

## **REKOMENDASI PENGGUNAAN SUMBERDAYA AIR TANAH DI PULAU KARIMUNJAWA**

**Muhammad Ramdhan<sup>1</sup>, Dino Gunawan Priyambodo<sup>2</sup>, Yulius<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Pusat Riset Geospasial, ORKM-BRIN

<sup>2</sup> Pusat Riset Limnologi dan Sumber Daya Air, ORKM-BRIN

<sup>3</sup> Pusat Riset Konservasi Sumber Daya Laut dan Perairan Darat, ORKM-BRIN

KST Soekarno, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong

Email: muha307@brin.go.id

### **RINGKASAN**

Pulau Karimunjawa merupakan salah satu pulau kecil diantara Provinsi Jawa Tengah dan Pulau Kalimantan yang mempunyai potensi wisata sangat tinggi karena keindahan pantai dan terumbu karangnya. Jumlah wisatawan terus bertambah untuk menikmati keindahan alamnya. Wisatawan yang terus bertambah tersebut dapat berdampak buruk terhadap lingkungan di daerah wisata, salah satunya adalah kualitas air di bawah tanah yang biasa digunakan untuk keperluan masyarakat sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti kualitas lingkungan pesisir Kecamatan Karimunjawa yang meliputi air tanah di Kecamatan Karimunjawa terhadap kemungkinan pencemaran akibat aktivitas manusia. Metode yang digunakan adalah studi literatur, survei, dan analisis hasil survei. Survei yang dilakukan meliputi survei sampling air tanah dan wawancara dengan narasumber. Data primer yang diperoleh di lapangan dilengkapi data sekunder selanjutnya diolah dan dianalisis sehingga diperoleh informasi mengenai indikasi adanya pencemaran dan air tanah di pesisir Kecamatan Karimunjawa, yang selanjutnya disusun langkah yang harus dilakukan untuk menanggulangi atau mengurangi pencemaran tersebut. Secara umum hasil pengukuran kualitas air tanah dan pengukuran geolistrik menunjukkan bahwa air tanah di pesisir Kecamatan Karimunjawa menunjukkan adanya indikasi intrusi air laut hingga mencapai kedalaman 20 meter. Pengelolaan sampah di Kecamatan Karimunjawa masih belum terpadu, sampah dikumpulkan di suatu tempat untuk hanya ditimbun dan ada juga sebagian yang dibakar. Selain itu, ada pula sampah yang sengaja ditimbun oleh masyarakat untuk digunakan sebagai material urukan untuk menambah lahan perumahan mereka. Solusi yang bisa dilakukan adalah terus memberikan edukasi ataupun penyadaran kepada masyarakat setempat ataupun wisatawan untuk selalu menjaga lingkungan dan tidak merusaknya, menggunakan air tanah secara bijak, mencari alternatif sumber air selain air tanah di kecamatan Karimunjawa, melakukan desalinasi air untuk keperluan air tawar, memindahkan lokasi TPA ke tempat yang jauh dari pemukiman dan melakukan pengelolaan sampah secara terpadu.

**Kata kunci:** Karimunjawa, lingkungan, pencemaran air tanah, intrusi air laut

## ***RECOMMENDATIONS FOR GROUNDWATER RESOURCES UTILIZATION IN KARIMUNJAWA ISLAND***

### ***ABSTRACT***

*Karimunjawa Island is one of the small island in between Central Java Province and Kalimantan Island which has very high tourism potential because of the beauty of its beaches and coral reefs. The number of tourists continues to grow to enjoy its natural beauty. The increasing number of tourists can have a negative impact on the environment in tourist areas, one of which is the quality of underground water which is used for the daily needs of the community. This study aims to examine the quality of the coastal environment in Karimunjawa District which includes groundwater in Karimunjawa District against possible pollution due to human activities. The method used is by means of literature studies, surveys, and analysis of survey results. The surveys carried out included groundwater sampling surveys, interviews with informants. The data obtained in the field is complemented by secondary data which is then processed and analyzed to obtain information regarding indications of pollution and groundwater in the coastal area of Karimunjawa District, which then steps must be taken to mitigate or reduce this pollution. In general, the results of groundwater quality measurements and geoelectrical measurements show that groundwater in the coastal area of Karimunjawa District shows indications of seawater intrusion up to a depth of 20 meters. Waste management in Karimunjawa District is still not integrated, waste is collected somewhere, some is just stockpiled and some is burned, besides that there is also garbage that is deliberately boarded by the community which is used as backfill material to increase their housing area. The solution that can be done is to continue to provide education or awareness to the local community or tourists to always protect the environment and not damage it, use groundwater wisely, find alternative sources of water other than groundwater in Karimunjawa sub-district, carry out water desalination for fresh water needs, move the location of Waste Treatment Plant to a place far from settlements and carry out integrated waste management..*

***Keywords:*** *Karimunjawa, environment, groundwater pollution, seawater intrusion*

### **PERNYATAAN KUNCI**

- Air tawar di pulau kecil jumlahnya terbatas
- Berdirinya hotel/wisma baru yang disinyalir mengambil air tanah
- Pembukaan tambak udang yang mempengaruhi air tanah
- Pengambilan air tanah secara berlebihan dapat mengakibatkan sumur penduduk menjadi payau.

