran air tanah di bagian selatan kelurahan tersebut.

Di Kelurahan Gunungsimping, arah aliran air tanah berasal dari arah Kecamatan Cilacap Selatan yang mana kecamatan tersebut berbatasan langsung dengan pantai. Sehingga diduga intrusi air laut masuk dari arah tersebut. Berdasarkan hasil penelitian oleh Purnama (2019), wilayah ini tergolong ke dalam wilayah rawan intrusi air laut sedang. Hal tersebut didasarkan pada litologi

penyusun akuifernya yang bertekstur pasir, serta kedalaman zona interfacenya antara 26,68 – 129,74 m.

### **Distribusi Spasial dan Ketebalan Hutan Mangrove terhadap Intrusi Air Laut**

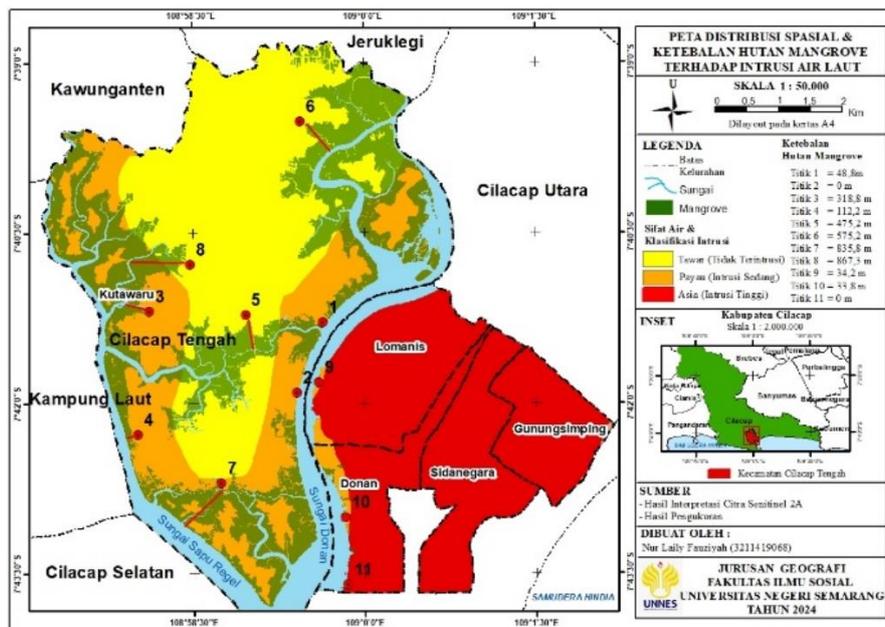
Berdasarkan tingkat intrusinya, wilayah yang tidak terintrusi dengan kondisi air yang bersifat tawar terdapat pada wilayah dengan distribusi spasial hutan mangrove yang luas dan tebal. Sedangkan wilayah yang terintrusi sedang hingga tinggi terdapat pada wilayah dengan kondisi sebaran mangrove yang tidak luas dan tipis atau bahkan tidak bermangrove. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa distribusi spasial dan ketebalan hutan mangrove berpengaruh pada sebaran intrusi air laut.

Wilayah dengan karakteristik hutan mangrove yang memiliki ketebalan tinggi cenderung terlindung dari resiko intrusi air laut. Sebaliknya, wilayah dengan karakteristik hutan mangrove yang tipis atau bahkan tidak bermangrove sama sekali cenderung rentan mengalami intrusi air laut. Hubungan antara sifat air dan tingkat intrusi dengan distribusi spasial dan ketebalan hutan mangrove dapat dilihat pada Tabel 6 berikut. Sedangkan secara visual, dapat dipetakan seperti pada Gambar 5.

Tabel 6. Perbandingan Tingkat Intrusi terhadap Distribusi Spasial dan Ketebalan Hutan Mangrove

No Sumur.	Lokasi	Sifat Air	Tingkat Intrusi	Distribusi Spasial	Ketebalan Hutan Mangrove (m)
1	Kel. Kutawaru	Payau	Sedang	Mangrove luas	48,8
2	Kel. Kutawaru	Payau	Sedang	Tidak bermangrove	0
3	Kel. Kutawaru	Payau	Sedang	Mangrove luas	318,8
4	Kel. Kutawaru	Payau	Sedang	Mangrove luas	112,2
5	Kel. Kutawaru	Tawar	Tidak terintrusi	Mangrove luas	475,2
6	Kel. Kutawaru	Tawar	Tidak terintrusi	Mangrove luas	575,2
7	Kel. Kutawaru	Tawar	Tidak terintrusi	Mangrove luas	835,8
8	Kel. Kutawaru	Tawar	Tidak terintrusi	Mangrove luas	867,3
9	Kel. Lomanis	Asin	Intrusi Tinggi	Mangrove tidak luas	34,2
10	Kel. Donan	Asin	Intrusi Tinggi	Mangrove tidak luas	33,8
11	Kel. Donan	Asin	Intrusi Tinggi	Tidak bermangrove	0

