

Analisis fungsi ekologis mangrove sebagai pencegahan pencemaran air tanah dangkal akibat intrusi air laut

M. F. Aurilia^{1*}, D. R. Saputra¹

¹Jurusan Teknik Lingkungan, UPN "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Abstrak.

Desa Jangkaran yang terletak di kawasan pantai memiliki potensi terjadinya intrusi air laut melalui akuifer air tanah. Mangrove memiliki manfaat utama untuk mencegah intrusi air laut di wilayah pesisir dan estuari. Penelitian ini bertujuan mengetahui fungsi ekologis mangrove dalam pencegahan intrusi air laut dan hubungan kualitas air tanah di sekitar daerah pesisir dengan keberadaan mangrove. Penelitian dilakukan di sekitar Desa Jangkaran dan Desa Karanganyar. Metode yang digunakan yaitu metode survei dan pemetaan, sampling air tanah, serta uji laboratorium. Analisis dilakukan berdasarkan studi literatur dan hasil laboratorium. Parameter uji laboratorium yang digunakan yaitu pH, kekeruhan, TDS, DHL dan salinitas. Hasil penelitian menunjukkan parameter kualitas air yang dianalisis tidak terkena intrusi air laut akibat aktivitas di laut selatan Jawa. Parameter uji menunjukkan hasil di bawah ambang batas kriteria air asin. Tutupan mangrove dapat menjadi salah satu faktor penyebab terhalangnya intrusi air laut ke sumur warga. Namun kualitas fisik air yang kurang memadai membuat sumur gali warga tidak dimanfaatkan untuk kebutuhan domestik, hanya digunakan untuk keperluan mendesak. Kualitas fisik air yang buruk diindikasikan terjadi akibat banyaknya aktivitas tambak di sekitar daerah penelitian.

Kata kunci: mangrove, intrusi, ekologis, air bawah tanah, Desa Jangkaran

Abstract.

Jangkaran Village that located in a coastal area, has the potential for sea-water intrusion to occur through groundwater. Mangroves have major benefits of preventing sea water intrusion in coastal and estuary areas. This study aimed to determine the ecological function of mangroves in the prevention of sea water intrusion and the relationship of groundwater quality around coastal areas with the presence of mangroves. The study was conducted around Jangkaran and Karanganyar Village. The methods used were survey and mapping, groundwater sampling, and laboratory tests. Analysis was carried out based on literature and laboratory results. Laboratory test parameters used were pH, turbidity, TDS, EC and salinity. The results showed the analyzed water quality parameters were not affected by sea water intrusion due to activity in the southern sea of Java. Test parameters showed results below the saltwater threshold. Mangrove cover can be one of the factors causing obstruction of sea water intrusion into community wells. However, the physical quality of the water was inadequate and the residents dug wells were not used for domestic needs, only for urgent purposes. The poor physical quality of water was indicated to occur due to the large number of pond activities around the study area.

Keywords: mangroves, intrusion, ecology, underground water, Jangkaran Village

1. PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan jenis ekosistem hutan yang hanya tumbuh pada daerah pasang surut dan pertemuan antara air tawar dari sungai dengan air laut. Ekosistem ini mencakup lebih dari 70 spesies tanaman kayu, pakis dan pohon-pohon palem yang tumbuh sepanjang gradien intertidal di daerah tropis, garis pantai subtropis dan beriklim sedang, delta dan muara sungai (Bourgeois *et al.* 2019). Mangrove tumbuh secara berkelompok atau biasa disebut hutan mangrove. Hutan mangrove merupakan vegetasi khas pada daerah tropis dan subtropis yang dijumpai di tepi sungai, muara sungai dan tepi pantai. Ekosistem pesisir laut menyediakan banyak jasa ekosistem, namun mengalami degradasi yang cukup besar. Degradasi ini dapat disebabkan oleh penangkapan ikan

* Korespondensi Penulis
Email : miaaftr@gmail.com

berlebihan, polusi, perubahan iklim dan diperburuk oleh pertumbuhan populasi di habitat pesisir (Carrasquilla-Henao *et al.* 2019).

Ekosistem mangrove memiliki beberapa fungsi ekologis (sering disebut nilai tidak langsung), salah satunya sebagai pencegah intrusi air laut (Setiawan 2013). Intrusi air laut merupakan penyusupan air laut (air asin) ke dalam akuifer air tawar. Intrusi air laut sering terjadi di daerah yang berdekatan dengan pesisir (Aryaseta 2017). Akuifer pesisir adalah zona kompleks karena pengaruh gabungan dari osilasi samudera (gelombang dan pasang surut) dan kekuatan air tanah daratan (Austin *et al.* 2013). Intrusi air laut dapat menurunkan mutu air tanah, sehingga air tanah tidak dapat lagi dipergunakan secara optimal.

Perubahan penggunaan lahan dari hutan mangrove dapat menyebabkan berkurangnya fungsi ekologis yang dimiliki. Berkurangnya kerapatan mangrove di kawasan pesisir akan menyebabkan semakin mudahnya air laut menuju daratan, karena tidak ada penghalang laju aliran air laut pasang atau gelombang (Nurrohim *et al.* 2013). Lebih lanjut menurut Nurrohim *et al.* (2013), faktor-faktor yang mempengaruhi intrusi air laut adalah kondisi geologi, batuan dasar, geohidrologi bawah permukaan, kondisi akuifer dan penggunaan lahan lain. Intrusi air laut juga dapat dilihat dari parameter nilai konduktivitas seperti daya hantar listrik (DHL) dan salinitas, karena air laut memiliki nilai konduktivitas yang tinggi (Salim *et al.* 2016). Selain itu, parameter lain yang dapat diamati untuk menilai intrusi ini yaitu *Total Dissolved Solid* (TDS), Na, Cl, HCO₃ dan CO₃.

