



## Pemanfaatan Arang Eceng Gondok Untuk Meningkatkan Kualitas Air Sungai Di Area Pertambangan

Analya S. Sondang<sup>#a</sup>, Steeva G. Rondonuwu<sup>#b</sup>, Agnes T. Mandagi<sup>#c</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia  
<sup>a</sup>analyasondang22@gmail.com, <sup>b</sup>steeva\_rondonuwu@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>agnes.mandagi@unsrat.ac.id

### Abstrak

Sungai Ratatotok menjadi salah satu sumber air bersih bagi masyarakat yang tinggal di area tersebut. Akibat pertambangan rakyat maka air sungai yang semula jernih mengalami kekeruhan, sejak 35 tahun yang lalu mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan.. Hal ini mengindikasikan bahwa Sungai Ratatotok mengalami penurunan kualitas air. Penelitian ini dilakukan untuk menguji kualitas air Sungai Ratatotok dengan melakukan penambahan arang eceng gondok untuk mereduksi kontaminan yang ada. Pengambilan air sungai sebagai sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan pengambilan sampel pada 2 titik. Penambahan arang eceng gondok dilakukan variasi 5% dan 15% pada sampel air sungai. Selanjutnya di dapatkan hasil pemeriksaan dengan penurunan kadar merkuri dan nilai BOD. Lebih jelas lagi dengan penambahan arang eceng gondok 5% mampu menurunkan kadar merkuri sampai 31 % pada titik 1 dan 92 % titik 2 dan dengan penambahan arang eceng gondok 15% mampu menurunkan kadar merkuri sampai 44% pada titik 1 dan 94,7% pada titik 2. Dan pada parameter BOD dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 5% mampu menurunkan kadar BOD sampai 25% pada titik 1 dan 29% pada titik 2, dengan penambahan arang eceng gondok 15% mampu menurunkan kadar BOD sampai 61 % pada titik 1 dan 67% pada titik 2. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan arang eceng gondok sebanyak 5% dan 15% mampu menurunkan kadar Merkuri dan BOD.

*Kata kunci: air sungai, arang eceng gondok, pertambangan rakyat*

### 1. Latar Belakang

Aktivitas penambangan memiliki dampak negatif yang diberikan terhadap lingkungan sekitar. Salah satu dampak negatif adalah penurunan kualitas air sungai dan pencemaran air sungai, penurunan kualitas air sungai dapat berdampak bagi kesehatan masyarakat yang berada di sekitaran sungai.

Pada umumnya pengusaha penambangan emas yang dilakukan masyarakat desa ratatotok menggunakan bahan untuk mengeruk tanah sehingga lingkungan sekitarnya menjadi rusak karena harus mengeruk / menggali tanah untuk mendapatkan batu batu yang akan di olah menjadi emas. Sebelumnya sungai yang ada di Kec. Ratatotok menjadi salah satu sarana air bersih bagi masyarakat yang tinggal di area sungai tersebut airnya yang sangat jernih, akibat terjadinya kekeruhan air ini semanjak tambang rakyat di buka dan sejak 35 tahun yang lalu air sungai Ratatotok ini mengalami perubahan warna menjadi kecokelatan.

Akibat aktivitas penambang terhadap sungai yang ada mengacu pada kualitas air sungai dan pencemaran air sungai, untuk mengetahui apakah air sungai yang ada di Desa Ratatotok Kab. Minahasa Tenggara memiliki kualitas air yang sesuai dengan baku mutu air yang bisa di gunakan, *Dengan Rumusan Masalah : 1)* Bagaimana status mutu kualitas air sungai ratatotok pada parameter BOD, Merkuri, Nitrat, Nitrit, dan apakah parameter tersebut sudah memenuhi kualitas baku mutu air sungai yang ada ? *2 )* Bagaimana Kualitas Air sungai sebelum dan sesudah perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok ? *Dan Batasan Masalah : 1).*

Penelitian dilakukan di Sungai Ratatotok yang ada di Desa. Ratatotok Satu Kab. Minahasa Tenggara . 2). Penelitian ini menggunakan metode penambahan arang eceng gondok untuk perlakuan khusus kualitas air dan mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah penambahan arang eceng gondok pada parameter BOD, Merkuri, Nitrat, dan Nitrit . Dengan *Tujuan Penelitian* : 1). Untuk mengetahui kualitas air di Sungai Ratatotok apakah mengalami pencemaran merkuri. 2). Untuk meningkatkan kualitas air sungai dengan penambahan arang eceng gondok . ada juga manfaat dari penelitian ini yaitu: 1). Mahasiswa dapat memperluas ilmu pengetahuan yang di dapat dan mendapatkan wawasan baru. 2). Agar dapat menjadi Referensi Baru dan dapat di kembangkan oleh Peneliti yang lain. 3). Dapat menjawab permasalahan yang ada di daerah Sungai Ratatotok dan juga menjadi acuan bagi pemerintah dan masyarakat pertambangan setempat untuk dapat menjaga kelestarian lingkungan hidup termasuk sungai mongsal, dengan tidak sembarangan membiarkan cairan berbahaya mengalir ke daerah aliran sungai.