### **REKOMENDASI KEBIJAKAN**

Kondisi air tanah di Karimunjawa perlu dijaga sehingga kualitasnya tetap dalam kondisi bagus sehingga daya tarik wisata di Karimunjawa tetap diminati serta mengangkat perekonomian masyarakat pesisir

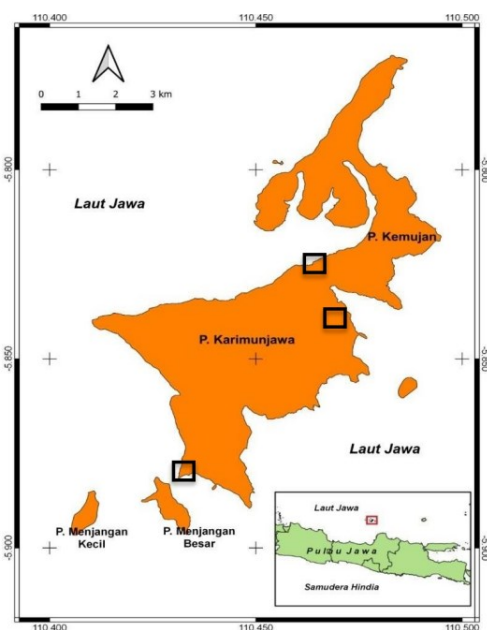
Karimunjawa. Dalam rangka mendukung hal tersebut, dapat dibuat rekomendasi sebagai berikut:

- diperlukan edukasi kepada masyarakat dan wisatawan untuk turut serta menjaga lingkungan sekitar pulau dengan cara tidak sembarangan membuang sampah;
- segera membangun Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang sudah direncanakan Bappeda Kabupaten Jepara dan dilakukan pengelolaan sampah terpadu di daerah tersebut sehingga dapat menghasilkan kompos, benda yang dapat didaur ulang;
- membuat *septic tank* pada setiap rumah yang sesuai standar jarak antara *septic tank* dengan sumur dan tidak membuang limbah langsung ke laut sehingga limbah tersebut tidak mencemari laut dan air tanah/sumur;
- memperbanyak bak penampungan air tawar dari Bukit Legon Lele yang disalurkan ke penduduk guna memenuhi kebutuhan air tawar di Karimunjawa yang di kelola oleh Perusahaan Daerah (PDAM) dan Program Nasional (PAMSIMAS) Kabupaten Jepara.

## PENDAHULUAN

Pulau Karimunjawa memiliki luas wilayah daratan sebesar 48,47 km<sup>2</sup> (BPS Jepara, 2020) yang merupakan pulau pusat aktivitas dan berukuran terbesar di gugusan

Kepulauan Karimunjawa. Pulau Karimunjawa, jika ditarik jarak lurus dari Kota Jepara Provinsi Jawa Tengah kearah laut terletak sekitar 90 km di sebelah utara (Gambar 1). Kepulauan ini secara administrasi merupakan satu kecamatan yang menjadi bagian dari Kabupaten Jepara Provinsi Jawa Tengah. Kota Karimunjawa adalah Ibukota kecamatan Karimunjawa yang terdapat di bagian selatan dari Pulau Karimunjawa.



Gambar 1. Lokasi studi

Menurut UU No.1 tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Pulau Karimunjawa termasuk pulau kecil yaitu pulau dengan luas kurang dari 2000 km<sup>2</sup>. Pulau ini menerima kunjungan wisatawan sebanyak 147.523 jiwa pada tahun 2019 (BPS Jepara, 2020). Pulau Karimunjawa dijadikan tujuan wisata unggulan untuk Provinsi Jawa Tengah dengan diterbitkannya Perda No.10 tahun 2012. Dengan adanya jumlah kunjungan

wisatawan yang cukup banyak tersebut, akan berpengaruh terhadap penggunaan air bersih di Pulau Karimunjawa. Hal ini dapat dilihat di beberapa tempat sumber air bersih telah menjadi payau (Cabral *et al.*, 2005).

