



# JIPK

## JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

### Research Article

### **Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Kepiting Bakau (*Scylla sp.*) di Sungai Wonorejo, Surabaya**

### **Analysis of Heavy Metal Copper (Cu) Content on Mud Crab (*Scylla sp.*) at Wonorejo River, Surabaya**

Halimatus Meirikayanti<sup>1</sup>, Boedi Setya Rahardja<sup>2\*</sup>, Adriana Monica Sahidu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

<sup>2</sup>Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

<sup>3</sup>Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

#### ARTICLE INFO

**Received: September 03, 2018**

**Accepted: November 20, 2018**

\*) Corresponding author:

E-mail: [bs\\_rahardja@yahoo.co.id](mailto:bs_rahardja@yahoo.co.id)

#### **Kata Kunci:**

Kepiting bakau, Pencemaran, Sedimen, Sungai Wonorejo

#### **Keywords:**

Mud crab, Pollution, Sediment, Wonorejo river

#### **Abstrak**

Perairan Wonorejo merupakan salah satu daerah penghasil kepiting bakau di Surabaya. Namun perairan ini berpotensi mengalami pencemaran logam berat akibat aktivitas yang ada di daratan. Tembaga (Cu) merupakan salah satu jenis logam berat yang mencemari perairan Wonorejo dan jika dalam jumlah besar menyebabkan kerusakan hati organisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat tembaga pada kepiting bakau dan mengetahui keamanan pangan hasil tangkapan kepiting bakau di Sungai Wonorejo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 dengan pengambilan sampel di tiga stasiun dengan waktu setiap minggu selama tiga kali. Analisis logam berat tembaga (Cu) pada kepiting bakau (*Scylla sp.*), air dan sedimen dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Metode penelitian menggunakan metode observasi yang dilakukan di perairan dan tambak di Wonorejo Surabaya. Sampel daging kepiting bakau, air dan sedimen diuji menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Hasil kandungan kadar logam berat tembaga (Cu) pada kepiting bakau di Sungai Wonorejo pada stasiun 1 dan 2 yaitu 0,008 mg/kg dan pada stasiun 3 yaitu 0,002 mg/kg dimana nilai kadar ini masih berada di bawah ambang batas baku mutu logam berat Cu pada kepiting yaitu 20 mg/kg.

#### **Abstract**

Wonorejo river as one area in Surabaya that have produce mud crab and potentially have heavy metal pollution caused by human activities. Copper (Cu) is on the heavy metals that pollute in the waters Wonorejo. Copper in large quantities can damaged the liver. This research was conducted in April 2018 samples taken at three stations. Analysis of heavy metals copper (Cu) in samples of water, sediment, and meat of mud crab (*Scylla sp.*) is done in Laboratory Nutrition Department of Public Health, Universitas Airlangga. Other research methods of observation methods conducted in coastal areas and pond.Wonorejo Surabaya. Heavy metal testing of copper in samples of water, sediment, and meat of mud crab use Absorption Atomic Spectrophotometry (AAS). Results Cu content of heavy metal levels in meat of mud crab in the Wonorejo river for site 1 and 2 was 0,008 mg/kg and for site 3 was 0,002 mg/kg. This shows the copper content in meat of mud crab is under the allowable quality standards for copper of 20 mg/kg.

*Cite this as:* Halimatus, M., Boedi, S. R. & Adriana, M. S. (2018). Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) di Sungai Wonorejo, Surabaya. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(2):106–111. <http://doi.org/10.20473/jipk.v10i2.10499>

## 1. Pendahuluan

Perkembangan industri di Surabaya sangat berkembang pesat, sehingga menimbulkan limbah industri yang dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. Seiring dengan perkembangan waktu, hal ini menyebabkan masalah yang serius bagi masyarakat dan pemerintah saat ini. Berbagai kegiatan manusia yang berhubungan dengan pemanfaatan sumberdaya alam dan pembuangan limbah dosmetik serta industri yang tidak diolah dengan benar dapat mengakibatkan terganggunya ekosistem laut (Tilaar, 2014).

Perairan Pesisir Wonorejo merupakan bagian dari Pantai Timur Surabaya yang menerima aliran sungai (DAS) Kali Jagir Wonokromo, Wonorejo, dan Gunung Anyar. Perairan Pesisir Wonorejo berpotensi mengakumulasi logam berat yang dibawa dari tiga aliran sungai tersebut yang menyebabkan pencemaran hingga ke laut (Sari *et al.*, 2017). Aliran sungai ini melewati kawasan industri dan pemukiman masyarakat, maka dengan adanya aktivitas tersebut limbah dibuang ke badan perairan, sehingga menyebabkan pencemaran yang berakibat buruk bagi kehidupan organisme air.