Kawasan hutan mangrove salah satunya terdapat di Desa Jangkaran, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Desa Jangkaran memiliki luas sebesar 365,64 ha atau sebesar 10% dari seluruh luas Kecamatan Temon (BPS Kabupaten Kulon Progo 2019). Menurut penuturan warga, pada tahun 2008 daerah ini memiliki kualitas air yang kurang baik berdasarkan sifat fisiknya. Masyarakat menyebutkan adanya tingkat kekeruhan yang tinggi dan indikasi rasa air yang sedikit asin, hal ini menimbulkan hipotesis bahwa daerah ini berpotensi terjadi intrusi air laut.

Adanya mangrove di sepanjang pantai diharapkan dapat dimaksimalkan fungsi ekologisnya sebagai pencegah intrusi air laut. Pencegahan intrusi ini dilakukan melalui fungsi fisiologis mangrove yang memiliki akar dan batang yang kuat, serta kemampuannya untuk mengubah air payau menjadi air tawar dengan mengeluarkan kristal garam pada bagian bawah daun. Pola budidaya penanaman mangrove juga diperlukan untuk meminimalisir terjadinya intrusi air laut, mengingat hal ini juga berdampak pada aspek ekonomi dan ekologis masyarakat setempat. Penelitian ini bertujuan mengetahui fungsi ekologis mangrove dalam pencegahan intrusi air laut dan hubungan kualitas air tanah di sekitar daerah pesisir dengan keberadaan mangrove, serta parameter-parameter lingkungan yang berpengaruh.

2. METODOLOGI

2.1. Metode penelitian

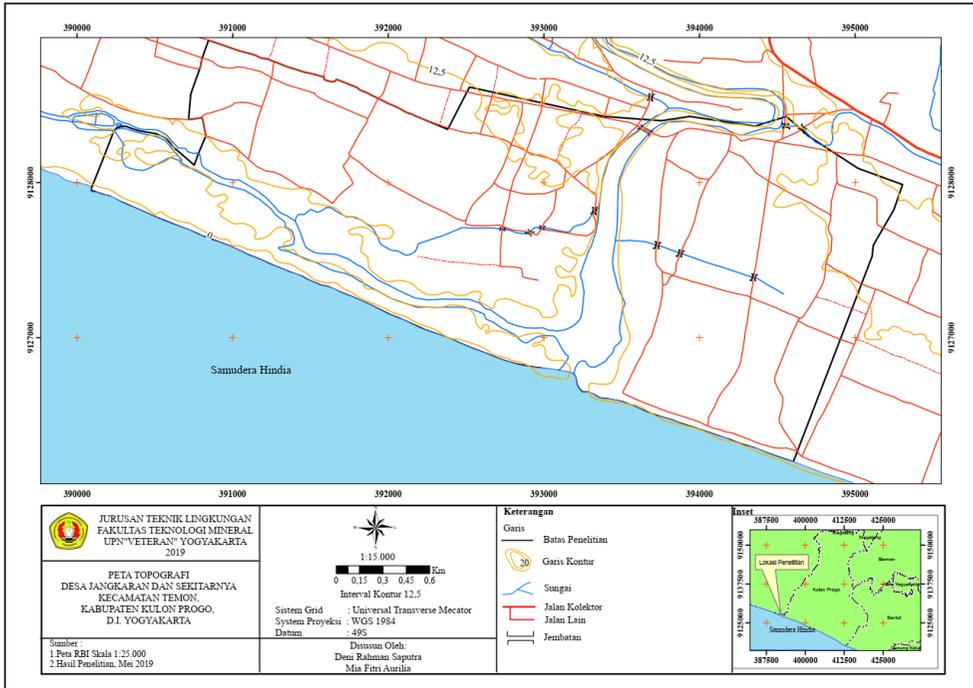
Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah survei dan pemetaan, sampling air sumur dan uji laboratorium. Pemetaan dilakukan untuk memetakan kedalaman muka air tanah (MAT) pada berbagai titik sumur di sekitar wilayah mangrove dengan skala 1:15.000. Metode sampling yang digunakan yaitu *random sampling* untuk pengambilan sampel air sumur pada 12 titik sampling. Sampel air selanjutnya diuji di Laboratorium Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta untuk dianalisis kualitas air tanahnya berdasarkan parameter fisik-kimia air seperti pH, kekeruhan, TDS, DHL dan salinitas. Selain itu, dilakukan pula wawancara kepada masyarakat sebagai data pendukung untuk memunculkan hipotesis terhadap daerah yang dikaji. Hipotesis tersebut kemudian dianalisis dengan studi literatur dan hasil uji laboratorium yang diperoleh.