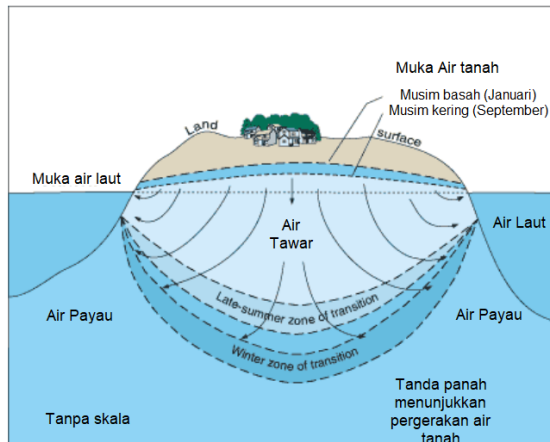
Kegiatan pariwisata bahari di Pulau Karimunjawa telah merubah fungsi dari area konservasi menjadi area komersial yang dikhawatirkan akan mengganggu keseimbangan ekosistem dan sumber daya air tawar yang menjadi air payau (Maulana dan hadian, 2016; Mosyaftiani *et al.*, 2018). Air payau ini terjadi karena intrusi air asin ke air tawar. Jika kadar garam yang dikandung dalam satu liter air antara 0,5-30 gram, maka air ini disebut air payau (Febriwahyudi dan Hadi, 2012). Secara umum, kondisi air bersih yang diperoleh dari air tanah mulanya memiliki kualitas bagus, namun mengalami penurunan kualitas menjadi air payau akibat intrusi air laut. Studi tentang intrusi air laut sangat perlu untuk dilakukan (Barlow dan Reichard, 2010; Werner *et al.*, 2013) untuk mencegah kerugian yang besar bagi masyarakat terutama dalam hal kesehatan. Penggunaan air payau untuk dikonsumsi manusia dapat menimbulkan penyakit perut, seperti diare (Nurtiyani, 2005). Selain adanya penurunan kualitas air layak minum, air tanah yang menjadi air payau dapat menyebabkan korosi pada fondasi bangunan apabila dalam proses pembangunan menggunakan air tanah yang sudah menjadi payau (Miswar, 2011).

Definisi air tanah adalah air yang terdapat di bawah permukaan bumi. Sumber utamanya adalah air hujan yang terserap ke bawah tanah melalui lubang pori-pori di antara butiran tanah dan air akan berkumpul di bawah permukaan bumi yang disebut akuifer. Akuifer berasal dari bahasa latin, yaitu *aqui* dari kata aqua yang berarti air dan kata *ferre* yang berarti membawa sehingga akuifer adalah lapisan yang membawa air.

Air tanah yang terdapat di pulau kecil seperti Karimunjawa sangat terbatas dan keberadaannya disimpan dalam akuifer yang sifatnya *perched* atau basal, tergantung dari lapisan tanahnya seperti bisa dilihat pada Gambar 2. Kemampuan menahan air tanah lebih baik pada lapisan akuifer *perched*, lapisan ini biasa terdapat di lapisan atas tanah dan umumnya tersusun oleh aluvium yang bersifat kedap. Akuifer basal memiliki porositas tinggi dan umumnya tersusun oleh batuan vulkanik, sehingga kurang baik sebagai akuifer karena sifatnya yang meloloskan air dan rawan mengakibatkan kekeringan di permukaan lahan (Effendi, 2003).

Berdasarkan sifatnya, sumber daya air tawar di pulau kecil dapat diklasifikasikan menjadi dua tipe, yaitu konvensional dan non-konvensional (Falkland, 1999). Sumber daya air konvensional adalah air hujan yang dikumpulkan/terkumpulkan dalam wadah buatan dan/atau alami, air tanah, dan air permukaan sedangkan sumber daya air non-

konvensional adalah air tawar hasil desalinasi air laut atau air payau, penyaluran air tawar dari luar pulau melalui pipa bawah tanah, daur ulang air limbah, dan penggantinya.



Gambar 2. Lapisan air tanah pada pulau kecil (Modifikasi dari Falkland, 1999)

Penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi pemanfaatan sumber daya air tanah untuk mendukung ekosistem Mangrove yang mendukung untuk pariwisata di pulau kecil.

### SITUASI TERKINI

Sebagai pulau kecil di daerah tropis, Pulau Karimunjawa memiliki wilayah Mangrove yang dilindungi keberadaannya sebagai Taman Nasional. Pada tahun 2012, Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem (Ditjen KSDAE) Kementerian Kehutanan menetapkan zonasi Taman Nasional Karimunjawa melalui surat keputusan No. SK.28/IV-SET/2012. Namun, kondisi ekosistem hutan Mangrove di Karimunjawa saat ini tidak pada kondisi yang baik. Di sekitar area hutan Mangrove, banyak dimanfaatkan sebagai permukiman

atau pertambakan yang tidak memperhatikan posisi dan kondisi dari hutan Mangrove itu sendiri. Hutan Mangrove sebenarnya mempunyai fungsi yang besar bagi kehidupan masyarakat di tepian pantai. Selain menjadi penyeimbang, Mangrove berfungsi untuk biofilter (pengikat dan perangkap polusi). Mangrove juga sebagai tempat berlangsungnya kehidupan berbagai jenis spesies laut seperti kepiting dan lain-lain (Mulyadi dan Fitriani, 2014).