Aliran Sungai Wonorejo melewati beberapa industri yang menggunakan tembaga sebagai bahan produksi yaitu pabrik kabel listrik, pabrik pembuatan kaleng dan panci, pabrik pipa, pabrik *carbon brush*, pabrik jam tangan dan lonceng, pabrik perhiasan, pabrik komponen mesin, dan pabrik peralatan komputer. Sumber Cu di Perairan Wonorejo banyak berasal dari udara yang mengandung Cu berupa partikulat (Sari *et al.*, 2017).

Perairan Pesisir Wonorejo adalah salah satu daerah yang menghasilkan kepiting bakau. Masyarakat Wonorejo memperoleh kepiting dari penangkapan maupun budidaya. Hasil penangkapan kepiting pada tahun 2011 mencapai 192,23 ton (Dinas Pertanian Kota Surabaya, 2012). Hasil produksi kepiting pada tahun 2016 mencapai 184.69 ton (Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya, 2017).

Kepiting memiliki peran penting secara ekologis sebagai pengkonversi nutrisi, mempertinggi mineralisasi, dan meningkatkan distribusi oksigen di dalam tanah. Selain itu, kepiting di ekosistem mangrove berkedudukan sebagai pengurai serasah mangrove untuk sebagian dimakan maupun dicacah dan kepiting

dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas suatu perairan (Redjeki *et al.*, 2017).

Logam berat yang berada di Sungai Wonorejo diduga memberi dampak negatif bagi kepiting dan biota air karena dapat menghambat pertumbuhan hingga kematian. Mengingat banyaknya tangkapan maupun produksi budidaya kepiting bakau, maka perlu dilakukan penelitian untuk kepentingan keamanan pangan pada kepiting bakau dengan melakukan analisis kandungan logam berat pada kepiting bakau (*Scylla* sp.) yang berada di Sungai Wonorejo.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada April 2018 dengan periode pengambilan sampel setiap minggu sekali selama tiga kali. Tempat pengambilan sampel kepiting di wilayah perairan Sungai Wonorejo, Surabaya. Pemeriksaan logam berat tembaga (Cu) pada daging kepiting, air dan sedimen dilaksanakan di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga Surabaya.

### 2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging kepiting bakau, air, dan sedimen yang diambil dari Sungai Wonorejo, Surabaya, Jawa Timur. Bahan untuk analisis Cu pada kepiting bakau yaitu HCl, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, NHO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>. Bahan untuk analisis Cu pada air dan sedimen yaitu aquades, HNO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>COOH, NH<sub>4</sub>Cl, HCl, ammonium piro lidin ditiokarbonat (APDC), pelarut organik metal isobutyl keton (MIBK), NaDDC (Natrium, Dietilditiocarbonat), Penelitian ini menggunakan beberapa alat, yaitu untuk pengambilan sampel adalah *Global Positioning System* (GPS), badong, Ekman grab, plastik pembungkus, label, *cool box*, timbangan analitik (ketelitian 0,0001 g), botol polietilen. Peralatan untuk mengukur kualitas air adalah termometer, refraktometer, pH paper. Peralatan untuk menganalisis logam berat tembaga menggunakan satu perangkat alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS).

### 2.3 Lokasi Pengambilan Sampel

Penentuan stasiun pengambilan pada air, sedimen dan daging kepiting dilakukan survey terlebih dahulu untuk mengetahui keadaan geografi dan aktivitas di sekitar lingkungan penelitian (Hadi, 2007). Penentuan koordinat geografis setiap stasiun pengambilan sampel menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS).

Berdasarkan hasil survei keadaan geografi dan aktivitas sekitar lingkungan penelitian, stasiun lokasi pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun yaitu: Stasiun 1: 7°18'25.46"S 112°49'27.83"E (awal mangrove dan merupakan dermaga perahu nelayan dan wisata) Stasiun 2: 7°18'43.16"S 112°50'6.43"E (kawasan tambak) Stasiun 3: 7°18'19.78"S 112°50'40.35"E (Muara Sungai Wonorejo)

**2.4 Prosedur Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel kepiting dilakukan dengan menggunakan alat tangkap badong. Setelah itu kepiting diambil pada bagian daging. Kemudian di timbang sesuai dengan berat sampel yang ditentukan untuk laboratorium yaitu 50 gram, dan dimasukkan dalam kantong plastik yang berfungsi menghindari peningkatan kontaminasi pencemaran.

