Identifikasi Keragaman Makroinvertebrata dan Kualitas Perairan Di Kawasan Hutan Mangrove Wonorejo

Emanuel Nugroho Damar Mahardikha[1)*], Maritha Nilam Kusuma[1)]
[1)]Magister Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
*e-mail: emanuellmahardikha@gmail.com

Abstrak

Keberadaan makroinvertebrata memiliki eksistensi yang penting. Makroinvertberata dapat membantu proses pengurangan polutan air, menjadi makanan untuk biota lainnya dan bisa menjadi bioindikator kualitas air. Melihat pentinganya peran makroinvertebrata terhadap ekosistem mangrove dan kualitas perairan, dengan demikian peneliti akan melakukan penelitian dengan mengidentifikasi keragaman makroinvertebrata sebagai bioindikator yang nantinya akan dibandingkan dengan kualitas perairan di kawasan sungai mangrove Wonorejo. Metode penelitian dilakukan dengan metode ETP dan pengujian di laboratorium untuk kualitas perairan 9 suhu, ph, salinitas, TDS, BOD, COD, Zn dan Cu). Hasil penelitian yang di dapat bahwa untuk kawasan sungai di mangrove Wonorejo masuk ke dalam kriteria tercemar hingga tercemar berat, yang ditandai dengan teridentifikasi hanya ada makroinvertebrata non-EPT dan ditambah dengan tinggingya konsentrasi beban pencemar BOD, COD, Zn dan Cu dengan konsentrasi tertinggi masing-masing sebesar 248 mg/L; 926,8 mg/L; 2,39 mg/L; 1,14 mg/L.

Kata kunci: makroinvertebrata, mangrove, sungai, pencemaran air

Abstract

The existence of macroinvertebrates has an important existence. Macroinverterates can help the process of reducing water pollutants, become food for other biota and can be bioindicators of water quality. Seeing the important role of macroinvertebrates in mangrove ecosystems and water quality, researchers will conduct research by identifying macroinvertebrate diversity as bioindicators which will later be compared with water quality in the Wonorejo mangrove river area. The research method was carried out using the ETP method and testing in the laboratory for water quality 9 temperature, pH, salinity, TDS, BOD, COD, Zn and Cu). The research results show that the river area in the Wonorejo mangrove falls into the criteria of being polluted to heavily polluted, which is characterized by the identification of only non-EPT macroinvertebrates and the addition of high concentrations of BOD, COD, Zn and Cu pollutant loads with the highest concentrations respectively. respectively 248 mg/L; 926.8 mg/L; 2.39 mg/L; 1.14 mg/L.

Keywords: *macroinvertebrates, mangrove, rivers, water pollution*

1. PENDAHULUAN

Mangrove merupakan hutan yang tumbuh pada daerah pasang surut, seperti muara sungai, laguna dan pantai-pantai yang terlindungi dengan komunitas tumbuhannya memiliki toleransi terhadap kadar garam (Fatina, 2021). Air sungai mempunyai peranan yang sangat strategis dalam kehidupan manusia dan mahluk hidup lainnya (Sari, 2019). Sungai memiliki sifat dinamis, maka dalam pemanfaatannya dapat berpotensi mengurangi nilai manfaat dari sungai itu sendiri dan dampak lainnya dapat membahayakan lingkungan secara luas (Rosyidi, 2019), kualitas perairan sungai yang semakin menurun dewasa ini mengancam kelangsungan

perikehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya sehingga perlu dilakukan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang sungguh-sungguh dan konsisten oleh semua pemangku kepentingan.

Biomonitoring adalah pemantauan kualitas lingkungan dengan menggunakan sekelompok organisme (bioindikator) yang tingkat sensitifitasnya tinggi terhadap perubahan lingkungan (Sujarta, 2018). Makroinvertebrata air merupakan komponen biotik pada ekosistem perairan yang dapat memberikan gambaran mengenai kondisi fisik, kimia dan biologi suatu perairan, sehingga digunakan sebagai indikator kualitas air sungai (Khairuddin, 2016). Melihat pentinganya peran makroinvertebrata terhadap ekosistem mangrove dan kulitas perairan Dengan demikian peneliti akan melakukan penelitian dengan mengidentifikasi keragaman makroinvertebrata sebagai bioindikator yang nantinya akan dibandingkan dengan kualitas perairan di kawasan sungai mangrove Wonorejo.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat:

1. Botol sampling

   Digunakan untuk mengambil sampel air dari lokasi penelitian. Botol ini memiliki penutup yang rapat untuk menjaga kualitas dan keaslian sampel selama pengambilan dan pengangkutan ke laboratorium.