## 2. Metode



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

### *Tempat Penelitian*

Penelitian ini bertempat di Desa Ratatotok Kec. Ratatotok tepatnya berada pada Sungai Ratatotok, lokasi penelitian di tunjukan pada Gambar 1.

### *Metodologi Penelitian*

Metodologi yang digunakan yaitu metode kuantitatif, logam berat yang akan di analisis dalam sampel air sungai yaitu Merkuri ( Hg) dan parameter pencemar lainnya seperti BOD dengan penambahan arang eceng gondok sebagai penetral kualitas air.

### *Metode Pengumpulan Data*

Data yang dikumpulkan berupa data primer yaitu hasil Laboratorium sebelum perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebagai penetral pada parameter Merkuri dan BOD, Nitrat, Nitrit dan data hasil Laboratorium sesudah perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok, data sekunder yaitu standart baku mutu kualitas air sungai PP No. 82 Tahun 2001.

### *Prosedur Penelitian*

#### a. Metode sampling

Sebelum pengambilan sampel wadah berupa botol steril perlu di siapkan untuk menyimpan sampel air sungai yang akan di analisis 1) Pembersihan botol untuk di gunakan pada pengambilan sampel, sampel di ambil di pertengahan sungai . 2) Isi botol sampai penuh . 3) Setelah pengambilan, botol di masukan pada cool box.

b. Pembuatan arang eceng gondok

Tanaman eceng gondok yang digunakan sebanyak 9,21 Kg yang akan di olah menjadi arang hasil dari tanaman 9,21 Kg tanaman eceng gondok di dapatkan hasil arang sebanyak 223 gram arang eceng gondok dengan prosedur pembuatan sebagai berikut : 1) Pengambilan tanaman eceng gondok, Penjemuran, setelah di jemur sampai kering di oven . 2) Setelah di oven dengan suhu 120° selama 45 menit tanaman akan di sangrai. 3) Setelah di sangrai, tanaman yang tersisa dihaluskan .

c. Pemberlakuan penambahan arang eceng gondok

Pengujian ini dilakukan dengan perlakuan yaitu : sampel air (tidak ada penambahan) sebagai kontrol, penambahan 5% dan 15 % arang eceng gondok. Sampel air dimasukkan kedalam botol 500 ml yang akan digunakan. Setelah dimasukan sampel air kedalam botol 500 ml, ditambahkan arang eceng gondok 5 % dan 15 % lalu di amkan selama 1 hari atau 24 jam, jika semua arang eceng gondok sudah tercampur dengan air yang ada di dalam tabung, kocok tabung agar semua dapat tercampur rata dan di amkan selama 24 jam sampai arang benar benar terlarut dalam sampel air sungai. Jadi jika di hitung proses pencampuran arang eceng gondok di di amkan selama 2 hari, Setelah itu sampel air yang sudah di perlakuan khusus akan di bawa ke laboratorium untuk pengujian parameter BOD dan Merkuri.

### 3. Hasil dan Pembahasan

*Hasil Laboratorium Sebelum Perlakuan Khusus pada Titik 1 dan Titik 2*

**Tabel 1.** Hasil Laboratorium Sebelum Perlakuan Khusus pada Titik 1 dan Titik 2

No	Parameter	Satuan	Hasil	Titik 1
1	BOD	Mg/l	6,52	
2	Nitrat	Mg/l	< 1,3508	
3	Nitrit	Mg/l	0,0496	
4	Mercuri	Mg/l	0,0012	

Maka di dapatkan hasil dari sampel air sungai yang dimana air sungai pada parameter BOD sudah melebihi ambang batas menurut peraturan pemerintah No. 82 Tahun 2001 kelas II dimana standar baku mutu kelas II berada pada angka 3 mg/l, sedangkan dalam hasil laboratorium di dapatkan hasil 6,52 mg/l, yang dimana hasil sudah melebihi standar baku mutu yang di tetapkan, untuk parameter BOD sudah tercemar di sungai Ratatotok. Dan untuk parameter Nitrat dan Nitrit dari hasil yang di tunjukan masih di bawah standart baku mutu yang ada, untuk parameter nitrit dengan standar 20 dan nitrat dengan standart 0,06 jika dibandingkan dengan hasil yang ada, benar bahwa pada parameter nitrat dan nitrit masih di bawah standart baku mutu air sungai. Jadi bisa di simpulkan bahwa pada parameter Nitrat dan Nitrit tidak tercemar di sungai Ratatotok.