Pengambilan sampel air diambil dengan menggunakan botol polietilen dibawah permukaan air sebanyak 50 ml pada masing-masing stasiun. Botol yang berisi sampel air kemudian dimasukkan dalam *cool box* yang berisi es batu agar tidak terjadi perubahan secara biologis dan kimiawi, selanjutnya ditutup rapat

Pengambilan sampel sedimen pada setiap stasiun menggunakan Ekman grab yang terbuat dari *stainless steel*. Jumlah sedimen yang diambil dalam setiap stasiun adalah 50 gram. Sedimen yang diambil dimasukkan dalam kantong plastik dan dilakukan pengawetan dengan disimpan di dalam *cool box* yang berisi es batu agar tidak terjadi perubahan secara biologis dan kimiawi.

**2.5 Pengujian Logam Tembaga**

Pengujian logam berat tembaga pada daging kepiting, air dan sedimen menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Prinsip yang digunakan yaitu berdasarkan Hukum Lambert-Beer yaitu banyaknya sinar yang diserap berbanding lurus dengan kadar zat. Metode pengujian logam tembaga (Cu) mengacu menggunakan SNI 6989.6 – 2009.

**2.6 Analisis Data**

Data yang didapatkan dibandingkan dengan nilai baku mutu kemudian data yang diperoleh dilakukan analisis menggunakan uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara kandungan logam berat tembaga (Cu) pada daging kepiting bakau (*Scylla sp.*) dengan kandungan tembaga

**Tabel 1.** Kandungan logam berat tembaga pada daging kepiting bakau (*Scylla sp.*)

Titik Sampling	Sampel Daging ± SD (mg/kg)
Stasiun 1	0,008 ± 0.001
Stasiun 2	0,008 ± 0.0006
Stasiun 3	0,002 ± 0.0006

**Tabel 2.** Kandungan tembaga pada air dan sedimen

Titik Sampling	Sampel Air ± SD (ppm)	Sampel Sedimen ± SD (mg/kg)
Stasiun 1	0,002 ± 0	0,128 ± 0,0142
Stasiun 2	0,003 ± 0,0006	0,174 ± 0,0055
Stasiun 3	0,002 ± 0,001	0,163 ± 0,0087

dan dilakukan transportasi ke laboratorium untuk dilakukan pengamatan kandungan logam berat Cu.

(Cu) pada air dan sedimen.

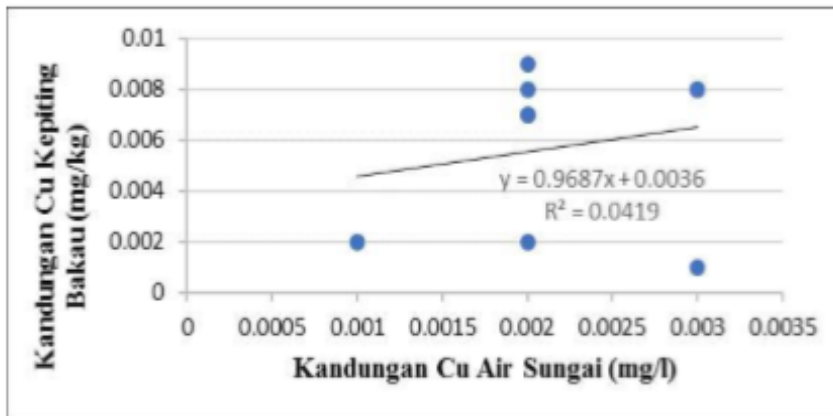
### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis dengan menggunakan AAS diketahui kandungan tembaga pada daging kepiting bakau yang diperoleh dari lokasi pengambilan sampel ditunjukkan oleh Tabel 1.

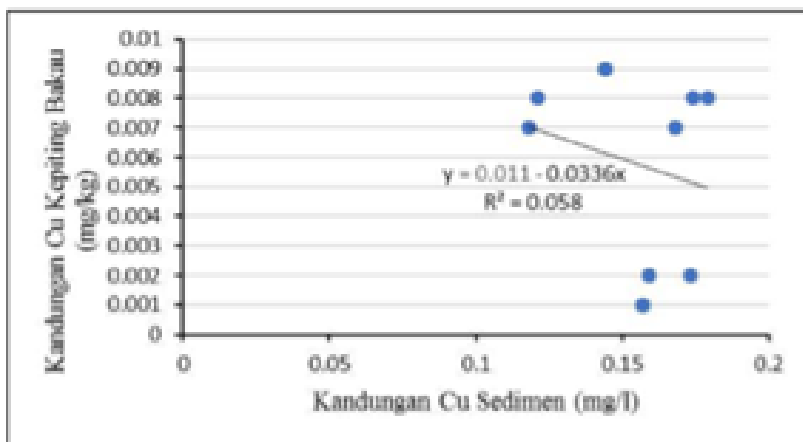
Hasil pemeriksaan kandungan logam berat tembaga (Cu) pada daging kepiting bakau (*Scylla sp.*) yang diambil pada 3 stasiun yang berbeda memiliki nilai rata-rata kandungan Cu yaitu pada stasiun 1 dan 2 memiliki kandungan logam berat tembaga sama yaitu 0,008 ppm, sedangkan pada stasiun 3 yaitu 0,002. Nilai dari ketiga stasiun tersebut masih berada dibawah ambang batas maksimum kandungan Cu yang ditetapkan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 4108 tahun 2011 sebesar 20 mg/kg untuk daging kepiting