2. *Salinity meter*

   Alat yang digunakan untuk mengukur salinitas atau kadar garam dalam sampel air. Pengukuran salinitas penting untuk mengetahui kondisi lingkungan perairan yang dapat memengaruhi kehidupan makroinvertebrata.

3. pH meter

   Digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan (pH) dalam sampel air. pH air dapat mempengaruhi kelangsungan hidup makroinvertebrata serta kualitas air secara keseluruhan.

4. TDS meter

   Alat yang digunakan untuk mengukur total padatan terlarut (TDS) dalam sampel air. TDS mencakup zat-zat terlarut seperti mineral, garam, dan logam yang dapat mempengaruhi kualitas air.

Bahan:

1. Aquades (air distilasi)

   Digunakan sebagai bahan pembanding dalam pengukuran dan untuk membersihkan alat-alat yang digunakan dalam pengambilan sampel. Aquades memiliki kemurnian tinggi dan bebas dari zat terlarut.

2. Pinset

   Digunakan untuk mengambil makroinvertebrata atau objek kecil lainnya dari sampel tanah atau air tanpa merusak sampel.

3. Kotak dan Nampan

   Digunakan untuk menampung sampel makroinvertebrata yang telah diambil dari lingkungan perairan atau tanah. Kotak dan nampan ini juga digunakan untuk memisahkan sampel berdasarkan kategori yang diinginkan dalam analisis.

2.2 Metode

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui pengamatan dan pengukuran yang dilakukan di lokasi penelitian. Data primer yang dikumpulkan mencakup beberapa aspek penting, antara lain: pertama, titik lokasi penelitian, yang mencakup koordinat geografis dan kondisi lingkungan sekitar lokasi penelitian yang akan mempengaruhi hasil pengukuran. Kedua, data abiotik kualitas air, yang mencakup pengukuran parameter-parameter fisikokimia air seperti suhu, pH, salinitas, Total Dissolved Solids (TDS), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), serta kandungan logam berat seperti Zinc (Zn) dan Copper (Cu). Parameter-parameter ini sangat penting untuk mengetahui kualitas air di lokasi penelitian dan bagaimana faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi ekosistem perairan dan kehidupan makroinvertebrata di sekitarnya.

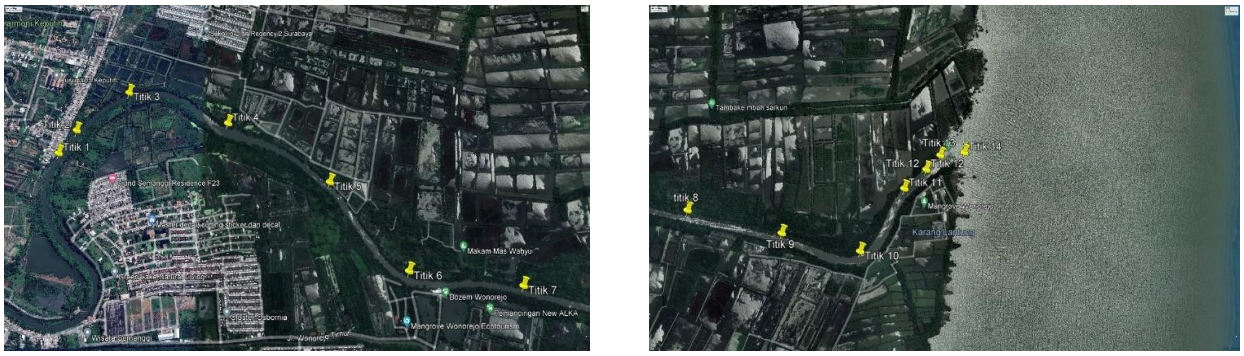
Selanjutnya, data biotik yang dikumpulkan berupa makroinvertebrata, yang merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas ekosistem perairan. Data yang diperoleh terkait makroinvertebrata meliputi kelimpahan rata-rata dan relatif, yang menggambarkan jumlah dan distribusi jenis makroinvertebrata yang ada di lokasi penelitian. Data ini memberikan gambaran mengenai keberagaman hayati dan kondisi lingkungan tempat makroinvertebrata tersebut berkembang. Selain itu, data karakteristik dan kondisi eksisting sungai juga dikumpulkan untuk menggambarkan kondisi fisik dan ekologis sungai,