Sedangkan pada parameter merkuri dengan nilai yang masih di bawah batas standart baku mutu yang dimana hasil merkuri tersebut tidak mengalami pencemaran akibat pertambangan rakyat yang ada di desa Ratatotok, hasil nilai yang di dapatkan adalah nilai yang berasal dari alam.

**Tabel 2.** Hasil Laboratorium Sebelum Perlakuan Khusus pada Titik 1 dan Titik 2

No	Parameter	Satuan	Hasil	Titik 2
1	BOD	Mg/l	5,98	
2	Nitrat	Mg/l	< 1,2305	
3	Nitrit	Mg/l	0,0382	
4	Mercuri	Mg/l	0,007	

Dari hasil di atas bisa di lihat pada titik sampel ke 2 yang berjarak 90 meter dari titik pengambilan sampel pertama untuk kadar BOD dengan nilai yang masih melebihi standart baku

mutu air sungai kelas II dengan perolehan hasil 5,98 Mg/l jika dibandingkan dengan titik 1. Dan untuk parameter nitrat dan nitrit hasil yang diperoleh masih sama dengan hasil pada titik 1 bahwa pada parameter nitrat dan nitrit tidak mengalami pencemaran, pada parameter Merkuri dengan angka yang tidak jauh hasil pada titik 1 dengan hasil 0,007 pada pengambilan sampel yang ke 2 untuk jarak 90 meter memang sudah tidak ada aktifitas pertambangan yang di lakukan di sekitaran area sungai.

*Hasil Laboratorium Sesudah Perlakuan dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 5% dan 15% pada titik 1 dan 2 pada parameter BOD*

**Tabel 3.** Hasil Perlakuan Khusus Dengan Penambahan Arang Eceng Gondok Pada Titik 1

No	Parameter	Sebelum	Sesudah
1	BOD perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 5%	6,52	4,85
2	BOD perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 15 %	6,52	2,56

Dari data hasil perlakuan khusus sampel air yang ada, dimana pada parameter BOD pada titik 1 dengan hasil yang ada maka bisa di simpulkan pada penambahan 5% arang di dapatkan hasil dengan penurunan 4,85 Mg/l sedangkan jika dibandingkan dengan hasil sebelum perlakuan khusus dengan hasil 6,52 mg/l yang sudah mengalami pencemaran. Pada penambahan arang sebanyak 5 % dengan hasil menurun dari hasil sebelum perlakuan khusus maka di temukan hasil perbandingan sebelum dan sesudah perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 5 % dimana hasil sudah memenuhi baku mutu kualitas air sungai kelas 2 dengan standart 6 Mg/l, sudah memenuhi baku mutu yang ada ada PP No. 82 Tahun 2001 dengan hasil penurunan sebanyak 25 % penurunan kualitas air yang sudah tercemar dengan bahan pencemar yang ada di sekitaran area sungai.