Hasil kandungan tembaga pada air dan sedimen dapat dilihat pada Tabel 2. Pengujian tembaga pada air Sungai Wonorejo diperoleh nilai rata-rata kandungan sebesar 0,002 ppm, pada stasiun 1 diperoleh kandungan tembaga sebesar 0,002 ppm, stasiun 2 diperoleh kandungan sebesar 0,003 ppm, dan pada stasiun 3 diperoleh kandungan sebesar 0,002 ppm. Hasil dari semua stasiun menunjukkan bahwa kandungan tembaga pada air Sungai Wonorejo tidak melewati ambang batas yang ditetapkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 yaitu 0,008 mg/l.

Stasiun 1 yang mewakili daerah awal mangrove Wonorejo yang merupakan tempat dermaga memiliki kandungan tembaga pada sedimen yaitu sebesar 0,128 mg/kg, stasiun 2 yang merupakan kawasan tambak



**Gambar 1.** Grafik Hubungan Kandungan Tembaga (Cu) pada Air Sungai dengan Kandungan Tembaga (Cu) pada Kepiting Bakau



**Gambar 2.** Hubungan antara kandungan tembaga pada sedimen dan daging kepiting bakau

budidaya memiliki kandungan tembaga tertinggi yaitu sebesar 0,174 mg/kg, dan stasiun 3 yaitu muara Sungai Wonorejo yang merupakan jalur pelayaran kapal nelayan memiliki kandungan tembaga sebesar 0,163 mg/kg. Dapat diketahui bahwa nilai kandungan tembaga tersebut masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan menurut *Canadian Australian and New Zealand Environment and Conversation Council* (ANZECC) baku mutu sedimen yaitu 18,7 mg/kg.

Sungai Wonorejo yang merupakan jalur pelayaran kapal nelayan memiliki kandungan tembaga sebesar 0,163 mg/kg. Dapat diketahui bahwa nilai kandungan tembaga tersebut masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan menurut *Canadian Australian and New Zealand Environment and Conversation Council* (ANZECC) baku mutu sedimen yaitu 18,7 mg/kg. Hasil analisis regresi antara kandungan tembaga pada air sungai dan daging kepiting bakau ditunjukkan oleh Gambar 1.

Berdasarkan perhitungan regresi korelasi kandungan tembaga pada air sungai dengan kandungan tembaga pada daging kepiting bakau menunjukkan tidak ada korelasi.  $R^2$  yang merupakan koefisien determinasi didapat hasilnya sebesar 0,042 yang artinya kontribusi variabel X terhadap Y sebesar 4,2%, sedangkan 95,8% dipengaruhi oleh variabel lainnya. Persamaan regresi yang terbentuk yaitu  $Y = 0,9687X + 0,0036$ . Tanda positif (+) pada variabel kandungan tembaga (Cu) pada air sungai yaitu apabila kandungan tembaga (Cu) air sungai naik maka kandungan logam berat tembaga (Cu) kepiting bakau akan naik, begitu juga sebaliknya.

Analisis regresi antara kandungan tembaga pada sedimen dan daging kepiting bakau ditunjukkan oleh Gambar 2. Berdasarkan perhitungan regresi-korelasi menunjukkan tidak ada korelasi. Koefisien determinasi didapat hasil

0,058 yang artinya kontribusi variabel X terhadap Y sebesar 5,8%, sedangkan sisanya 94,2% dipengaruhi oleh variabel lainnya. Persamaan regresi yang terbentuk yaitu  $Y = - 0.0336X + 0.011$ . Tanda negatif (-) pada variabel kandungan tembaga (Cu) sedimen yaitu apabila kandungan tembaga (Cu) sedimen naik maka kandungan logam berat tembaga (Cu) kepiting bakau akan turun, begitu juga sebaliknya. Sebagai data pendukung, telah dilakukan analisis kualitas air

