



## Artikel Penelitian

### Pengaruh Aktivitas Penambangan Batu Granit terhadap Kualitas Air Sungai (Studi Kasus: Sungai Ambaepea Desa Mata Wawatu, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan)

Muh. Ardiansyah <sup>a,\*</sup>, Moch Assiddieq <sup>a</sup>, Aryani Adami <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari, Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 10 Kendari – Sulawesi Tenggara, Indonesia.

<sup>b</sup> Program Studi Teknologi Elektro Medis, Universitas Mandala Waluya, Jl. Jend. AH. Nasution, Kota Kendari 93561 – Sulawesi Tenggara, Indonesia.

#### INFORMASI ARTIKEL

##### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 22 April 2024

Revisi Akhir: 4 Mei 2024

Diterbitkan Online: 30 Juni 2024

#### KATA KUNCI

Pertambangan, pencemaran air, pH, TSS, Kapur

#### KORESPONDENSI

Telepon: +6282340599298

E-mail: ardhybhyna@gmail.com

#### ABSTRACT

The exploitation of mineral resources or minerals, such as granite mining, is one of the main pillars of the development sector from physical, economic and social aspects. However, it cannot be denied that improperly managed mining has the potential to cause negative environmental impacts. On the other hand, the life of aquatic biota is highly dependent on the condition and quality of water physically, chemically and biologically. This study aims: (1) To determine the granite mining activities on the banks of the Ambaepea River located in Mata Wawatu Village. (2) To determine the effect of granite mining activities on the quality of pH, TSS, lime, and water temperature in the Ambaepea River. The analysis of Ambaepea River water samples was carried out in two laboratories, namely at the Environmental Engineering Laboratory, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University Kendari and at the Biomolecular and Environmental Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Haluoleo University Kendari. The research results showed that the pH level obtained at sample point I was 6 and at sample point II was 7. The TSS level obtained at sample point I was 93,33 mg/L and at sample point II the TSS level obtained was 2580,33 mg/L. The lime content (CaCO<sub>3</sub>) obtained at sample point I was 189,60 mg/L and at sample point II the lime content obtained was 495,20 mg/L. The temperature level obtained at sample point I was 27°C with an air temperature of 29°C and at sample point II the temperature obtained was 26°C with an air temperature of 29°C. The average deviation of water temperature and ambient temperature at sample point I was 2 and at sample point II the average water and ambient temperature deviation obtained was 3.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri di Indonesia semakin pesat dari waktu ke waktu, khususnya pada sektor pertambangan. Sebagai negara yang dikaruniai kekayaan alam melimpah, Indonesia memiliki keragaman hayati serta sumber daya mineral yang bernilai tinggi. Termasuk bahan galian seperti penambangan batu granit yang menjadi komoditas penting bagi Indonesia. Kekayaan alam ini memberikan kontribusi besar bagi prekonomian negara dan memiliki dampak yang signifikan terhadap keberlanjutan lingkungan.

Sulawesi Tenggara merupakan salah satu provinsi kepulauan yang ada di Indonesia yang terletak di bagian tenggara Pulau

Sulawesi dengan Ibu Kota Kendari. Provinsi Sulawesi Tenggara memiliki sumber daya alam mineral yang melimpah, salah satunya adalah penambangan batu granit. Formasi geologi wilayah Sulawesi Tenggara kaya akan batuan beku granit yang terbentuk dari proses pendinginan dan pembekuan magma di lapisan kerak bumi. Potensi batu granit dimanfaatkan melalui aktivitas penambangan yang terletak di Desa Mata Wawatu, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan.