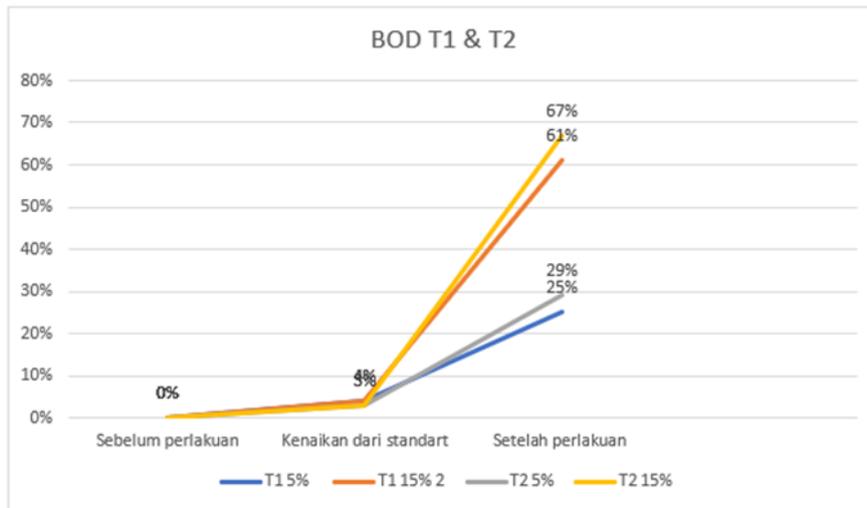
Hasil perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 15% parameter BOD menunjukkan hasil dengan angka 2,56 Mg/l dimana hasil ini sudah termasuk hasil yang memenuhi standart baku mutu parameter BOD, jika di bandingkan dengan hasil perlakuan khusus dengan penambahan 5 % maka di dapatkan hasil penurunan sebanyak 89,5 % penurunan kadar BOD dari 5 % ke 15 % dan jika di bandingkan dengan angka sebelum perlakuan khusus maka ditemukan penurunan kadar BOD dari 6,52 Mg/l menjadi 2,56 Mg/l sehingga di dapatkan penurunan pada perlakuan khusus dengan penambahan sebanyak 15 % adalah 61 % penurunan kualitas.

**Tabel 4.** Hasil Perlakuan Khusus Dengan Penambahan Arang Eceng Gondok Pada Titik 2

No	Parameter	Sebelum	Sesudah
1	BOD perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 5%	5,98	4,21
2	BOD perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 15 %	5,98	1,95

Dari data hasil perlakuan khusus yang ada, dimana pada parameter BOD pada titik 2 dengan hasil yang ada maka bisa di simpulkan pada penambahan 5% arang di dapatkan hasil dengan penurunan sebanyak 4,21Mg/l sedangkan jika dibandingkan dengan hasil sebelum perlakuan khusus dengan hasil 5,98 mg/l. Pada penambahan arang sebanyak 5 % dengan hasil menurun dari pada hasil sebelum perlakuan khusus maka di temukan hasil perbandingan sebelum dan sesudah perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondokn sebanyak 5 % dimana hasil sudah memenuhi baku mutu kualitas air sungai kelas 2 dengan standart 6 Mg/l sudah memenuhi baku mutu yang ada ada PP No. 82 Tahun 2001 dengan hasil penurunan sebanyak 29 % penurunan kualitas air yang sudah tercemar dengan bahan pencemar yang ada di sekitaran area sungai.

Hasil perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 15% parameter BOD menunjukkan hasil dengan angka 1,95 Mg/l dimana hasil ini sudah termasuk hasil yang memenuhi standart baku mutu parameter BOD, dengan penurunan sebanyak 67%.



**Gambar 2.** Hubungan Penurunan Antara Titik 1 dan 2 pada konsentrasi 5% dan 15%

*Hasil Laboratorium Sesudah Perlakuan dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 5% dan 15% pada titik 1 dan 2 pada parameter Merkuri*

**Tabel 5.** Hasil Setelah Perlakuan Khusus Dengan Penambahan Arang Eceng Gondok Pada Titik 1

No	Parameter	Hasil	Titik 1
1	Merkuri dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 5%	0,00083	
2	Merkuri dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 15 %	0,00067	

Dari data hasil perlakuan khusus yang ada, dimana pada parameter merkuri dengan hasil yang ada maka bisa di simpulkan pada penambahan 5% arang di dapatkan hasil dengan penurunan 0,00083 Mg/l dimana hasil sudah memenuhi baku mutu kualitas air sungai dengan standart 0,001 Mg/l dan pada hasil sebelum perlakuan khusus dengan angka 0,0012 yang sudah melebihi standart baku mutu yang ada setelah melakukan perlakuan khusus dengan penambahan sebanyak 5 % arang eceng gondok dengan penurunan sebesar 31%.

Dan dari hasil perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 15% parameter Merkuri menunjukkan hasil dengan angka 0,00067 Mg/l dimana hasil ini sudah termasuk hasil yang memenuhi standart baku mutu parameter Merkuri, dimana penurunan kadar merkuri dari 0,0012 Mg/l menjadi 0,00067 Mg/l sehingga di dapatkan penurunan pada perlakuan khusus dengan penambahan sebanyak 15 % menurun berkisar 41 % hasil setelah perlakuan khusus dengan penambahan arang sebanyak 15 %.

