

Analisis kandungan organoklorin pada area akuakultur di Perairan Pulau Nain
(Analysis of organochlorine content in aquaculture areas of Nain Island Waters)

**Gerald A. Pratasik¹, Sipriana. S. Tumembouw², Diane. J. Kusen², Suzanne L. Undap²,
Edwin L.A. Ngangi², Reni L. Kreckhoff²**

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

²⁾ Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

Penulis Korespondensi: S. S. Tumembouw, sipriana@unsrat.ac.id

Abstract

Organochlorine pesticides are one type of pesticide that is often used and some organochlorine pesticides are included in the group of Persistent Organic Pollutants, this type of pesticide is a pollutant that is a problem because it is resistant and bioaccumulative. Organochlorine characteristics that can adversely affect the environment are; 1). Decomposes very long in soil, air, water, and in living things, and can also stay in the environment for a long time. 2). It can enter the food chain and accumulate in fat tissue, making it difficult to dissolve in water. 3). Can be carried far through air and water. Seeing the nature of organochlorine pesticides that can last a long time in the environment and can be carried away by air and water, and the discovery of organochlorines in Manado Bay does not rule out the possibility that organochlorine pesticides can also exist in the waters of Nain Island. The objectives of this study were: (1) to measure the physical and chemical parameters of water and organochlorine pesticide levels in Nain Island waters, and (2) to analyze organochlorine levels in Nain Island seawater. Measurements and sampling were carried out at Nain Island, Wori District, North Minahasa Regency on May 22, 2023. The results showed that there are organochlorines of endrin and DDT types in the waters of Nain Island, but their concentration does not exceed the threshold of seawater quality standards PP RI No. 22 of 2021. Physical and chemical parameters of Nain Island waters are also still under seawater quality standards.

Keywords: pesticides, water quality, aquaculture, seaweeds

Abstrak

Pestisida organoklorin merupakan salah satu jenis pestisida yang sering digunakan dan beberapa pestisida organoklorin termasuk dalam kelompok Polutan Organik Persisten, pestisida jenis ini merupakan salah satu bahan pencemar yang menjadi permasalahan karena bersifat resisten dan bersifat bioakumulatif. Ciri-ciri organoklorin yang dapat berdampak buruk terhadap lingkungan adalah; 1). Terurai sangat lama di tanah, udara, air dan makhluk hidup, serta dapat bertahan lama di lingkungan. 2). Dapat masuk ke rantai makanan dan terakumulasi di jaringan

lemak sehingga sulit larut dalam air. 3). Dapat dibawa jauh melalui udara dan air. Melihat sifat pestisida organoklorin yang dapat bertahan lama di lingkungan dan dapat terbawa melalui udara dan air, serta ditemukannya pestisida organoklorin di Teluk Manado tidak menutup kemungkinan bahwa pestisida organoklorin juga dapat ada di perairan Nain. Pulau. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengukur parameter fisik dan kimia air dan kadar pestisida organoklorin di perairan Pulau Nain, dan (2) menganalisis kadar organoklorin di air laut Pulau Nain. Pengukuran dan pengambilan sampel dilakukan di Pulau Nain, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara pada tanggal 22 Mei 2023. Hasil penelitian menunjukkan terdapat kandungan organoklorin jenis endrin dan DDT di perairan Pulau Nain, namun konsentrasinya tidak melebihi ambang batas. baku mutu air laut PP RI No 22 Tahun 2021. Parameter fisika dan kimia perairan Pulau Nain juga masih di bawah baku mutu air laut.

Kata Kunci: pestisida, kualitas air, budidaya perikanan, rumput laut

PENDAHULUAN

Akuakultur atau budidaya perairan merupakan rekayasa yang dibuat manusia dengan menambahkan input dan energi dengan tujuan meningkatkan produksi organisme akuatik yang bermanfaat dengan cara memanipulasi tingkat reproduksi, mortalitas, serta reproduksinya (Susilowati *dkk*, 2012). Kabupaten Minahasa Utara mempunyai wilayah perairan yang strategis bagi budidaya rumput laut khususnya di Pulau Nain Kecamatan Wori. Rumput laut sudah dibudidayakan di Pulau Nain sekitar tahun 1989 dan menjadi salah satu mata pencaharian utama pada tahun 1995, namun areal budidaya rumput laut belum dikelola dengan baik dimana areal masih cukup luas serta kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat, budidaya rumput laut di Pulau Nain masih belum optimal (Rompas, 2018). Kabupaten Minahasa utara mempunyai potensi areal budidaya rumput laut seluas 3.782 hektar dan Pulau Nain sebagai salah satu pulau di Kabupaten Minahasa Utara memiliki potensi areal budidaya rumput laut seluas 2.723 hektar. Sebagian penduduknya bermata pencaharian sebagai pembudi daya rumput laut (Pandelaki, 2012)

Pestisida merupakan bahan kimia beracun yang digunakan untuk mengendalikan serangga, hewan, dan tumbuhan pengganggu yang merugikan kepentingan manusia. Pestisida juga berperan penting dibidang kesehatan karena melindungi manusia dari gangguan secara langsung maupun tidak langsung oleh vector penya-kit menular dan jasad tertentu. Pestisida digunakan untuk membasmi berbagai serangga vektor yang membawa penyakit menular berhasil dikendalikan dan manusia bisa bebas dari penyakit berbahaya seperti malaria, demam berdarah dan tiphus (Swacita, 2017).