Penambangan batu pada umumnya berbeda dengan pertambangan lainnya. Pertambangan batu sering kali dikelola dekat dengan pemukiman warga dan area bantaran sungai, yang berhubungan langsung dengan jalan lintas antar kota. Hal ini menimbulkan resiko relatif lebih tinggi dan dampak lingkungan

yang besar terhadap perubahan kualitas air sungai, (Saliha, 2019). Penambangan batu melibatkan ekstraksi dan pengolahan material batuan yang dapat menyebabkan dampak lingkungan yang serius. Dalam prosesnya, dapat terjadi pelepasan partikel-partikel padat, pencemaran kimia, perubahan aliran air, dan gangguan terhadap ekosistem sungai, (Smith, dkk., 2018). Dampak-dampak ini dapat mengancam keberlanjutan ekosistem sungai dan juga memiliki konsekuensi bagi manusia yang bergantung pada sumber air sungai tersebut. Sungai memiliki peranan penting dalam menjaga keberlangsungan hidup makhluk hidup termasuk manusia, karena sungai merupakan sumber air yang sangat penting, kualitas air sungai yang buruk memiliki potensi merugikan kesehatan manusia dan dapat mengancam lingkungan alamnya. Aktivitas penambangan batu tersebut lebih cenderung mendahulukan upaya mencapai keuntungan tanpa memperhatikan prinsip-prinsip pengelolaan yang berkelanjutan. Dampaknya secara gradual menyebabkan degradasi kondisi lingkungan hidup termasuk permasalahan terhadap kualitas air sungai dan lingkungan fisik Sungai Ambaepea yang terletak di Desa Mata Wawatu.

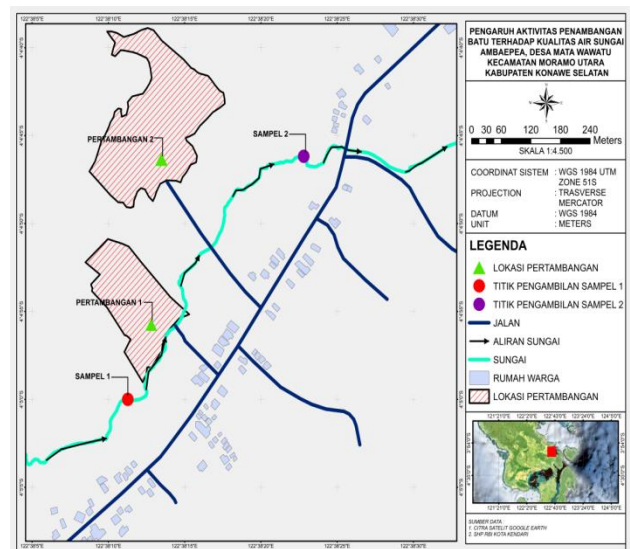
Kegiatan eksploitasi sumber daya mineral atau bahan galian seperti penambangan batu granit memberikan kontribusi signifikan terhadap prekonomian daerah dan penciptaan lapangan kerja. Kegiatan ini menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat lokal serta penerimaan pajak bagi pemerintah daerah. Meskipun demikian, jika penambangan batu tidak dikelola secara cermat dan tepat, dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Sementara itu keberlangsungan organisme akuatik sangat bergantung pada kualitas air dalam aspek fisika, kimia, maupun biologi. Parameter kualitas air sungai dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan penggunaan lahan disekitarnya, (Yuli, 2010). Salah satu dampak negatif yang di timbulkan dari aktivitas penambangan batu yaitu perubahan terhadap kualitas air sungai. Kurangnya kesadaran masyarakat setempat akan konsekuensi penambangan batu, akan menyebabkan proses penambangan batu terus berjalan tanpa adanya usaha untuk kesadaran tentang dampaknya penambangan batu terhadap kerusakan lingkungan hal ini menghadirkan sejumlah masalah terkait dengan lingkungan.

Sungai Ambaepea, dengan lebar sekitar  $\pm 4$  meter, menjadi tempat utama pembuangan limbah dari hasil aktivitas penambangan batu granit. Hal ini membuat air sungai jadi tercemar yang mengakibatkan perubahan terhadap kualitas air Sungai Ambaepea. Tercemarnya air Sungai Ambaepea dapat mengakibatkan ekosistem sungai dan kualitas air Sungai Ambaepea kian memburuk, sehingga masyarakat tidak lagi menjadikan Sungai Ambaepea sebagai sumber air bersih.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Lolasi penelitian ini akan dilakukan di Sungai Ambaepea, Desa Mata Wawatu, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan (Gambar 1). Selanjutnya, analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari dan di Laboratorium Biomolekuler dan Lingkungan, Fakultas MIPA, Universitas Haluoleo Kendari. Periode penelitian ini berlangsung mulai dari bulan Desember 2023 hingga bulan Februari 2024.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### 2.2. Metode Penelitian