2.2. Lokasi kajian dan waktu penelitian

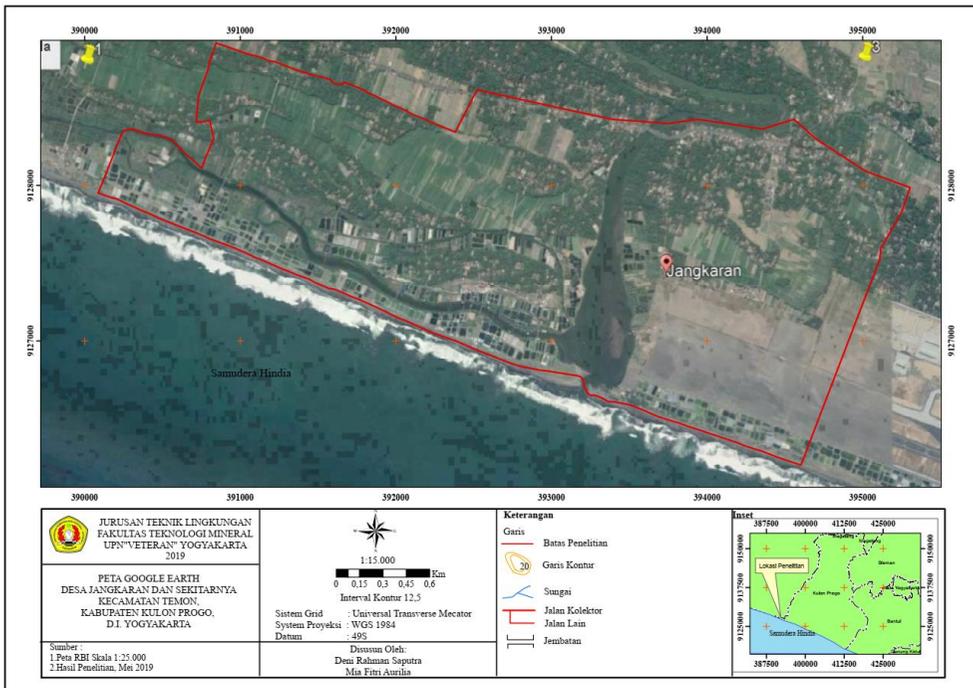
Daerah penelitian menurut administrasi terletak di dua desa yaitu sebagian Desa Jangkar, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo dan sebagian Desa Karanganyar, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo. Desa Jangkar terletak di daerah pesisir dengan total luas daerah pesisir kurang lebih 2088,38 ha. Secara geografis, daerah penelitian terletak pada koordinat X=390500-395000 dan Y=9126500-9128500 (**Gambar 1** dan **Gambar 2**). Survei dan pemetaan lapangan dilakukan pada 2 Juli 2019.

Secara geologi, wilayah penelitian termasuk ke dalam satuan aluvium dengan material lepas berukuran pasir hingga lempung dan belum mengalami kompaksi dengan baik, sedangkan bentuk lahan yang berkembang di daerah tersebut masih dipengaruhi oleh bentuk lahan asal proses fluvial dan eolin (Husein dan Srijono 2010). Selanjutnya, aliran air Sungai Bogowonto yang terbendung memanjang mengikuti garis pantai menuju ke arah barat yang kemudian membentuk laguna. Material penyusun tanah di daerah tersebut memiliki ukuran kerakal, kerikil, pasir, lanau dan lempung (Husein dan Srijono 2010) dengan jenis tanah Insectisol (Muchlis *et al.* 2017).

Berdasarkan Peta Geologi Regional Lembar Yogyakarta Skala 1:100.000 (Rahardjo *et al.* 1995), daerah penelitian tersusun dari formasi geologi yang berbeda. Formasi Wates memiliki dua lapisan yaitu endapan fluvial dan endapan marin. Keterdapatannya berada di kawasan dataran rendah di sekitar sungai Serang yang dapat disebut dataran aluvial pesisir. Berdasarkan urutan proses pengendapannya, formasi Wates dibedakan menjadi dua satuan yaitu Formasi Wates (W1) dan Formasi Wates (W2). Formasi ini melewati sepanjang pesisir di daerah Sungai Serang hingga Sungai Bogowonto.



Gambar 1. Peta topografi daerah penelitian.



Gambar 2. Peta citra daerah penelitian.

2.3. Prosedur analisis data

Analisis data dilakukan terhadap data yang didapatkan melalui pemetaan lapangan dan hasil uji laboratorium. Selain itu, dilakukan juga analisis terhadap data sekunder. Data yang dianalisis berupa data tutupan lahan mangrove di lokasi penelitian, kedalaman muka air tanah dan kualitas air sumur. Tutupan mangrove dianalisis berdasarkan data sekunder yang ada pada Buku Data SDLH Kabupaten Kulon Progo dan berdasarkan citra *google earth*. Analisis dilakukan dengan mendigitasi luasan per tutupan lahan di daerah penelitian menggunakan citra *google earth*. Digitasi ini dilakukan pada citra *google earth* tahun 2004 dan tahun 2018 untuk mengetahui perubahan luasan penggunaan lahan. Data kedalaman muka air tanah berdasarkan pemetaan sumur di lokasi penelitian, lalu dilakukan analisis terhadap kedalaman dari masing-masing titik sumur. Nilai kedalaman tersebut kemudian dibuat peta *flownet* untuk mengetahui arah aliran air bawah tanah. Hasil pengujian parameter kualitas air divisualkan melalui peta untuk masing-masing parameter yaitu pH, kekeruhan, TDS, DHL dan salinitas. Peta tersebut dibuat menggunakan *software* ArcMap dengan menghubungkan titik-titik dengan nilai yang sama pada setiap parameter, kemudian dapat dilihat sebaran nilai kualitas air di daerah penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil penelitian

3.1.1. Penggunaan lahan dan tutupan mangrove

Analisis penggunaan lahan di daerah penelitian menggunakan digitasi citra satelit dengan waktu pencitraan tahun 2004 dan 2018 sebagai perbandingan. Penggunaan lahan di daerah penelitian berupa sawah, permukiman dan tambak yang berada di sepanjang aliran Sungai Bogowonto, disusul dengan tutupan mangrove. Mangrove yang berada di lokasi penelitian didominasi oleh mangrove buatan yang dikelola oleh kelompok masyarakat setempat.

Berdasarkan analisis data spasial melalui citra *google earth* didapatkan bahwa kondisi lokasi penelitian pada tahun 2004 masih didominasi oleh tegalan dan sawah, terdapat sedikit area tambak di sepanjang Sungai Bogowonto dan masih terdapat sedikit permukiman di lokasi penelitian. Sungai Bogowonto yang ada di lokasi masih memiliki anak sungai. Lahan kering masih mendominasi pada daerah ini. Pada citra *google earth* daerah penelitian tahun 2018 mulai dibangun banyak tambak. Sedimentasi tingkat lanjut yang biasanya terjadi di sekitar daerah aliran sungai dapat menyebabkan sungai tidak lagi teraliri air. Penggunaan lahan di daerah tersebut semakin tahun mengalami perubahan.