Fungsi serta manfaat dari Mangrove sangat banyak, seperti tempat pemijahan ikan, sebagai pencegahan abrasi laut, dan pelindung dari tiupan angin. Kebijakan pemerintah tentang pemanfaatan hutan Mangrove sebagai ekowisata merupakan langkah yang strategis guna untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara ekologis dan ekonomis.

### Kondisi Geografis dan Iklim

Secara geografis Kecamatan Karimunjawa terletak pada posisi 110°26'54"-110°29'00" bujur timur dan 5°46'06"-5°53'25" lintang selatan. Wilayah Kecamatan Karimunjawa seluruhnya berada dalam satu pulau tersendiri, yaitu Pulau Karimunjawa. Secara administrasi berada di Kabupaten Jepara, tepatnya di sebelah barat laut Kabupaten Jepara. Kecamatan ini dikelilingi oleh Laut Jawa.

Kecamatan Karimunjawa terdiri atas 4 desa dengan 27 pulau besar dan kecil dengan luas kurang lebih 117.237 ha yang terdiri atas

7.120 ha wilayah daratan dan 110.117 ha perairan. Adapun pembagian luas wilayah tiap desa di kecamatan Karimunjawa dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Luasan Desa di Wilayah Kecamatan Karimunjawa

| No    | Desa        | Luas Wilayah |                 |
|-------|-------------|--------------|-----------------|
|       |             | ha           | km <sup>2</sup> |
| 1     | Karimunjawa | 4.624.000    | 46,24           |
| 2     | Kemojan     | 1.626.000    | 16,26           |
| 3     | Parang      | 731.000      | 7,31            |
| 4     | Nyamuk      | 139.000      | 1,39            |
| Total |             | 7.120.000    | 71,20           |

Kecamatan Karimunjawa memiliki ketinggian tempat antara 0-100 meter di atas permukaan laut. Kecamatan Karimunjawa berada di pulau tersendiri yang terpisah dari Pulau Jawa. Jarak Kecamatan Karimunjawa menuju Ibukota Kabupaten Jepara merupakan jarak terjauh dari seluruh kecamatan di Kabupaten Jepara yaitu 90 km. Kecamatan Karimunjawa dibagi menjadi 4 desa, yaitu Desa Karimunjawa, Desa Kemojan, Desa Parang, dan Desa Nyamuk. Secara topografi, seluruh desa di Kecamatan Karimunjawa berada di dataran rendah (<500 mdpl), yaitu termasuk di wilayah pesisir atau tepi laut.

Kecamatan Karimunjawa memiliki luas wilayah 71,20 km<sup>2</sup> yang terdiri dari lahan sawah dan lahan kering. Lahan kering terdiri atas berbagai macam penggunaan lahan, antara lain bangunan dan pekarangan, tegal, padang rumput, rawa yang tidak ditanami, tambak, kolam, hutan rakyat, hutan negara,

perkebunan negara/swasta, sementara tidak diusahakan, dan tanah lainnya.

Wilayah Kecamatan Karimunjawa termasuk dalam wilayah yang beriklim tropis dengan pergantian musim dua kali dalam satu tahun, yaitu musim kemarau (musim timur) dan musim penghujan (musim barat) dengan peralihan pada kedua musim yang biasa disebut musim pancaroba. Musim kemarau biasa terjadi pada bulan Juni-Agustus. Pada musim ini curah hujan rata-rata <20 mm/bulan. Curah hujan ini termasuk dalam kategori sangat rendah dengan rata-rata penyinaran matahari 70-80%. Musim pancaroba I berlangsung antara bulan September-Oktober. Sementara itu, musim penghujan berlangsung antara bulan November-Maret dengan curah hujan >200 mm/bulan. Bulan Januari merupakan bulan terbasah dengan curah hujan dapat mencapai 400 mm/bulan dan gelombang laut berkisar antara 0,40-1,25 m dan di laut terbuka dapat mencapai 1,75 m. Musim pancaroba II terjadi pada bulan April-Mei dengan arah angin berubah-ubah dari barat dan timur. Suhu udara Kecamatan Karimunjawa terendah adalah 21,55°C dan tertinggi adalah 33,71°C.