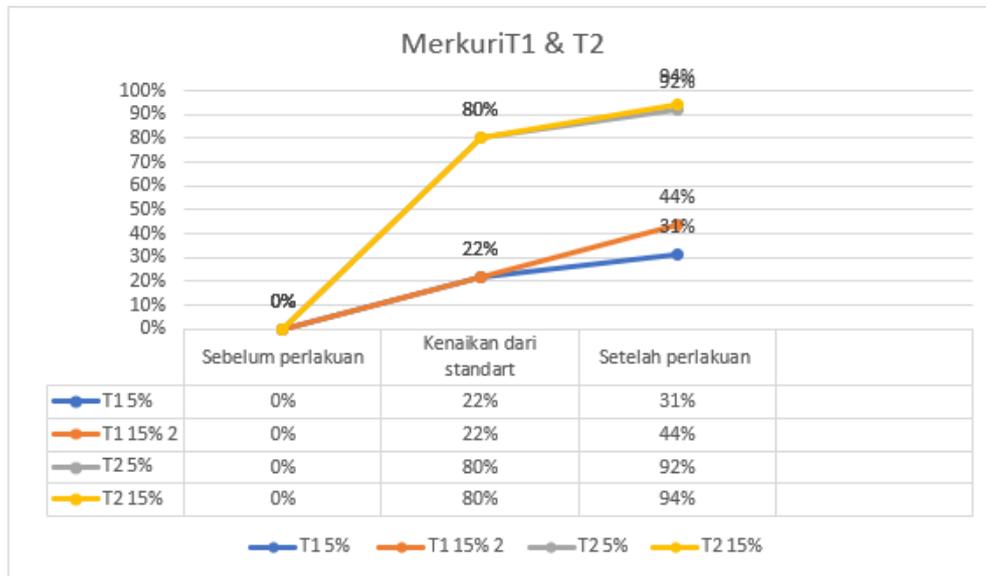
**Tabel 6.** Hasil Setelah Perlakuan Khusus dengan Penambahan Arang Eceng Gondok pada Titik 2

No	Parameter	Hasil	Titik 2
1	Merkuri dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 5%	<b>0,00054</b>	
2	Merkuri dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 15 %	<b>0,00037</b>	

Hasil di atas dapat di simpulkan pada penambahan 5% arang di dapatkan hasil dengan penurunan 0,00054 Mg/l dimana hasil sudah memenuhi baku mutu kualitas air sungai dengan standart 0,001 Mg/l dan pada hasil sebelum perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok dengan angka 0,007 yang ada sekarang sudah dilakukan perlakuan khusus dengan penambahan sebanyak 5 % arang eceng gondok dimana hasil memenuhi baku mutu yang ada ada PP No. 82 Tahun 2001 dengan hasil penurunan sebanyak 92 %.

Dan dari hasil perlakuan khusus dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 15% parameter Merkuri menunjukkan hasil dengan angka 0,00037 Mg/l dimana hasil ini sudah termasuk hasil yang memenuhi standart baku mutu parameter Merkuri, yang dimana penurunan kadar merkuri dari 0,007 Mg/l menjadi 0,00037 Mg/l sehingga di dapatkan penurunan pada perlakuan khusus dengan penambahan sebanyak 15 % menurun dengan hasil

penurunan sebanyak 94,7 % dari hasil perlakuan khusus dengan penambahan arang sebanyak 15 %.