Penggunaan lahan tambak dan mangrove yang berada di sekitar sungai semakin berkembang. Pemanfaatan lahan kering yang tidak digunakan semakin tinggi. Jumlah tutupan mangrove pada tahun 2016 tercatat sebesar 80% dengan

kerapatan 200 pohon/ha (DLH Kabupaten Kulon Progo 2016). Analisis pada citra *google earth* juga dilakukan untuk mengetahui luasan penggunaan lahan pada tahun 2004 dan 2018. Berdasarkan hasil analisis, luasan penggunaan lahan didominasi oleh tegalan dan permukiman (**Tabel 1**).

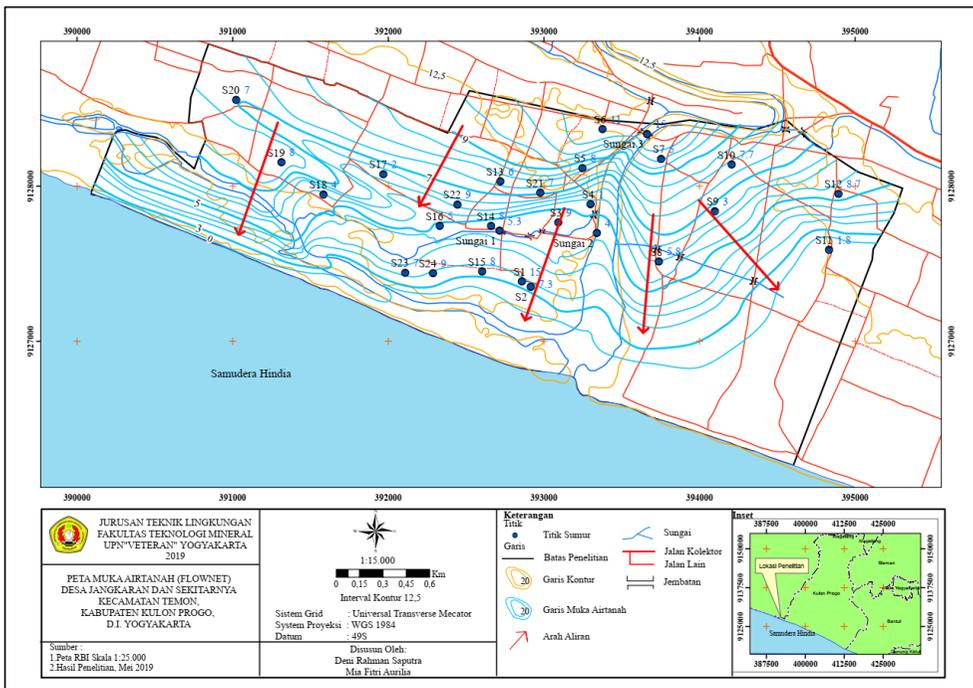
Tabel 1. Luas penggunaan lahan daerah penelitian tahun 2004 dan 2018.

Penggunaan lahan	Luas area (m ²)	
	Tahun 2004	Tahun 2018
Tambak	298.627	1.406.856
Sawah	595.413	480.343
Tegalan dan Permukiman	5.940.602	4.813.377
Tutupan Mangrove	37.052	171.118

Sumber: Analisis citra *google earth* (2020).

3.1.2. Kedalaman muka air tanah

Titik sumur yang didapatkan di Desa Jangkaran dan sekitarnya berjumlah 24 titik sumur dan 3 titik sungai. Kedalaman muka air tanah sebesar 1,00-15,06 mdpl. Data yang didapatkan kemudian diinterpolasi sehingga didapatkan kontur muka air tanah seperti yang terlihat pada **Gambar 3**. Selain itu, juga dilakukan pengukuran ketinggian muka air sungai di 3 lokasi berbeda sebesar 4-15 mdpl. Data ketinggian muka air sungai digunakan sebagai dasar untuk menentukan adanya pengaruh air sungai terhadap air bawah tanah di sekitarnya.



Gambar 3. Peta kontur muka air tanah (MAT).

3.1.3. Kualitas air

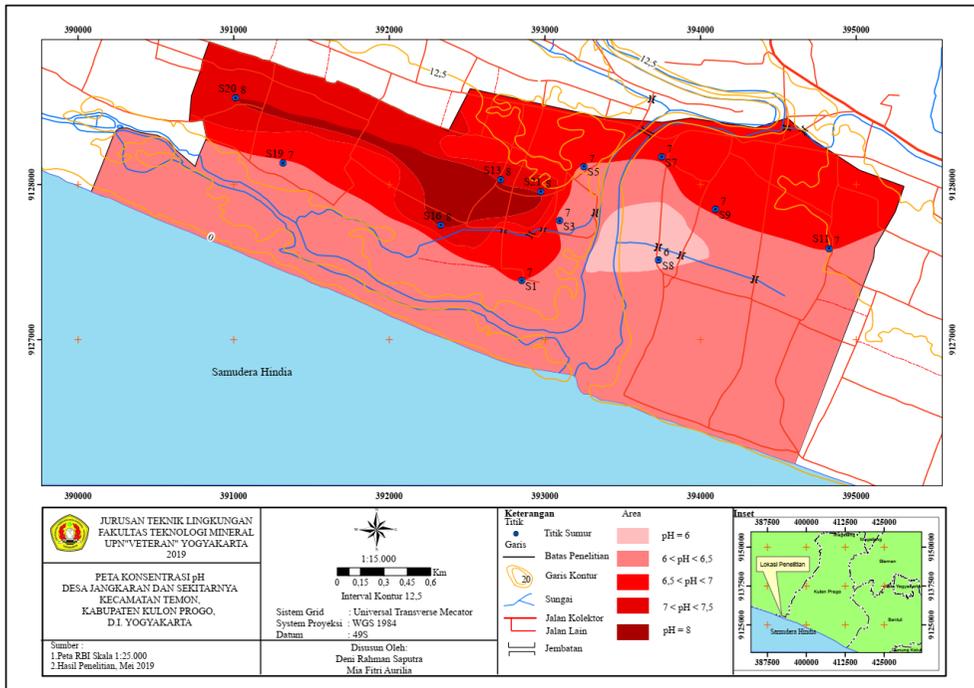
Sampel air yang diambil sebanyak 12 sampel yang berasal dari sumur gali. Penggunaan air oleh masyarakat untuk kehidupan sehari-hari memanfaatkan Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) yang merupakan program swadaya dari pemerintah untuk daerah pedesaan dan pinggiran kota. Penggunaan air melalui PAMSIMAS menurut penuturan masyarakat setempat dimulai pada tahun 2008. Kualitas air sumur yang buruk sering dikeluhkan masyarakat, seperti kekeruhan yang tinggi dan berasa asin di beberapa sumur merupakan penyebab penggantian sumber air masyarakat setempat. Sumur gali digunakan untuk menyiram tanaman, menyirami jalan, minum pakan ternak, mencuci peralatan bertani dan beberapa masyarakat juga masih memanfaatkannya untuk mencuci peralatan rumah tangga. Air sampel yang diambil secara fisik memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi, ditandai dengan air berwarna kecokelatan dan terdapat sedikit endapan. Pengujian terhadap air sumur dilakukan terhadap lima parameter uji meliputi pH, kekeruhan, TDS, DHL dan salinitas (**Tabel 2**).