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengumpulan Data Sekunder

Penulis mengumpulkan, menghimpun data, dan menganalisis data dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, penelitian sebelumnya, artikel, atau dokumen yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti. Selain itu, peraturan pemerintah juga menjadi salah satu sumber informasi yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### 2. Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer merupakan sistem pengumpulan data utama dalam atau data pokok yang secara langsung terkait dengan jalannya penelitian ini. Dalam konteks penelitian ini, data primer diperoleh melalui observasi langsung oleh peneliti saat berada di lapangan termasuk pengumpulan sampel air Sungai Ambaepea, dokumentasi dan melakukan pengujian laboratorium terhadap Parameter pH, TSS, kadar kapur dan suhu di Laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari dan di Laboratorium Biomolekuler dan Lingkungan, Fakultas MIPA, Universitas Haluoleo Kendari.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak di sepanjang aliran Sungai Ambaepea yang melewati Desa Mata Wawatu, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan. Pengambilan sampel dilakukan pada dua titik yang berbeda. Titik pengambilan sampel yang pertama diambil sebelum lokasi penambangan batu granit pada koordinat  $-4,0833879^{\circ}\text{S}$ ,  $122,6365077^{\circ}\text{E}$ . Sementara itu untuk titik pengambilan sampel yang kedua diambil setelah lokasi penambangan batu granit dengan koordinat  $-4,0797266^{\circ}\text{S}$ ,  $122,6414712^{\circ}\text{E}$ . Adapun gambaran titik lokasi pengambilan sampel pada Sungai Ambaepea dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

### 3.2. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pencemaran terhadap kualitas air Sungai Ambaepea baik secara fisik dan kimia, hasil uji parameter kadar pH, TSS, dan suhu dilakukan di

Laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari dan untuk parameter kadar Kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) dilakukan di Laboratorium Biomolekuler dan Lingkungan, Fakultas MIPA, Universitas Haluoleo Kendari. Kemudian data yang diperoleh diolah menggunakan analisis untuk mengetahui

bagaimana pengaruh penambangan batu granit terhadap kondisi fisik dan kimia Sungai Ambaepea Desa Mata Wawatu, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan. Adapun hasil uji Laboratorium dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1.** Hasil Uji pH, TSS, kapur, dan suhu

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian Sampel			Rata-rata	Baku Mutu	Status
1	pH	-	Titik I			6	6 - 9	Memenuhi
			6	6	6			
			Titik II					
2	TSS	mg/L	7	7	7	7	400	Memenuhi
			Titik I			93,33		
			50	90	140			
3	Deviasi Suhu	°C	Titik II			2580,33	400	Tidak Memenuhi
			860	2830	4051			
			Titik I			93,33		
4	Kapur	mg/L	Suhu Air	Suhu Lingkungan	Deviasi Suhu	500	Memenuhi	
			27	29	2			
			Titik II					
5	Kapur	mg/L	Suhu Air	Suhu Lingkungan	Deviasi Suhu	500	Memenuhi	
			26	29	3			
			Titik II					
6	Kapur	mg/L	Titik I			495,20	500	Memenuhi
			189,60					
			Titik II					

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1 diatas menunjukan bahwa, kadar pH perairan Sungai Ambaepea dari hasil pengujian yang dilakukan pada dua titik pengambilan sampel sebesar 6 dan 7. Kadar pH air yang terendah terdapat pada titik sampel I sedangkan, nilai kadar pH yang tertinggi terdapat pada titik sampel II.

Kemudian untuk hasil pengujian kadar *Total Suspended Solid* (TSS) yang telah dilakukan menunjukan bahwa, kadar TSS yang terendah terdapat pada titik sampel I dengan nilai TSS rata-rata sebesar 93,33mg/L. Sedangkan kadar TSS pada titik sampel II mengalami peningkatan menjadi 2580,33mg/L.