termasuk aliran air, kedalaman, serta vegetasi yang ada di sekitar sungai yang mempengaruhi kualitas air dan habitat makroinvertebrata.

Sementara itu, data sekunder diperoleh dari berbagai sumber yang sudah ada sebelumnya, termasuk peta perairan di kawasan hutan mangrove, yang memberikan gambaran mengenai topografi dan kondisi geografis kawasan hutan mangrove yang menjadi lokasi penelitian. Data eksisting mengenai kualitas air yang tersedia dari sumber-sumber sebelumnya juga digunakan untuk mendukung analisis kualitas air di lokasi penelitian. Standar baku mutu air sungaimyang berlaku di Indonesia dan peraturan yang terkait dengan pengelolaan sumber daya air serta perlindungan lingkungan juga merupakan bagian dari data sekunder yang dikumpulkan. Data ini berfungsi sebagai referensi untuk membandingkan hasil pengukuran di lapangan dengan standar kualitas air yang sudah ditetapkan oleh pihak berwenang. Selain itu, jurnal penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini juga diperoleh sebagai bahan referensi dan untuk memperkaya wawasan mengenai penelitian sejenis yang pernah dilakukan, serta untuk mendukung hasil temuan yang didapat dari data primer.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada 14 titik yang ada dalam area kawasan perairan mangrove. Penelitian ini diambil berdasarkan beberapa hal, diantaranya ingin melakukan peninjauan kembali penelitian sebelumnya mengenai adanya logam berat dan pemcemaran yang terjadi di kawasan sungai, muara hingga laut mangrove Wonorejo hingga.



a. sampling titik 1 hingga 7 b. sampling titik 8 hingga 14

Gambar 1. Titik pengambilan sampel

Terdapat beberapa perbedaan kondisi eksisiting di setiap titik sampling. Pada titik pertama dan kedua pengambilan dilakukan disekitar pemukiman, titik 3 dan seterusnya diambil disepanjang sungai hingga muara mangrove Wonorejo.

Tabel 1. Koordinat dan kondisi titik sampling

Titik	Titik Kordinat	Kodisi Eksisiting	Titik	Titik Kordinat	Kodisi Eksisiting
1	7°29'42.32"S 112°81'95.27"T	Berada di dekat dekat pemukiman	8	7°29'48.63"S 112°50'26.47"T	Berada di sekita hutan mangrove
2	7°29'92.76"S 112°80'85.34"T	Berada di sekitar tambak dan pemukiman	9	7°18'19.93"S 112°50'36.28"T	Berada di sekita hutan mangrove
3	7°29'12.57"S 112°49'8.44"T	Berada di dekitar tambak	10	7°30'5.24"S 112°50'45.69"T	Berada di sekita hutan mangrove
4	7°29'25.24"S 112°49'18.99"T	Berada di dekitar tambak dan mangrove Wonorejo	11	7°30'82.08"S 112°83'24.06"T	Berada di sekita hutan mangrove
5	7°29'26.29"S 112°49'35.88"T	Berada di dekitar tambak dan hutan mangrove	12	7°30'74.64"S 112°84'16.2"T	Berada di sekita hutan mangrove
6	7°29'29.65"S 112°49'52.41"T	Berada di dekitar tambak dan hutan mangrove	13	7°30'70.54"S 112°84'21.41"T	Berada di sekita hutan mangrove
7	7°29'33.57"S 112°50'8.60"T	Berada di dekitar tambak dan hutan mangrove	14	7°30'26.36"S 112°81'84"T	Berada di muara

Tingkat kesehatan habitat sungai

Analisa dilakukan di setiap titik dengan memperhatikan semua komponen sekitar sungai seprti komposisi substrat, fluktuasi debit sungai, stabiling tebing, lebar vegetasi dan dampak dari aktivitas manusia di sekitar lokasi pengamatan.