Tabel 2. Hasil uji laboratorium.

No	Titik sumur	pH	Kekeruhan (NTU)	TDS (mg/l)	DHL ($\mu\text{mhos/cm}$)	Salinitas (psu)
1	S1	7	0,83	20	0,030	0,3
2	S3	7	2,26	19	0,030	0,0
3	S5	7	0,08	22	0,030	0,1
4	S7	7	5,07	21	0,034	0,1
5	S8	6	2,37	22	0,030	0,2
6	S9	7	3,73	19	0,032	0,1
7	S11	7	3,30	19	0,029	0,1
8	S13	8	7,99	20	0,028	0,1
9	S16	8	3,77	21	0,032	0,1
10	S19	7	4,11	20	0,031	0,1
11	S20	8	0,83	21	0,030	0,0
12	S21	8	23,39	21	0,032	0,2

Sumber: Data laboratorium (2020).

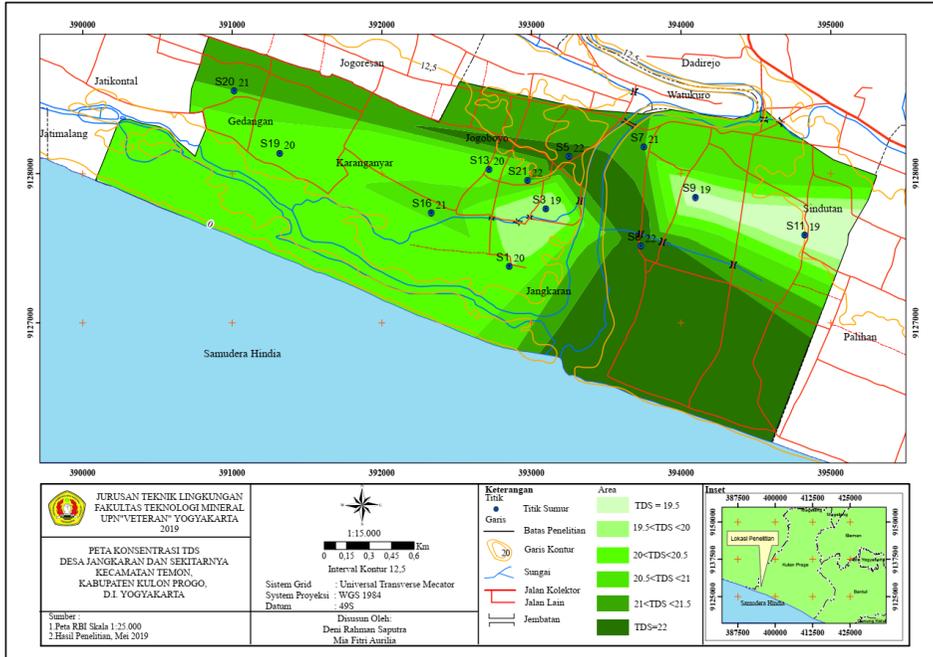
Hasil pengujian menggunakan *Universal Test Paper* menunjukkan air memiliki pH 6-7, masih tergolong aman menurut PerGub Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 mengenai Baku Mutu Air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Terlihat pada **Gambar 4**, area tenggara hingga barat laut daerah penelitian didominasi oleh air yang memiliki pH <7, sedangkan pada bagian barat laut sampai timur didominasi oleh nilai pH 7. Nilai pH 8 terdapat pada daerah bagian tengah. Nilai pH yang tinggi terdapat pada penggunaan lahan sawah. Penggunaan pupuk berlebih yang terakumulasi dalam tanah dapat menyebabkan perubahan pH air.



Gambar 4. Peta persebaran nilai pH.

Kekeruhan menunjukkan nilai yang bervariasi sebesar 0,08-24,00 NTU (**Tabel 2**). Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Turbidity meter*. Perbedaan yang cukup besar diperoleh pada hasil pengujian tingkat kekeruhan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi tersebut berasal dari satuan batuan penyusun yang didominasi oleh material lempung. Nilai kekeruhan tertinggi terdapat pada titik sumur S21, sedangkan terendah pada titik sumur S5.