Selanjutnya untuk nilai kadar kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) dari hasil pengujian yang dilakukan pada dua titik pengambilan sampel menunjukan bahwa kadar kapur terendah terdapat pada titik sampel I sebesar 189,60mg/L. Sedangkan pada titik sampel II menunjukan nilai kadar kapur yang lebih tinggi yaitu sebesar 495,20mg/L.

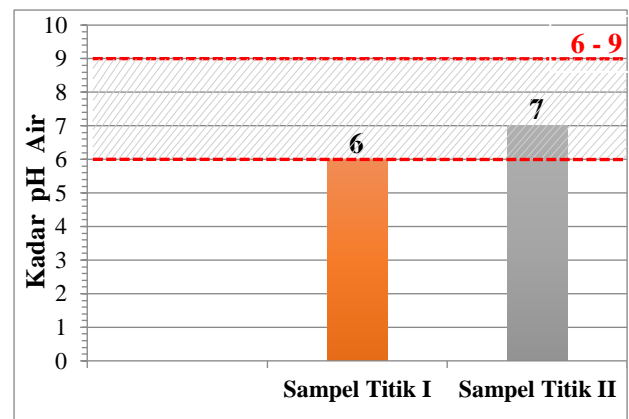
Sedangkan untuk nilai tingkat temperatur atau suhu dari hasil tiga kali pengukuran yang dilakukan pada dua titik pengambilan sampel menunjukan bahwa, suhu lingkungan saat pengambilan sampel pada titik sampel I adalah sebesar 29°C dan suhu air sungai pada titik sampel I rata-rata sebesar 27°C. Maka diperoleh nilai deviasi suhu air sungai dan suhu lingkungan pada titik sampel I sebesar 2. Sedangkan pada titik sampel II diperoleh suhu lingkungan sebesar 29°C dan suhu air sungai pada titik sampel II rata-rata sebesar 26°C. Maka diperoleh nilai deviasi antara suhu air sungai dan suhu lingkungan pada titik sampel titik II sebesar 3.

### 3.3. Pembahasan

#### 3.3.1. Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada masing-masing titik sampel diperoleh nilai kualitas kadar pH Sungai

Ambaepea, Desa Mata Wawatu, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.

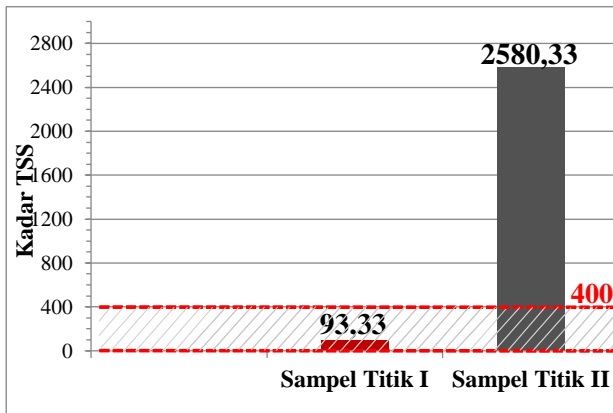


**Gambar 1.** Hasil Uji Kadar pH

Berdasarkan Gambar 1 di atas menunjukan bahwa kadar pH air sungai Ambaepea di dua titik pengambilan sampel sebesar 6 dan 7. Nilai kadar pH pada titik I dan II masih memenuhi baku mutu parameter pH. Berdasarkan hasil pengujian pada dua titik pengambilan sampel yang telah dilakukan mengindikasikan bahwa, nilai kadar pH air Sungai Ambaepea masih layak untuk mendukung kehidupan organisme akuatik sesuai dengan batas standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 6 hingga 9. Menurut Khaerul (2014), beberapa spesies organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan dapat mati jika pH air berada di luar kisaran toleransi mereka. Ini dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Menurut Mukhtasor (2007), perairan dengan nilai pH antara 6,7 hingga 8,6 mendukung keberlangsungan hidup organisme akuatik dikarenakan pertumbuhan dan perkembangbiakannya tidak terganggu.