(Sumber : Hasil olah data, 2024)



Gambar 5. Peta Distribusi Spasial dan Ketebalan Hutan Mangrove terhadap Intrusi Air Laut (Sumber : Hasil olah data, 2024)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemetaan distribusi spasial dan ketebalan hutan mangrove terhadap dugaan intrusi air laut di Kecamatan Cilacap Tengah, menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan antara hutan mangrove dengan sebaran intrusi air laut. Secara umum, wilayah dengan karakteristik hutan mangrove yang tebal dan luas memiliki kondisi air tanah yang tidak terintrusi (air bersifat tawar) dan terintrusi sedang (air bersifat payau). Sedangkan wilayah dengan karakteristik hutan mangrove tipis hingga tidak bermangrove, diduga mengalami intrusi air laut sedang (air bersifat payau), hingga intrusi tinggi (air bersifat asin). Hal tersebut membuktikan bahwa hutan mangrove berpengaruh terhadap kondisi intrusi air laut di Kecamatan Cilacap Tengah

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, E. S. (2013). Aplikasi Metode Geolistrik untuk Identifikasi Intrusi Air Laut Studi Kasus Semarang Utara. *Jurusan Fisika FMIPA UNS*.
- Badan Informasi Geospasial. (2014). Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial Mangrove. Cibinong.
- Costall, A., Harris, B., & Pigois, J. P. (2018). Electrical Resistivity Imaging and the Saline Water Interface in High-Quality Coastal Aquifers. In *Surveys in Geophysics* (Vol. 39, Nomor 4, hal. 753–816).
- Damayanti, C., Amukti, R., & Suyadi, S. (2020). Potensi Vegetasi Hutan Mangrove untuk Mitigasi Intrusi Air Laut di Pulau Kecil. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 5(2), 75.
- Hidayati, N. V., Siregar, A. S., Sari, L. K., & Putra, G. L. (2014). Pendugaan tingkat kontaminasi logam berat Pb, Cd dan Cr pada air dan sedimen di Perairan Segara Anakan, Cilacap. *Omni-Akuatika*, 10(1).
- Hilmi, E., Sari, L. K., & Amron. (2019). Distribusi Sebaran Mangrove Dan Faktor Lingkungan Pada Ekosistem Mangrove Segara Anakan Cilacap. *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers "Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX"*, 2(November), 23–33.
- Hilmi, E., Kusmana, C., Suhendang, E., & Iskandar. (2017). Correlation Analysis Between Seawater Intrusion and Mangrove Greenbelt. *Indonesian Journal of Forestry Research*, 4(2), 151–168.
- Ismawan, M. F., Sanjoto, T. B., & Setyaningsih, W. (2016). Kajian Intrusi Air Laut dan Dampaknya Terhadap Masyarakat di Pesisir Kota Tegal. *Geo Image*, 5(1), 1–5.
- Mutmainah, H., & Adnan, I. (2017). Water Quality Status At Integrity Area Of Bungus Ocean Fishing Port Based On Water Classification.

- AQUASAINS: Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, 6(1), 507–515.
- Lunstrum, A., & Chen, L. (2014). Soil carbon stocks and accumulation in young mangrove forests. *Soil Biology and Biochemistry*, 75, 223–232. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2014.04.008>
- Purnama, S. (2019). *Air Tanah dan Intrusi Air Laut*. Yogyakarta : PT Kanisius.
- Purnama, S. (2019). Groundwater Vulnerability From Sea Water Intrusion In Coastal Area Cilacap, Indonesia. *Indonesian Journal of Geography*, 51(2), 206–216.
- Setiawan, H. (2013). Status Ekologi Hutan Mangrove Pada Berbagai Tingkat Ketebalan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 2(2), 104.
- Wahyuningsih, D. N., & Purnama, S. (2016). Kajian Kualitas Airtanah Berdasarkan Bentuklahan di Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(3), 228370.
- Widyantara, A. P., Solihuddin, T. (2020). Pemetaan Perubahan Luasan Lahan Mangrove Di Pesisir Probolinggo Menggunakan Citra Satelit . *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 17(2), 75-87.