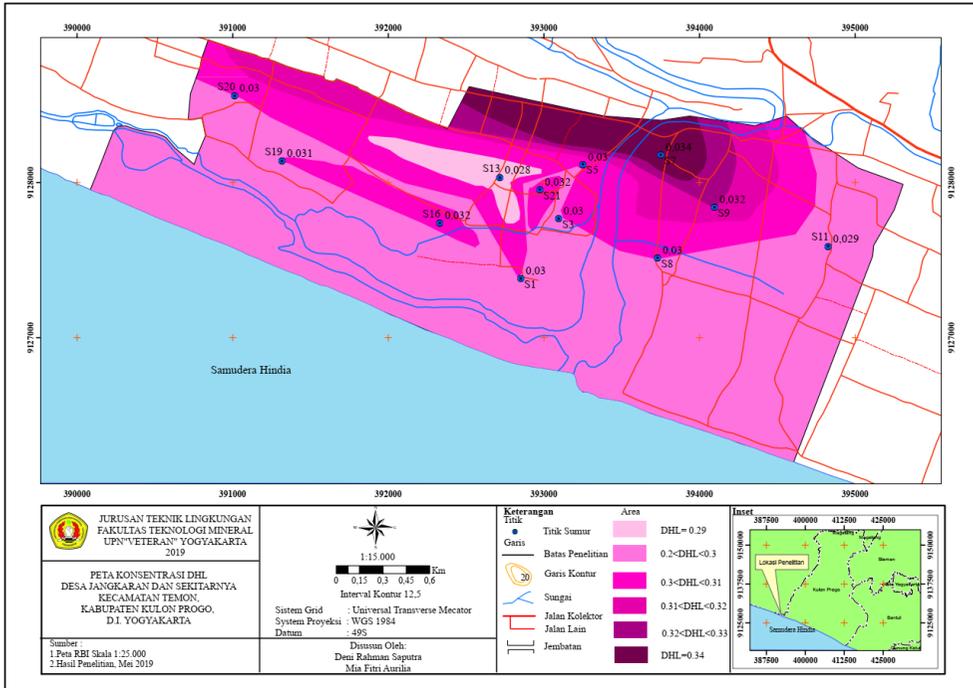
Indikator terjadinya intrusi air laut dapat diketahui dengan pengukuran TDS. TDS merupakan parameter fisik air baku dan ukuran zat terlarut baik organik maupun anorganik dalam larutan yang mencakup jumlah material dalam air. Material tersebut mencakup karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium, ion-ion organik dan ion lainnya (Arfianita *et al.* 2017). TDS dapat juga memberi rasa pada air. Hasil pengukuran nilai TDS adalah 19-22 mg/l. Secara umum konsentrasi TDS tidak memiliki perbedaan yang cukup besar di seluruh daerah penelitian. Konsentrasi TDS tertinggi terdapat di titik sampel S5. Persebaran konsentrasi TDS sebesar 19,5-20,0 mg/l mendominasi di seluruh daerah penelitian (**Gambar 5**). Konsentrasi TDS tertinggi terletak di timur dan barat Sungai Bogowonto.



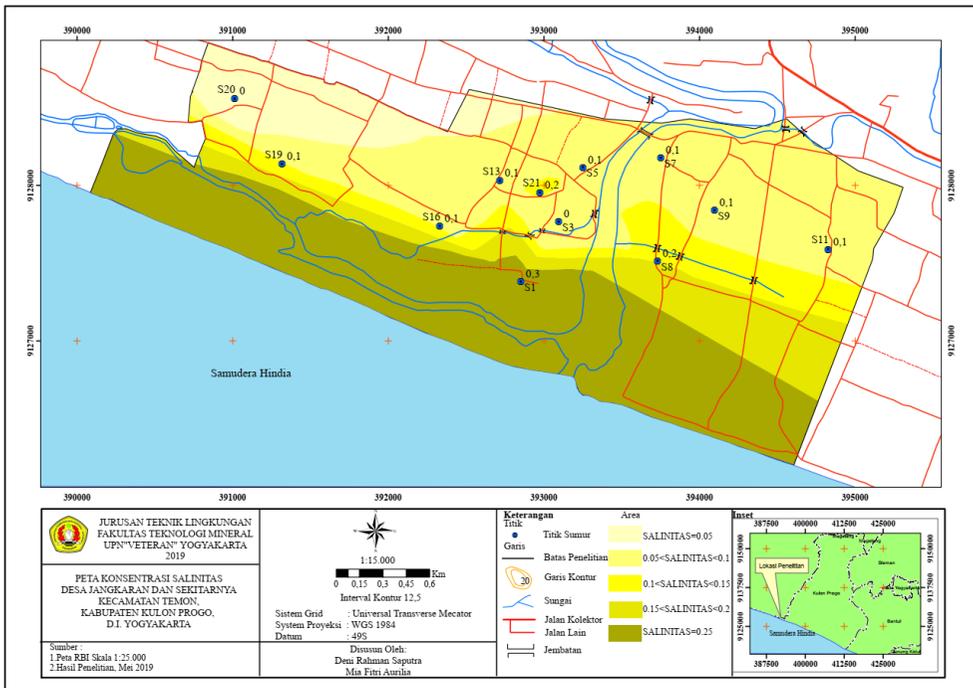
Gambar 5. Peta persebaran nilai TDS.

DHL merupakan gambaran numerik kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik. Semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi pula nilai DHL. Nilai DHL dapat mengindikasikan kandungan ion-ion terlarut dalam air yang dapat berupa logam baik mayor, jejak dan berat. Konduktivitas dinyatakan dengan satuan $\mu\text{mhos/cm}$. Berdasarkan pengukuran, didapatkan nilai DHL sebesar 0,028-0,034 $\mu\text{mhos/cm}$. Titik sumur S7 memiliki konsentrasi tertinggi sebesar 0,034 $\mu\text{mhos/cm}$, sedangkan yang terendah sebesar 0,028 $\mu\text{mhos/cm}$ pada titik sumur S13 (**Tabel 2**). Pengukuran konsentrasi tersebut dilakukan dengan *Electrical Conductivity* (EC) meter. Nilai DHL dominan sebesar 0,2-0,3 $\mu\text{mhos/cm}$ yang tersebar di bagian selatan daerah penelitian (**Gambar 6**). Nilai DHL perlu perhatian lebih lanjut karena seiring dengan pertumbuhan penduduk nilai tersebut dapat mengalami kenaikan.