Pulau Karimunjawa yang menjadi lokasi penelitian merupakan pulau terbesar di gugusan Kepulauan Karimunjawa dan tergolong sebagai pulau kecil dengan luas 20,8 km<sup>2</sup>. Seperti dijelaskan dalam Undang-Undang No.27 tahun 2007 juncto Undang-

Undang No.1 tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, didefinisikan bahwa pulau kecil adalah pulau dengan luas lebih kecil atau sama dengan 2.000 km<sup>2</sup> beserta kesatuan ekosistemnya. Pasal 12 dalam UU No.27 tahun 2007 tersebut juga disebutkan bahwa karakteristik atau ciri-ciri khusus pulau-pulau kecil adalah sebagai berikut:

- terpisah dari pulau besar,
- sangat rentan terhadap perubahan yang disebabkan alam dan/atau disebabkan manusia,
- memiliki keterbatasan daya dukung pulau,
- apabila berpenghuni, penduduknya mempunyai kondisi sosial dan budaya yang khas,
- ketergantungan ekonomi lokal pada perkembangan ekonomi luar pulau, baik pulau induk maupun kontinen

Penduduk Kecamatan Karimunjawa didominasi penduduk yang bekerja di sektor pertanian termasuk perikanan, yaitu sebanyak 1.235 jiwa sebagai buruh tani dan 525 jiwa sebagai petani. Mata pencaharian sebagai nelayan dan budidaya perikanan banyak terdapat di Karimunjawa karena lokasinya yang merupakan kepulauan, sedangkan mata pencaharian lainnya masih sangat rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan dan investasi di kecamatan ini lebih banyak dari luar daerah dikarenakan SDM penduduk yang rendah.

### Kondisi Geologi dan Tanah

Geologi Pulau Karimunjawa secara garis besar terbentuk oleh endapan aluvium pantai yang terdiri dari endapan pasir lepas dan endapan rawa serta Formasi Karimun. Endapan pasir lepas (Gambar 3) tersusun oleh pasir kasar sampai dengan halus, lanau dan lempungan, serta berwarna kelabu keputihan dan bersifat lepas. Endapan rawa dicirikan oleh lapisan lempung yang lunak, berwarna kelabu kehitaman, dan memiliki kandungan karbonat yang tinggi. Pergerakan sebaran jenis sedimen pasir pada dasar perairan dipengaruhi oleh faktor arus laut, khususnya arus pada kolom laut. Sedimen pasir yang terangkut berupa *bed load* (menggelinding dan bergeser di dasar laut). Jika kecepatan arus berkurang, maka arus tidak mampu mengangkut sedimen sehingga akan terjadi proses sedimentasi (Saratoga *et al.*, 2014).



Gambar 3. Endapan pasir lepas di Pulau Karimunjawa

Batuan tersingkap di pulau karimun yang termasuk ke dalam formasi karimun terdiri dari batupasir kuarsa, batupasir mikaan, konglomerat kuarsa, batulanau kuarsa, dan serpih kuarsa (Sidarto *et al.*,



1993). Kelompok batuan ini memperlihatkan gejala terkekarkan secara intensif. Batupasir masif (Gambar 3) dan serpih filitik cenderung dijumpai pada bagian timur dan tenggara Pulau Karimunjawa. Batupasir kuarsa memiliki kandungan utama mineral berupa mineral kuarsa ( $\text{SiO}_2$ ) dan *feldspar*. Pembentukan batupasir kuarsa terjadi dalam beberapa tahap, yaitu sebuah perlapisan atau kumpulan perlapisan terakumulasi sebagai akibat dari sedimentasi oleh air. Sedimentasi terjadi ketika pasir kuarsa terlepas dari suspensi dimana pasir kuarsa tersebut menggelinding di sepanjang dasar aliran atau di bagian bawah tubuh air dan akhirnya terakumulasi. Pasir kuarsa berubah menjadi batupasir kuarsa ketika dikompaksi oleh tekanan dan endapan di atasnya serta disementasi oleh presipitasi mineral-mineral di dalam pori-pori antar butiran. Secara keseluruhan, kelompok batuan ini dikategorikan sebagai batu dasar (*basement rock*) yang berumur pra-tersier. Kelompok batuan ini umumnya menempati satuan geomorfologi perbukitan struktur, satuan geomorfologi lereng landai perbukitan, dan satuan geomorfologi bukit terisolasi. Hasil pelapukan batuan penyusun umumnya bersifat pasiran dan lempungan (Hadi *et al.*, 2006).

Tanah di Karimunjawa merupakan hasil pelapukan batuan dengan bantuan organisme dan membentuk tubuh unik yang menutupi batuan. Proses pembentukan tanah dikenal sebagai pedogenesis. secara

garis besar, Pulau Karimunjawa tersusun dari endapan pasir lepas, endapan rawa, dan endapan aluvial (Gambar 4). Formasi Karimun dan Formasi Parang Litologi merupakan faktor utama yang berperan di dalam proses pembentukan tanah.