Tabel 2. Pemeriksaan kesehatan habitat sungai

Titik	Skor	Tingkat kesehatan	Titik	Skor	Tingkat kesehatan
1	1,6	Tidak sehat	8	1,9	cukup sehat
2	1,6	Tidak sehat	9	1,9	cukup sehat
3	1,6	Tidak sehat	10	1,8	cukup sehat
4	1,6	Tidak sehat	11	1,6	Tidak Sehat
5	1,7	cukup sehat	12	1,6	Tidak Sehat
6	1,7	cukup sehat	13	1,6	Tidak Sehat
7	1,9	cukup sehat	14	1,6	Tidak Sehat

Perhitungan score diatas merupakan penilaian menenai kesehatan habitata sungai dan bantaran dengan tingkat kesehatan rata-rata adalah tidak sehat. Kesehatan sungai ditunjang dari kondisi dan pola prilaku dari masyarakat itu baik di hulu hingga hilir sungai. Skor tertinggi adalah 1,9 yang berarti cukup sehat sedangkang

Ragam Makroinvertebrata

Makroinvertebrata merupakan hewan tidak bertulang belakang yang hidup pada dasar

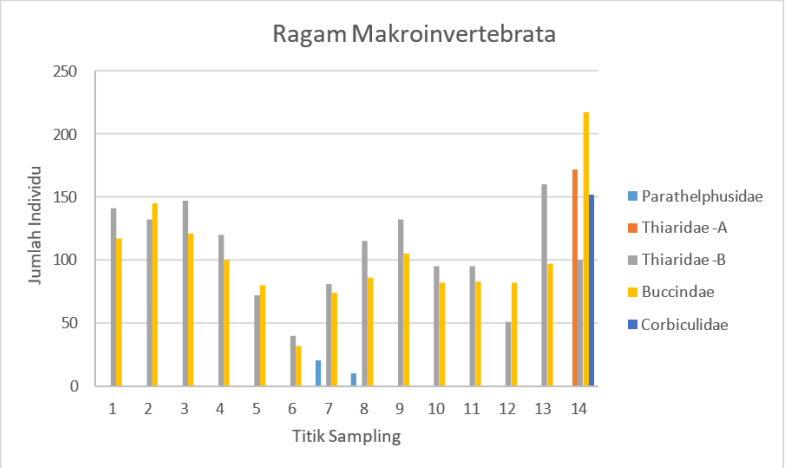
perairan sungai (contoh: siput, cacing, lintah, insekta, dan lain lain.). Keberadaan Makroinvertebrata pada perairan merupakan hal yang sangat penting pada ekosistem karena merupakan komponen penting pada produktivitas dan fungsinya sebagai bagian dari rantai makanan pada perairan sungai. Makroinvertebrata yang hidup pada perairan sungai akan merespons peningkatan tekanan jumlah penduduk dan perluasan lahan pertanian dengan segala aktifitasnya dengan yang mempengaruhi kestabilan ekosistem perairan dengan mengubah jumlah jenis dan jumlah individu sesuai dengan tekanan ekosistem yang terjadi.

EPT

EPT merupakan ordo *Ephemeroptera; Plecoptera; Trichoptera*, biota jenis ini sangat sensitif terhadap bebagai jenis polutan dan jarang ditemukan pade perairan yang tercemar. Serangga air seperti *Ephemeroptera, Plecoptera,* dan *Trichoptera* merupakan komponen penting dalam ekosistem perairan dan umumnya banyak ditemukan di dalam lingkungan perairan tersebut. Serangga ini sensitif terhadap lingkungan yang tercemar sehingga dapat menjadi indikator kualitas perairan. Penurunan jumlah larva serangga EPT disebabkan karena adanya pencemaran dan jumlah oksigen (DO) di dalam. pada penelitian ini tidak ditemukan makroinvertebrata ETP. Dalam pengechekan lapangan untuk semua jenis EPT tidak di temukan.