Parameter salinitas menunjukkan konsentrasi tertinggi sebesar 0,3 psu pada titik sumur S1, sedangkan konsentrasi terendah sebesar 0 psu diperoleh pada titik sumur S3 dan S20. Persebaran salinitas di daerah penelitian cukup merata. Salinitas 0,05-0,10 psu tersebar di bagian utara dan sebelah barat Sungai Bogowonto (**Gambar 7**). Pengaruh musim kemarau terhadap nilai salinitas dan DHL (air terasa asin) di bagian selatan daerah penelitian diduga akibat penurunan volume air yang ada, di sisi lain ion-ion dan garam terlarut memiliki jumlah yang tetap, sehingga hal ini menyebabkan konsentrasi salinitas meningkat. Nilai salinitas yang tinggi akan membuat air menjadi asin dan payau.



Gambar 6. Peta persebaran nilai DHL.



Gambar 7. Peta persebaran salinitas.

3.2. Pembahasan

Hutan mangrove yang terletak di Desa Jangkaran merupakan hasil penanaman yang dilakukan oleh masyarakat dan pihak-pihak terkait. Hal tersebut dapat dilakukan karena secara geologi daerah tersebut merupakan endapan aluvial yang membawa zat hara yang dapat menyuburkan tanaman. Secara geomorfologi daerah tersebut memiliki morfologi datar bergelombang yang dipengaruhi oleh proses erosi dan sedimentasi di daerah hilir Sungai Bogowonto. Adanya pertemuan antara air laut dengan air tawar dari sungai di daerah sepanjang aliran Sungai Bogowonto yang mengalami pembelokan ke arah barat yang disebut laguna, menjadikan mangrove dapat tumbuh dengan baik. Selanjutnya, sedimen yang di bawa oleh aliran air sungai yang terdiri atas lanau-lempung yang mengandung banyak unsur hara. Perubahan penggunaan lahan pada daerah penelitian menjadi tambak dan mangrove terjadi secara bertahap dari tahun ke tahun. Pemanfaatan lahan tegalan menjadi tambak dan bertambahnya tutupan mangrove diharapkan masyarakat dapat meningkatkan fungsi ekologis daerah setempat.

Penggunaan kawasan hutan mangrove sebagai tambak ikan/udang seharusnya tetap mempertahankan keberadaan tegakan mangrove dengan komposisi mangrove terhadap tambak 60:40 (Salim *et al.* 2016). Menurut masyarakat setempat, adanya tambak membuat kualitas air permukaan yang ada di daerah tersebut menjadi kurang baik, karena air yang dihasilkan dari aktivitas pertambakan dibuang secara langsung ke sungai.

Pengambilan data primer berupa ketinggian muka air tanah yang kemudian dianalisis melalui pembuatan peta muka air tanah menunjukkan arah aliran air bawah tanah relatif menuju ke arah selatan atau Samudera Hindia. Kecenderungan aliran air bawah tanah menuju ke selatan disebabkan oleh perbedaan ketinggian di bagian utara dengan selatan. Jika dilakukan perbandingan ketinggian dengan sungai maka aliran Sungai Bogowonto termasuk ke dalam influen. Hal tersebut mengindikasikan bahwa air bawah tanah di daerah penelitian, kualitasnya tidak dipengaruhi oleh kualitas dari air sungai. Kualitas dari air bawah tanah tentunya hanya dipengaruhi oleh satuan batuan penyusun akuifernya.

Endapan aluvial yang masih terdiri atas material lepas dengan ukuran butir dari lempung hingga pasir. Hal tersebut tidak terlepas dari proses geomorfologi yang berlangsung meliputi proses erosi dan sedimentasi. Selanjutnya, menjadikan daerah penelitian tersebut sangat sesuai digunakan untuk pemanfaatan sebagai lahan produktif. Hal tersebut dibuktikan dengan penggunaan lahan di daerah penelitian di sebagian besar merupakan lahan persawahan. Selain itu juga terdapat lahan yang dimanfaatkan sebagai tambak udang. Adanya lahan yang digunakan sebagai hutan mangrove yang terletak di

sepanjang aliran Sungai Bogowonto yang mengalir dari timur ke barat memiliki berbagai fungsi. Pada kondisi ideal, hutan mangrove dapat berfungsi sebagai penahan abrasi, penahan pergerakan angin dan pencegah intrusi air laut. Intrusi air laut terjadi jika air laut mengalir ke akuifer air bawah tanah akibat ketidakseimbangan tekanan antara keduanya. Indikasi terjadinya intrusi dapat diketahui melalui tingginya TDS, pH, DHL dan salinitas.

Hasil pengujian konsentrasi TDS tertinggi sebesar 22 mg/l tergolong sebagai air tawar bila dibandingkan dengan kriteria penilaian seperti pada **Tabel 3**. Konsentrasi DHL dengan nilai tertinggi sebesar 0,034 $\mu\text{mhos/cm}$ masih tergolong dalam klasifikasi kelas air tawar (**Tabel 4**). Salinitas dengan nilai tertinggi 0,3 psu menunjukkan nilai yang sangat rendah (**Tabel 5**). Nilai pH yang diperoleh dengan rentang 6-8 masih menunjukkan keadaan netral. Hasil pengujian air sumur gali di daerah penelitian menunjukkan masih terjadinya keseimbangan di daerah pesisir. Keseimbangan secara hidrogeologi yang masih terjaga di daerah penelitian mengindikasikan bahwa belum terjadi intrusi air laut berdasarkan tinjauan pengujian kualitas air bawah tanah.

Tabel 3. Kriteria penilaian TDS.