Gambar 4. Tanah aluvial di Pulau Karimunjawa

Sebaran tanah di Pulau Karimunjawa didominasi oleh tanah aluvial yang terbentuk dari endapan lumpur sungai dan terletak di daerah dengan satuan geomorfologi datar sampai dengan sangat landai. Tanah aluvial banyak mengandung material pasir dan liat serta memiliki warna kelabu dengan struktur yang sedikit lepas-lepas dan peka terhadap erosi. Sifat dari tanah aluvial secara umum diturunkan dari material yang diangkut dan diendapkan. Tekstur tanah aluvial berkaitan dengan laju air mendepositkan *alluvium*. Oleh karenanya, tanah aluvial cenderung bertekstur kasar di daerah dekat aliran air dan bertekstur lebih halus di daerah dekat pinggiran luar paparan banjir. Permasalahan pada tanah aluvial adalah *sulfaquepts* yang diakibatkan tanah mengandung *horizon sulfuric (cat clay)* yang bersifat sangat masam.



Tahap perkembangan tanah aluvial memperlihatkan awal perkembangan yang biasanya lembab atau basa selama 90 hari berturut-turut. Tanah aluvial umumnya mempunyai horizon kambik, sebab tanah aluvial belum mengalami perkembangan lebih lanjut. Tanah aluvial merupakan tanah yang memiliki *epipedon okrik* dan *horizon albik*.

Selain tanah aluvial, terdapat juga sebaran tanah mediteran di Pulau Karimunjawa. Tanah mediteran merupakan tanah dengan bahan induk berupa batuan beku berkapur yang banyak mengandung karbonat. Tanah ini berwarna coklat kemerahan dan mengandung banyak mineral aluminium, besi, dan bahan organik sehingga termasuk tanah dengan kesuburan yang baik. Tanah mediteran merupakan tanah berordo alfisol yang berkembang pada iklim lembab dan sedikit lembab. Curah hujan rata-rata yang dibutuhkan dalam pembentukan tanah mediteran adalah 500-1.300 mm setiap tahunnya. Tanah mediteran dicirikan dengan tekstur lempung, akumulasi lempung pada horizon BT, horizon E yang tipis, memiliki tingkat permeabilitas yang rendah dan bersifat asam. Tanah mediteran yang berbahan induk batu kapur mempunyai nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang berbahan induk batu pasir. Permasalahan utama dari tanah mediteran adalah ketersediaan air dan tingginya pH tanah yang sering kali di atas nilai 7. Tanah mediteran bersifat alkalis dan mengikat fosfat sehingga

memiliki kandungan hara tersedia yang rendah bagi tanaman.

### **Kondisi Hidrologis dan Lingkungan**

Pada kawasan pulau, seperti Pulau Karimunjawa, umumnya sistem aliran air permukaan hanya memiliki waktu tempuh yang pendek. Hal ini mengakibatkan pemanfaatan sumber daya air lebih mengandalkan penggunaan air tanah. Kondisi air tanah sangat tergantung pada keadaan geologi wilayah setempat. Pulau Karimunjawa memiliki dua sistem aliran air tanah. Kedua sistem aliran air tanah tersebut merupakan sistem aliran air tanah antar butiran yang terdapat pada endapan pantai dan pelapukan Formasi Karimun serta sistem aliran air tanah melalui rekahan Formasi Karimun. Alur sungai yang terdapat pada formasi ini umumnya hanya berair ketika terjadi musim penghujan (Gambar 5). Mata air pada umumnya menempati bagian hulu di satuan geomorfologi lereng landai perbukitan dengan debit yang cukup tinggi, seperti mata air Kali, Kapuran, Nyamplungan, dan Goprak (Hadi *et al.*, 2006).

Sumur gali di Pulau Karimunjawa dijumpai pada endapan pasir lepas dan pelapukan batupasir Formasi Karimun. Zonasi kualitas air tanah berdasarkan data geolistrik pada sedimen kuartar menunjukkan adanya lapisan tipis air tawar (2-3 m) yang berada di atas air payau/air laut. Ditinjau dari aspek geologi dan geomorfologi, daerah ini merupakan tekuk lereng

yang berbentuk akibat kelurusan yang diperkirakan sebagai sesar (Hadi *et al.*, 2006). Karakteristik akuifer di Pulau Karimunjawa dipengaruhi oleh litologi batuan yang berasal dari Formasi Parang. Data pengukuran menunjukkan produktivitas sedang dengan nilai debit sumur rata-rata 2 L/detik yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai wilayah pemukiman (Maulana dan hadian, 2016).