Non EPT

Kelompok non-EPT memiliki tingkat toleran dan sangat toleran terhadap pencemaran atau kualitas air di suatu perairan. Adapun jenis biota yang ditemukan adalah sebagai berikut: *Parathelphusidae, Thiaridae -A, Thiaridae -B, Buccindae, Corbiculidae.* Berikut merupakan data ragam jenis non-EPT dengan jumlah populasinya.



Gambar 2. Ragam makroinvertebrata

Dari grafik di atas dapat diketahui ragam non EPT yang ditemukan di perairan mangrove masuk dalam kategori toleran pencemaran.

Penilaian Kualiatas Air dengan Biotik

Pengukuran dan penilaian kualitas perairan kawasan mangrove Wonorejo, dapat dihitung dari rata-rata nilai parameter biologi yaitu jumlah familia, jumlah familia EPT, kelimpahan EPT, dan indeks Biotilik.

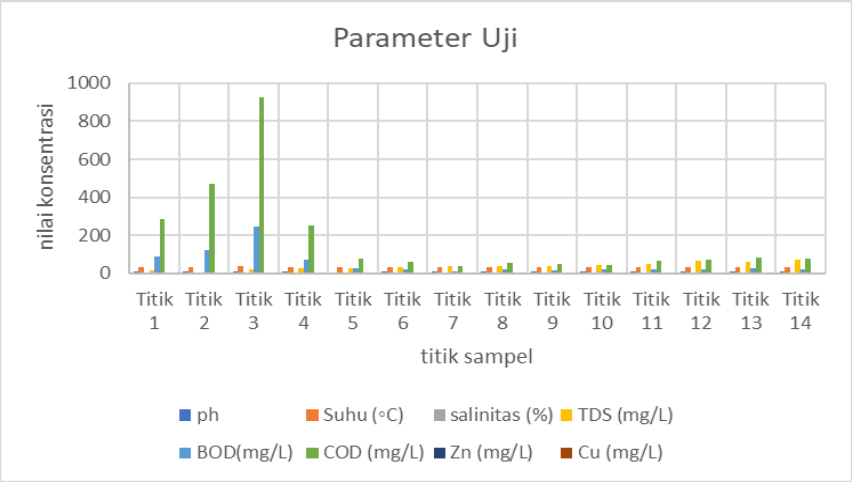
Tabel 3. Penilaian kualitas air sungai dengan biotik

Titik	Skor	Tingkat kesehatan	Titik	Skor	Tingkat kesehatan
1	1	Tercemar Berat	8	1	Tercemar Berat
2	1	Tercemar Berat	9	1	Tercemar Berat
3	1	Tercemar Berat	10	1	Tercemar Berat
4	1	Tercemar Berat	11	1	Tercemar Berat
5	1	Tercemar Berat	12	1	Tercemar Berat
6	1	Tercemar Berat	13	1	Tercemar Berat
7	1	Tercemar Berat	14	1	Tercemar Berat

Dari tabel diatas terlihat bahwasanya untuk kawasan perairan mangrove Wonorejo masuk dalam kriteria tercemar berat dengan skor 1, skor tersebut didapat dari perhitungan dengan tiga parameter, yaitu: keberagaman *family*, kerahaman jenis EPT dan % kelimpahan EPT. Struktur komunitas dari suatu lingkungan terutam lingkungan perairan adalah sensitif dan dapat dideterminasi oleh keadaan-keadaan atau faktor-faktor dan sumber-sumber yang tersedia dalam suatu habitat. Keadaan atau faktor tersebut mencakup faktor abiotik dengan rentangan waktu dan tempat seperti suhu, kadar garam, dan laju aliran.

Analisis Kualitas Air

Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi terhadap perkembangan jenis biota yang ada di sekitar lingkungan tersebut. Dalam suatu ekosistem terdapat berbagai parameter lingkungan yang dapat digunakan sebagai faktor pendukung untuk mengetahui kualitas suatu perairan. Beberapa parameter yang diujikan dalam penleitian ini adalah pH, suhu, TDS, Salinitas BOD, COD, Zn dan Cu. Berikut merupakan hasil analisa yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil analisa kualitas air

Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat lonjakan hasil analisa kualitas air pada titik ke tiga, dengan nilai Zn sebesar 2,39 mg/L, Cu sebesar 1,14 mg/L, BOD 248 mg/L dan nilai tertinggi COD Sebesar 926,8 mg/L. Rata-rata konsentrasi yang berada pada titik sampling satu hingga 14 melebihi baku mutu yang telah di tentukan. Pada penelitian ini baku mutu yang digunakan berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 yang tertera pada lampiran VI mengenai baku mutu air nasional.