### 3.3.2. Kadar *Total Suspended Solid* (TSS)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada masing-masing titik sampel diperoleh nilai kadar TSS Sungai Ambaepea, Desa Mata Wawatu, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan dapat dilihat pada gambar 2 berikut.

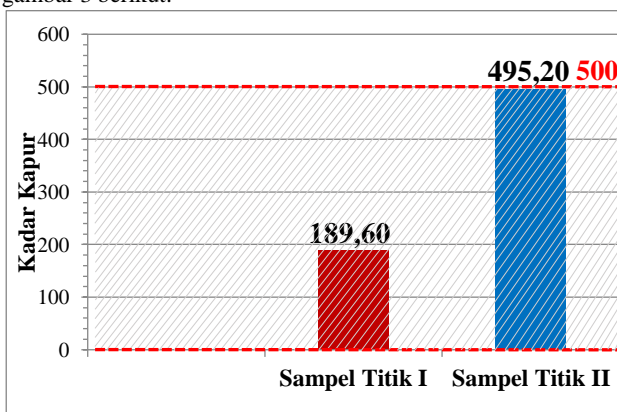


**Gambar 2.** Hasil Uji Kadar TSS

Gambar 2 di atas terlihat bahwa kadar TSS pada titik sampel I masih berada di bawah baku mutu. Hal ini berarti bahwa, Sungai Ambaepea pada titik sampel I masih aman bagi perkembangan organisme yang ada dalam sungai. Sementara kadar TSS pada titik sampel II mengalami peningkatan yang sangat tinggi yaitu sebesar 2580,33mg/L. Nilai ini sangat jauh di atas baku mutu parameter TSS pada air sungai yaitu 400mg/L. Berdasarkan hasil penelitian dari dua titik pengambilan sampel, menunjukkan bahwa terjadi perbedaan nilai kadar TSS yang signifikan antara titik sampel I dan titik sampel II. Yang berarti bahwa, aktivitas penambangan batu granit berpengaruh terhadap perubahan kadar TSS air Sungai Ambaepea dan berbahaya bagi kehidupan organisme dan biota air di dalamnya. Menurut Taylor (2018), Kandungan TSS yang tinggi juga dapat membahayakan kualitas air dan kehidupan di dalamnya, mengakibatkan pendangkalan sungai, menurunkan penetrasi cahaya dan mengganggu organisme dalam air karena meningkatnya sedimentasi partikel-partikel tersuspensi di perairan.

### 3.3.3. Kapur ( $\text{CaCO}_3$ )

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada masing-masing titik sampel diperoleh nilai kualitas kadar kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) Sungai Ambaepea Desa Mata Wawatu, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan dapat dilihat pada gambar 3 berikut.

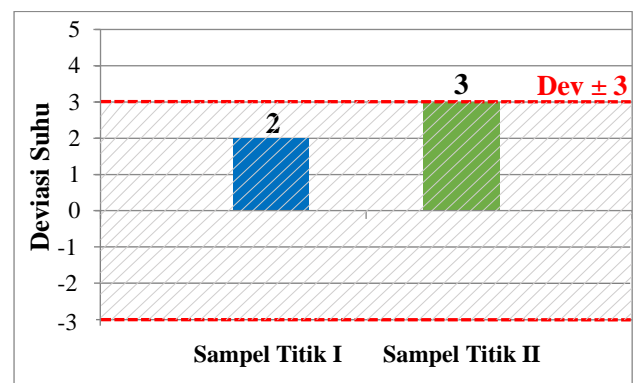


**Gambar 3.** Hasil Uji Kadar Kapur

Gambar 3 di atas hasil penelitian yang dilakukan pada dua titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa, terjadi perbedaan kadar kapur antara titik sampel I dan titik sampel yang ke II. Kadar kapur pada titik sampel I masih jauh dibawah batas baku mutu yaitu 189,60mg/L. Sedangkan kadar kapur pada titik sampel II mendekati batas baku mutu sebesar 495,20mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa, terjadinya peningkatan kadar kapur yang signifikan pada titik sampel II kadar kapur maksimum yang diizinkan yaitu adalah 500mg/L. Dari hasil penelitian dua titik pengambilan sampel, menunjukkan bahwa aktivitas penambangan batu granit berpengaruh terhadap perubahan kadar kapur air Sungai Ambaepea dan berbahaya bagi kehidupan organisme akuatik. Menurut Palachek (1984), tingginya kandungan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) pada ikan dapat mengganggu sistem pencernaan jika dikonsumsi menyebabkan Iritasi usus, mual, diare, dan gangguan penyerapan nutrisi jika terakumulasi dalam jumlah besar di dalam tubuh.