Gambar 5. Kondisi aliran percabangan sungai pada musim kemarau di Pulau Karimunjawa

Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi wisata di Karimunjawa. Hal ini dikarenakan sumber daya untuk pariwisata semua berasal dari alam seperti pantai pasir putih, terumbu karang, ikan karang, dan perairan yang jernih dan bersih. Potensi pariwisata tersebut juga harus ditunjang dengan kebersihan, keasrian lingkungan penginapannya, dan air bersih yang digunakan untuk memasak, mandi, dan minum. Jika lingkungan sudah tercemar, maka sumber daya alam yang mengundang wisatawan tersebut

akan rusak yang menyebabkan kunjungan wisatawan berkurang. Akibatnya, sumber perekonomian masyarakat juga berkurang. Perairan Karimunjawa termasuk ke dalam wilayah pengelolaan Balai Taman Nasional Karimunjawa (BTNKJ) Kementerian Kehutanan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh BTNKJ (2013), secara umum kualitas air laut di zona pemanfaatan wisata bahari Taman Nasional Karimunjawa masih memenuhi baku mutu untuk kegiatan wisata bahari dan persentase penutupan terumbu karang di lokasi kegiatan berkisar antara sedang hingga sangat baik. Namun, di zona pemanfaatan wisata bahari dijumpai kerusakan terumbu karang terbalik terbesar seluas  $30,98 \pm 5,95 \text{ m}^2/\text{ha}$ . Hal ini diakibatkan oleh perilaku pengunjung yang kurang menjaga ekosistem terumbu karang.

## ANALISIS DAN ALTERNATIF SOLUSI

Meskipun saat ini masyarakat pesisir Kecamatan Karimunjawa tidak membuang sampah di laut, pengelolaan sampah di pesisir Kecamatan Karimunjawa belum berjalan dengan baik. Pengelolaan sampah masih dilakukan secara tradisional, yaitu dengan cara membakar atau menimbun sampah dalam suatu area di sekitar pemukiman. Tentu saja hal ini akan mengakibatkan dampak buruk, yaitu bau tidak sedap, mencemari air tanah, dan selanjutnya dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat. Kelestarian lingkungan dapat di-

upayakan dengan membuat Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang kemudian didetailkan menjadi Rencana Detail Tata Ruang (RDTR). Sebelum membuat RTRW, perlu dibuat Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) untuk memastikan bahwa prinsip pembangunan berkelanjutan telah menjadi dasar dan terintegrasi dalam pembangunan suatu wilayah dan/atau kebijakan, rencana, dan/atau program. Kabupaten Jepara telah berhasil menyusun KLHS dan RDTR tersebut (Ramdhan *et al.*, 2018; Nurisyfa *et al.*, 2021). Jika di wilayah daratnya dibuat RTRW, maka di wilayah lautnya dibuat zonasi. Saat ini, zonasi Laut Karimunjawa telah dibuat dan menjadi wewenang Balai Taman Nasional Karimunjawa Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BTNKJ, 2013).

Pemerintah daerah Kabupaten Jepara telah berupaya mengatasi permasalahan sampah di Karimunjawa dengan telah melakukan usaha membuat tempat pembuangan sampah akhir (TPA) yang mampu menampung sampah dari masyarakat sekitar dan juga wisatawan. Pada tahun 2013, Pemkab Jepara telah melaksanakan pembebasan lahan untuk TPA. Pada tahun 2015 juga telah dilaksanakan kegiatan pembangunan awal yang terdiri atas penyusunan UKL/UPL dan pembersihan serta penataan jalan masuk TPA yang berada di dukuh alang-alang Desa Karimunjawa. Penataan TPA dituntut untuk segera dilak-

sanakan karena sebagian besar penduduk membuang sampahnya di pesisir pantai sebagai lahan siap tinggal (Bappeda Kab. Jepara, 2016). Upaya untuk mengurangi kerusakan lingkungan di Karimunjawa seperti pencemaran akibat sampah dan kekurangan air bersih, pemerintah daerah telah menyusun rencana di KLHS (Bappeda Kab. Jepara, 2014) dengan membuat rencana sistem jaringan prasarana lingkungan, antara lain:

- A. Sistem pengelolaan sampah berupa pengembangan TPA sesuai standar pelayanan. Pengembangan sistem pengurangan masukan sampah ke TPA melalui pengurangan (*reduce*), penggunaan kembali (*reuse*), daur ulang (*recycle*) di sumber sampah.
- B. Sistem pengelolaan limbah melalui penanganan limbah secara *on site* dengan pembangunan jamban keluarga, jamban komunal, dan sarana Mandi Cuci Kakus (MCK) umum serta penanganan limbah secara *off site* dengan sistem perpipaan.
- C. Sistem pengelolaan pembuangan air /drainase meliputi perbaikan kawasan bagian hulu/lindung tangkapan air hujan (*catchment area*) untuk menekan aliran air permukaan (*run off*), pembuatan sempadan sungai di bagian tengah dan hilir sungai, dan untuk daerah yang sering mengalami genangan sebagai akibat luapan air sungai

maka perlu melakukan pembuatan saluran yang lebih memadai.