**Gambar 3.** Hubungan Penurunan Antara Titik 1 dan 2 pada konsentrasi 5% dan 15%

#### Pembahasan

1. Dari kondisi lokasi yang berada di ratatotok bisa di lihat langsung tempat pengolahan emas pada gambar 4.1 dengan hasil sampel air sungai maka peneliti memperkirakan terjadinya pencemaran air sungai oleh merkuri. Setelah di ambil sampel dan di periksa ternyata nilai konsentrasi merkuri di lokasi 1 dan 2 berada di bawah baku mutu, dan kandungan merkuri yang ada di lokasi 1 dan 2 diperkirakan berasal dari alam. Tetapi dalam studi ini di teliti pengaruh arang eceng gondok dalam menurunkan nilai konsentrasi merkuri dan BOD maka dalam penelitian ini di teliti juga penurunan kadar merkuri dan BOD dengan menggunakan arang eceng gondok. Pengujian kandungan logam berat Merkuri ( Hg ) dan BOD dimana pada parameter BOD sudah melebihi dari standart yang di tetapkan menurut PP No. 82 Tahun 2001 dan untuk parameter merkuri dengan hasil yang rata – rata dan hasil Mekuri (Hg) yang masih dibilang terlalu sedikit untuk pencemarannya yang dimana hasil tersebut adalah hasil yang biasa di temukan di alam. Namun setelah sampel air sungai diberi perlakuan dengan penambahan arang eceng gondok dengan variasi 5% dan 15% sampel air sungai mengalami penurunan atau perbedaan hasil dari sebelum perlakuan. Dari hasil pengujian sampel air sungai juga didapat bahwa konsentrasi yang paling efektif adalah 15% dari kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) dan BOD.
2. Pemberlakuan yang dilakukan sekarang adalah hasil dari perlakuan Laboratorium dengan menggunakan air sebanyak 500 ml untuk perlakuan penambahan dengan arang eceng gondok. Untuk ide pemberlakuan di lapangan di butuhkan saluran dan bak penyimpanan arang eceng gondok dan untuk saluran diarahkan langsung ke sungai yang mengalami pencemaran, maka dari itu penggunaan arang eceng gondok bisa tersalurkan ke daerah aliran sungai, penggunaan arang eceng gondok yang terbilang sangat banyak bisa saja menguntungkan bagi pertumbuhan eceng gondok yang liar di danau, dari pertumbuhan eceng gondok yang liar bisa digunakan untuk pembuatan arang eceng gondok yang akan di gunakan di sungai, maka dari itu penggunaan arang eceng gondok sangat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman eceng gondok yang liar.

#### 4. Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian yang di lakukan bisa di simpulkan bahwa arang eceng gondok mampu menurunkan kadar logam berat Merkuri dan BOD dengan perlakuan khusus sampel air sungai

- dengan penambahan arang eceng gondok sebanyak 5 % dan 15 % mampu meningkatkan kualitas air.
2. Penambahan arang eceng gondok dalam skala yang besar seperti penambahan arang yang banyak mampu untuk meningkatkan kualitas air.

## Referensi

- Andika Endah Valentina\*), Siti Sundari Miswadi dan Latifah ( 2013 ) *Pemanfaatan Arang Eceng Gondok Dalam Menurunkan Kekeruhan, Cod, Bod Pada Air Sumur*
- Christian D. Makatipu, 2019. Skripsi. *Kualitas Air Sungai Dimembe Di Sekitar Pertambangan Emas Tanpa Izin Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara*
- Hendra Riogilang. 2016 *IDENTIFIKASI KANDUNGAN MERKURI PADA SISTEM AKUIFER BEBAS HIDROGEOLOGI DESA BUYAT*
- Jeane Selina Sumi Manuhutu, 2021 *SKRIPSI PEMANFAATAN ECENG GONDOK SEBAGAI STABILIEZER LEMPUNG LUNAK DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS AIR*
- Johan,Ti., Ediwarman 2011:5 (2) *Dampak Penambangan Emas Terhadap Kualitas Air Sungai Singingi Di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau*
- Melin T. Kitong. 2012, Skripsi. *Analisis Merkuri (Hg) dan Arsen (As) di Sedimen Sungai Ranoyapo Kecamatan Amurang Sulawesi Utara*
- Reananda Fanisa Rifai, Hendra Riogilang, Cindy Supit. 2020. *IDENTIFIKASI DAN ANALISIS PENYEBARAN SIANIDA PADA TAMBANG RAKYAT DI DESA BUYAT, BOLAANG MONGONDOW, SULAWESI UTARA*
- Ramadhan, Ardito. 2018. *Petugas Pasang Sekat Untuk Cegah Eceng Gondok Tumbuh Liar Di Kali.*
- Steeva Gaily Rondonuwu, Fumiyoshi KONDO, Tomokazu HARAGUCHI, 2011, *Pengaruh Bahan Tambahan terhadap Karakteristik Sedimentasi dan Kualitas Air Sedimen Ariake Creek*
- Steeva Gaily RONDONUWU, Fumiyoshi KONDO, Tomokazu HARAGUCHI, 2011, *Karakteristik sedimentasi dan perubahan kualitas air Sedimen Ariake Sea Creek Menggunakan Berbagai Aditif*
- Nurlina dan Eko 2020, Skripsi *ANALISIS KUALITAS AIR DAN METODE PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR SUNGAI BANGKALA KABUPATEN JENEPONTO*
- Yudya Ananda 2022, Jurnal *KERUSAKAN LINGKUNGAN AKIBAT KEGIATAN PENAMBANGAN EMAS ILEGAL DI KABUPATEN MURUNG RAYA, (KALTENG)*