No	Nilai TDS (mg/l)	Tingkat salinitas
1	0-1.000	Air tawar
2	1.001-3.000	Agak asin/payau
3	3.001-10.000	Sedang/payau
4	10.001-100.000	Asin
5	>100.000	Sangat asin

Sumber: Indahwati (2012).

Tabel 4. Kriteria penilaian DHL.

No	Nilai DHL ($\mu\text{mhos/cm}$)	Tingkat salinitas
1	<650	Air tawar
2	650-1.500	Agak payau
3	>1.500	Air asin

Sumber: Indahwati (2012).

Tabel 5. Kriteria penilaian salinitas.

No	Nilai salinitas (‰)	Klasifikasi
1	<0,5	Air tawar
2	0,5-30	Sedang/payau
3	30-50	Air asin
4	>50	Sangat asin

Sumber: Indahwati (2012).

Berdasarkan observasi kondisi di daerah penelitian, penggunaan air bawah tanah melalui sumur gali sudah tidak dilakukan lagi. Hal tersebut karena airnya secara kualitas tidak layak untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Kondisi fisik air berwarna kecokelatan dan terdapat endapan-endapan pada air, serta air

sedikit berbau. Oleh karena itu, masyarakat lebih memanfaatkan air yang berasal dari PAMSIMAS. Sumber air di PAMSIMAS juga mengambil air dari bawah tanah pada lokasi tertentu saja di dekat pesisir pantai. Hal tersebut membuat eksploitasi air bawah tanah di daerah penelitian tidak terlalu masif. Kondisi ini memperkuat hasil uji kualitas air, bahwa belum ada indikasi terjadinya intrusi air laut di daerah penelitian.

Secara umum, air bawah tanah di daerah penelitian tidak bisa digunakan secara langsung karena kualitasnya yang tidak begitu bagus. Faktor utamanya berasal dari lapisan batuan di akuifer yang merupakan endapan aluvial dengan material lempung yang masih cukup tinggi. Karakteristik lempung yang memiliki mineral-mineral bermuatan anion dan sifatnya yang *impermeable*, serta berada pada lapisan akuifer akan mempengaruhi kualitas air bawah tanah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Daerah penelitian tidak terindikasi mengalami intrusi air laut akibat aktivitas di laut selatan Jawa. Parameter-parameter uji menunjukkan hasil di bawah ambang batas kriteria air asin. Tutupan mangrove dapat menjadi salah satu faktor penyebab terhalangnya intrusi air laut ke sumur warga. Namun, kualitas fisik air yang kurang memadai membuat sumur-sumur gali warga tidak dimanfaatkan secara maksimal dan hanya digunakan untuk keperluan mendesak. Kualitas fisik air yang buruk diindikasikan terjadi akibat banyaknya aktivitas tambak di sekitar daerah penelitian.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Johan Danu Prasetya, S.Kel, M.Sc selaku Pembimbing atas masukan dan saran yang diberikan bagi tulisan ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arfianita R, Edwin T dan Alawiyah A. 2017. Analisis intrusi air laut dengan pengukuran *total dissolved solids* (TDS) air sumur gali di Kecamatan Padang Utara. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND* 14(1):62-72.
- Aryaseta B. 2017. Identifikasi intrusi air laut pada air tanah menggunakan metode induced polarization: studi kasus daerah Surabaya timur [Skripsi]. Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Austin MJ, Masselink G, McCall RT and Poate TG. 2013. Groundwater dynamics in coastal gravel barriers backed by freshwater lagoons and the potential for saline intrusion: two cases from the UK. *Journal of Marine Systems* 123-124(2013):19-32.

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Kulon Progo. 2019. Kecamatan Temon dalam angka 2019. BPS Kabupaten Kulon Progo. Kulon Progo.
- Bourgeois C, Alfaro AC, Leopold A, Andréoli R, Bisson E, Desnues A, Duprey JL and Marchand C. 2019. Sedimentary and elemental dynamics as a function of the elevation profile in a semi-arid mangrove toposequence. *Catena* 173 (2019):289-301.
- Carrasquilla-Henao M, Ban N, Rueda M and Juanes F. 2019. The mangrove-fishery relationship: A local ecological knowledge perspective. *Marine Policy* 108 (2019):103656.
- [DLH] Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo. 2016. Dokumen informasi kinerja pengelolaan lingkungan hidup daerah Kabupaten Kulon Progo tahun 2016. DLH Kabupaten Kulon Progo. Kulon Progo.
- Husein S dan Srijono. 2010. Peta geomorfologi Daerah Istimewa Yogyakarta [Prosiding]. Simposium Geologi Yogyakarta 1-6.
- Indahwati N. 2012. Studi salinitas air tanah dangkal di Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang Tahun 2012 [Skripsi]. Program Studi Geografi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Muchlis DR, Sobirin dan Damayanti A. 2017. Wilayah keterpaparan erosi akibat hujan di Kabupaten Kulon Progo, D. I. Yogyakarta [Prosiding]. 8th Industrial Research Workshop and National Seminar 745-753.
- Nurrohim A, Sanjoto TB dan Setyaningsih W. 2013. Kajian intrusi air laut di kawasan pesisir Kecamatan Rembang, Kabupaten Rembang. *Geo Image* 1(1):21-27.
- PerGub (Peraturan Gubernur) Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 mengenai baku mutu air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Rahardjo W, Sukandarrumidi dan Rosidi HMD. 1995. Peta geologi lembar Yogyakarta, Jawa, skala 1:100.000, edisi 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Salim AG, Siringoringo HH dan Narendra BH. 2016. Pengaruh penutupan mangrove terhadap perubahan garis pantai dan intrusi air laut di hilir DAS Ciasem dan DAS Cipunegara, Kabupaten Subang. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 23(3):319-326.
- Setiawan H. 2013. Status ekologi hutan mangrove pada berbagai tingkat ketebalan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 2(2):104-120.