Adapun alternatif solusi penanganan yang dapat disampaikan sebagai berikut:

- A. Diperlukan edukasi kepada masyarakat dan wisatawan untuk turut serta menjaga lingkungan sekitar pulau Karimunjawa dengan tertib membuang sampah pada tempatnya.
- B. Segera membangun TPA yang sudah direncanakan Bappeda Kabupaten Jepara dan dilakukan pengelolaan sampah terpadu di daerah tersebut sehingga dapat menghasilkan kompos/benda yang dapat didaur ulang.
- C. Setiap rumah membuat *septic tank* yang sesuai standar jarak antara *septic tank* dengan sumur dan tidak membuang limbah langsung ke laut sehingga limbah tersebut tidak mencemari laut dan air tanah/sumur.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Jepara. 2020. Statistik Daerah Kecamatan Karimunjawa. Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
- [BTNKJ] Balai Taman Nasional Karimunjawa. 2013. *Panduan Pendidikan dan Penelitian di Taman Nasional*. Semarang: Balai Taman Nasional Karimunjawa.
- Barlow, P.M., Reichard E.G. 2010. Saltwater intrusion in coastal regions of North America. *Hydrogeology Journal*, 18, 247-260. <https://doi.org/10.1007/s10040-009-0514-3>.
- Cabral, M.M., Sutikno, Simoen, S. 2005. Studi agihan kualitas air tanah bebas berdasarkan tipe penggunaan lahan persawahan dan pertambakan di Pulau Karimunjawa. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 12(2), 62-72. <https://doi.org/10.22146/jml.18635>.
- Effendi. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Falkland. 1999. Water resources issues of small island developing states. *Natural Resources Forum*, 23(3), 245-260. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.1999.tb00913.x>.
- Febriwahyudi, C.T., Hadi, W. 2012. Resirkulasi air tambak bandeng dengan slow sand filter. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1), 1-5.
- Mulyadi, E., Fitriani N. 2014. Konservasi hutan mangrove sebagai ekowisata. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2(1), 11-18.
- Hadi, I.S., Arsadi E.M., Hartanto P., Marganingrum D. 2006. Kualitas air tanah bebas Kota Karimunjawa, Pulau Karimunjawa. *RISSET-Geologi dan Pertambangan*, 16(2), 27-50. [dx.doi.org/10.14203/risetgeotam2006.v16.178](https://doi.org/10.14203/risetgeotam2006.v16.178).
- Maulana, R., Hadian, M.S.D. 2016. Studi keseimbangan air dan konservasi airtanah sebagai strategi pengelolaan

- lingkungan dalam pengembangan pariwisata. *Pusdiklat Geologi*, 12(2), 74-81.
- Miswar, K. 2011. Kuat tekan beton terhadap lingkungan agresif. *Jurnal Portal*, 3(2), 45-51.
- Mosyaftiani, A., Kaswanto, R.L., Arifin, H.S. 2018. Potensi tumbuhan liar di sempadan terbangun Sungai Ciliwung di Kota Bogor sebagai upaya restorasi ekosistem sungai. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 5(1), 1-13. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v5i1.29781>.
- Nurisyifa, F., Kaswanto, R.L. 2021. Kelembagaan program Citarum Harum dalam pengelolaan sub DAS Cirasea, Citarum Hulu. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 8(3), 121-135. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v8i3.28064>.
- Nurtiyani, E. 2005. *Intrusi Air Laut: Masalah yang Semakin Mengancam*. Depok: ENVIHSA Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2014. Perubahan atas Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.
- Ramdhan, M., Arifin, H. S., Suharnoto, Y., Tarigan, S.D. 2018. Penilaian indeks kota ramah air kota bogor untuk penyusunan strategi kebijakan. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 5(1), 27-38. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v5i1.28757>.
- Saratoga, E.E., Saputro, S., Widada, S. 2014. Sebaran sedimen dasar di Perairan Muara Sungai Bagong, Teluk Lembar. *Jurnal Oseanografi*, 4(1), 116-123. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>.
- Sidarto, S., Santosa., Hermanto, B. 1993. *Peta Geologi Lembar Karimunjawa Skala 1:100.000*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Werner, A.D., Bakker, M., Post, V.E.A., Vandenbohede, A., Lu, C., Ataie-Ashtiani, B., Simmons, C.T., Barry, D.A. 2013. Seawater intrusion processes, investigation and management: Recent advances and future challenges. *Advances in Water Resources*, 51, 3-26. <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2012.03.004>.