Sungai Wonorejo. Adapun hasil analisis kualitas air ditunjukkan oleh Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air pada Sungai Wonorejo menunjukkan kisaran suhu perairan antara 19-33 °C. Suhu terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu pada awal mangrove Sungai Wonorejo 29 °C, sedangkan suhu tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu kawasan tambak 33 °C. Nilai pH pada stasiun pengamatan, memiliki nilai yang sama pada setiap stasiun yaitu 7. Perairan Sungai Wonorejo memiliki kadar salinitas berkisar antara 0-8 ppt. Suhu pada Sungai Wonorejo berkisar antara 29-33 °C. Kisaran nilai tersebut masih dalam kondisi normal dan baik untuk organisme perairan. Semakin tinggi suhu air, daya toksisitas semakin meningkat, sebaliknya jika semakin rendah suhu air maka daya toksisitas logam juga menurun (Darmono, 2001).

Nilai pH di perairan Sungai Wonorejo stabil yaitu 7, nilai tersebut merupakan pH normal untuk komoditas perairan. Perubahan pH pada perairan, baik ke arah alkali (pH naik) maupun ke arah asam (pH menurun) akan mengganggu kehidupan ikan dan hewan air di sekitarnya (Fardiaz, 1992). pH akan mempengaruhi logam berat di perairan, semakin rendah pH maka kelarutan logam berat semakin tinggi (Emilia, 2017).

Salinitas di perairan Sungai Wonorejo

**Tabel 3.** Analisis kualitas air sungai Wonorejo

Titik Sampling	Parameter	Parameter	Parameter
	Suhu	pH	Salinitas
Stasiun 1	29 °C	7	0 ppt
Stasiun 2	33 °C	7	4 ppt
Stasiun 3	30 °C	7	8 ppt

berkisar antara 0-8 ppt. Pengamatan dilakukan pada bulan April yang termasuk dalam bulan musim penghujan di Indonesia. Intensitas proses pengenceran di lautan pada saat musim penghujan semakin tinggi, jika kadar garam yang semakin tinggi maka daya toksisitas logam semakin menurun (Darmono, 2001).

#### 4. Kesimpulan

Kandungan tembaga (Cu) pada daging kepiting bakau (*Scylla* sp.) di perairan Sungai Wonorejo didapatkan 0,008 mg/kg untuk stasiun 1 dan stasiun 2, dan 0002 mg/kg untuk stasiun 3. Hal ini masih di bawah nilai ambang batas yaitu 20 mg/kg (SNI 4108 : 2011), sehingga kepiting bakau masih aman untuk dikonsumsi. Begitu pula untuk kandungan air dan sedimen yang masih dibawah ambang batas. Lebih lanjut perlu dilakukan untuk penelitian lebih mendalam pada bagian-bagian tubuh kepiting bakau (*Scylla* sp.) untuk mengetahui efek pencemaran pada organ kepiting bakau.

#### Daftar Pustaka

- Burton Jr, G. A. (2002). Sediment quality criteria in use around the world. *Limnology*, 3(2):65-76.
- Darmono. (2001). Lingkungan Hidup dan Pencemaran. UI Press. Jakarta
- Dinas Pertanian Kota Surabaya. (2012). Profil Perikanan Kota Surabaya. hal 3-6.
- Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya. (2017). Produksi Ikan Laut Menurut Jenisnya (ton) 2011-2016. Surabaya.
- Emilia, I. (2017). Tingkat akumulasi logam timbal (pb) pada remis (*corbicula* sp) di dermaga pasar 16 ilir, boom baru dan tangga takat kota palembang. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(2):73-80.
- Fardiaz, S. (1995). Polusi Air dan Udara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hadi, A. (2007). Prinsip Pengolahan Pengambilan Sampel Lingkungan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. hal 34.
- Redjeki, S., Hartati, R., & Pinandita, L. K. (2017). Kepadatan Dan Persebaran Kepiting (*Brachyura*) Di Ekosistem Hutan Mangrove Segara Anakan Cilacap. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2):131-139
- Sari, S. H. J., Kirana, J. F. A., & Guntur, G. (2017). Analisis Kandungan Logam Berat Hg dan Cu Terlarut di Perairan Pesisir Wonorejo, Pantai Timur Surabaya. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*, 22(1).
- Tilaar, S. (2014). Analisis Pencemaran Logam Berat di Muara Sungai Tondano dan Muara Sungai Sario Manado Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 2(1): 32-39