Hubungan ragam makroinvertebrata dengan kualitas air

Makroinvertebrata mempunyai sensitivitas yang berbedabeda terhadap faktor biotik dan abiotik pada lingkungannya. Sensitivitas makroinvertebrata tergantung kepada jenis dan stadium perkembangan makroinvertebrata tersebut. Konsekuensi dari hal ini, Makroinvertebrata dapat digunakan sebagai indikator biologi pada lingkungan perairan. Sebagai organisme yang mempunyai karakteristik lingkungan yang khusus dalam hal faktor kimia dan fisika, keberadaan dan ketiadaan individu, perubahan jumlah, morfologi, fisiologi dan tingkah laku makroinvertebrata dapat mengindikasikan adanya perubahan faktor fisika dan kimia pada lingkungannya. Sebagai contoh, keberadaan makroinvertebrata yang mempunyai nilai toleransi yang tinggi pada daerah kajian memperlihatkan bahwa daerah tersebut mempunyai kualitas peraiaran yang rendah. Dalam penelitian ini makroinvertebrata yang ditemukan masuk dalam kategori toleran dan non EPT serta kualitas perairan daerah kajian yang rata-rata nilai konsetrasinya melebihi baku mutu. Kualitas air dan habitat perairan yang buruk akan berpengaruh pada keberadaan dan keberagaman makroinvertebrata.

4. KESIMPULAN

Pada kawasan sungai mangrove Wonorejo, hanya beberapa jenis makroinvertebrata yang keberadaannya dapat teridentifikasi, diantaranya adalah *Parathelphusidae, Thiaridae -A, Thiaridae -B, Unionidae, Corbiculidae* dan tergolong dalam non-EPT. Dari hasil analisis parameter kualitas air di wilayah studi sebanyak 8 parameter dalam 14 titik, memiliki kualitas air yang buruk. Beberapa parameter melebihi baku mutu yaitu, BOD, COD, Zn dan Cu, dengan konsnetrasi tertinggi masing-masing sebesar 248 mg/L; 926,8 mg/L; 2,39 mg/L; 1,14 mg/L. Berdasarkan indeks penilaian kualitas air dengan biotik titik, maka sampel 1 hingga 14 masuk dalam kriteria tercemar berat dan analisa kuallitas air yang melebihi baku mutu menunjukkan terjadinya suatu pencemaran di perairan mangrove Wonorejo.

DAFTAR PUSTAKA

Fatina, A. (2021). Analisis vegetasi mangrove di Desa Ruguk Kecamatan Ketapang Kabupaten Lampung Selatan. *Doctoral Dissertation*. UIN Raden Intan Lampung.

Khairuddin., Yamin, M., Syukur, A. (2016). Analisis Kualitas Air Kali Ancar Dengan Menggunakan Bioindikator Makroinvertebrata. *Jurnal Biologi Tropis*, 16(2), 10-22.

Rosyidi, A. (2019). Rancang bangun *smart river system* untuk menentukan kualitas air sungai. *Indonesian Journal Of Engineering And Technology (INAJET)*, 2(1), 11-17.

Rustiasih, E., Arthana, I. W., Sari, A. H. W. (2018). Keanekaragaman dan kelimpahan makroinvertebrata sebagai biomonitoring kualitas perairan Tukad Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science, 1(1)*, 16-23.

Sari, E. K., Wijaya, O. E. (2019). Penentuan status mutu air dengan metode indeks pencemaran dan strategi pengendalian pencemaran sungai ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 17(3),* , 486-491.

Sujarta, P., Beay, S., Surbakti, S., Ramandey, E. R. P. F., Ohee, H. L. (2018). Biomonitoring perairan teluk tanah merah depapre jayapura dengan menggunakan teripang. Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pendidikan Biologi: Penelitian, Penerapan dan Pembelajaran Biologi dalam Menghadapi Tantangan Abad 21, 58-61.