### 3.3.4. Temperatur atau suhu

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada masing-masing titik sampel diperoleh nilai suhu air dan suhu lingkungan Sungai Ambaepea, Desa Mata Wawatu, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



**Gambar 4.** Hasil Pengukuran Suhu

Dari gambar di atas terlihat bahwa suhu air yang tinggi terdapat pada titik sampel I sebesar 27°C. Sedangkan pada titik sampel II menunjukkan suhu air yang lebih rendah menjadi 26°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu air pada titik sampel I masih berada dibawah baku mutu yaitu deviasi  $\pm 2$ . Sedangkan pada titik sampel II mengalami penurunan suhu air tetapi masih memenuhi batas baku mutu air sungai yaitu  $\pm 3$ . Hal ini menunjukkan bahwa, suhu air dan suhu lingkungan pada titik sampel I dan titik sampel II masih memenuhi baku mutu untuk mendukung kehidupan organisme akuatik. Hal ini berarti bahwa aktivitas penambangan batu granit tidak banyak berpengaruh terhadap perubahan suhu air Sungai Ambaepea. Menurut Rodgers (2010), suhu tinggi dapat memicu pertumbuhan masif alga beracun tertentu. Ledakan populasi alga ini sangat merugikan organisme air lain yang berada di habitat yang sama. Alga beracun mampu menghasilkan toksin yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan biota air.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:



1. Aktivitas penambangan batu granit menjadikan Sungai Ambaepea sebagai tempat pembuangan limbah sisa hasil penambangan. Sehingga meningkatkan perubahan kualitas air Sungai Ambaepea.
2. Aktivitas penambangan batu granit di Desa Mata Wawatu tidak terlalu banyak mempengaruhi pH dan suhu air. Namun, aktivitas penambangan ini meningkatkan kandungan TSS dan kapur secara signifikan dalam air Sungai Ambaepea. Meskipun kadar kapur pada titik sampel II masih sesuai baku mutu, namun peningkatan tajam kadar kapur ini lambat laun berpotensi akan meningkat dan pada akhirnya mempengaruhi kualitas air Sungai Ambaepea.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan atau penulisan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Khaerul, A. 2014. Kajian Kenaikan pH Air Sungai Di Sekitar Lokasi Penambangan Batu Kapur. Desa Mekar jaya. Kecamatan Rancah. Kabupaten Ciamis. Jawa Barat. Jurnal Geografi Gea.
- Mukhtasor, 2007. Pencemaran Pesisir dan Laut. Jakarta: PT. pradnya Paramita.
- Palachek, R.M. Tomasso J.R. 1984. *Toxicity of Powdered Industrial Limestone and Effects of Hardness and Alkalinity on the Acute Toxicity of Sodium Bicarbonate to Freshwater Fishes. Environmental Pollution. Ecological and Biological.*
- Rodgers, W.D. Kline, R.L. Smith, B.A. 2010. Respon Organisme Akuatik Terhadap Perubahan Iklim. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Saliha, R. 2019. Perizinan Pertambangan Batuan Dalam Mewujudkan Tata Kelola Yang Berwawasan Lingkungan.
- Smith, Sabater, S. Freixa, A. Jimenez, L. 2018. Kejadian Cuaca Ekstrem Mengancam Keaneka Ragaman hayati dan Fungsi Ekosistem Sungai: Bukti Dari Meta Analisis.
- Taylor, 2018. *In The Book Water Quality Management.*
- Yuli, P. 2010. Penentuan Tingkat Pencemaran Limbah Industri Tekstil Berdasarkan *Nutrition Value Coefficient Bio Indikator.*