Pestisida organoklorin adalah salah satu jenis pestisida yang sering digunakan dan beberapa pestisida organoklorin termasuk dalam kelompok Persistent Organic Pollutan POP's. Pestisida jenis ini merupakan bahan pencemar yang dipermasalahkan karena sifatnya yang persisten, dan bioakumulatif (Prananditya dan Oginawati, 2016). POP's merupakan senyawa kimia organik yang bersifat toksik, yang di-produksi untuk bahan pertanian maupun industri atau juga dari hasil pembakaran dan proses industri (Warlina, 2009).

Karakteristik organoklorin yang bisa berdampak buruk bagi lingkungan-yaitu; 1). terurai sangat lama didalam tanah, udara, air dan pada makhluk hidup juga bisa menetap di lingkungan dalam waktu yang lama. 2). bisa masuk kedalam rantai makanan dan terakumulasi pada jaringan lemak, sehingga sulit untuk larut di dalam air. 3). Dapat terbawa jauh melalui udara dan air (Warlina, 2009).

Pestisida organoklorin juga ditemukan di Teluk Manado, dari hasil penelitian Tumembouw *dkk.* (2021) organoklorin yang ditemukan di Teluk Manado adalah jenis aldrin. Konsentrasi organoklorin jenis aldrin dalam substrat ditemukan di lokasi Megamas yaitu 1.020 ppm, kemudian Tumumpa 0.925 ppm dan Malalayang 0.492 ppm dan untuk konsentrasi aldrin di air terdapat di Tumumpa 0.925 ppm, Megamas 0.899, kemudian Malalayang 0.792ppm. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur parameter fisika kimia air diantaranya adalah DO, Salinitas dan pH, dan menganalisis kadar pestisida organoklorin yang terkandung dalam air.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di Pulau Nain Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara pada tanggal 22 Mei 2023, sampel yang diambil adalah sampel air, dan pengukuran parameter fisika kualitas air seperti Suhu, DO, pH, dan salinitas diukur menggunakan alat water quality checker merek horiba. Waktu analisis kadar organoklorin pada sampel dilakukan selama 1 minggu dari 23 Mei 2023 sampai 29 Mei 2023 di laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Botol, Sampel, Cool Box, Multi Parameter Water Quality Checker merk Horiba, Aquadest, spektrofotometer UV-Vis merk Shimadzu, neraca analitik shimadzu AY 220. Kemudian bahan yang digunakan yaitu: sampel air laut, es batu, merkuri (II) tiosanat (pa, merk), merkuri (II) klorida (pa, merk), besi (III) Nitrat (Pa, merk), asam nitrat 70% (pa, merk), asetonitril (pa, merk), asam klorida (pa, merk).

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik yaitu sebelah Timur, Utara dan Barat Pulau Nain. Pengambilan sampel padat titik 1 di Tarente yang berada sebelah Timur, pada titik 2 di Desa Tampi Berada di Utara, dan pada titik 3 di Desa Nain yaitu sebelah Barat Pulau Nain. Pada tiap titik juga diukur parameter fisika dan kimia air laut dengan menggunakan alat water quality checker merk horiba.

Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan lamout dan dimasukan kedalam botol sampel berukuran 140 ml dan diberi label kemudian dimasukan kedalam coolbox yang berisikan

es batu, setelah pengambilan sampel air maka dilanjutkan dengan pengukuran parameter kualitas air menggunakan alat water quality checker merek horiba. Sampel air kemudian dibawa ke Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado.

Prosedur Kerja Di Laboratorium

Prosedur kerja di laboratorium mengikuti prosedur sesuai Rahayu dan Agus (2009).

Pembuatan pereaksi

Pereaksi yang digunakan adalah campuran larutan antara merkuri (II) tiosanat 0,2 mmol/100 mL, merkuri (II) klorida 0.08 mmol/100 mL, besi (II) nitrat 2 mmol/100 mL.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan NaCl yang konsentrasinya 60 ppm diambil 0,1 mL dan ditambahkan dengan 10 mL larutan pereaksi. Campurkan dan dipanaskan pada suhu 37 °C selama 5 menit. Kemudian dibaca absorbansinya pada 360-550nm.

Operating Time

Seri larutan standar dengan konsentrasi 40 ppm diambil 0,1 mL dan ditambahkan dengan 10 mL larutan pereaksi. Campurkan dan dipanaskan pada suhu 37°C selama 5 menit. Kemudian di baca absorbansinya pada menit ke 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 menit pada Panjang gelombang maksimum.

Presisi

Larutan baku dengan konsentrasi 60 ppm diambil 0,1 ml dan ditambahkan dengan 10 ml larutan pereaksi. Campurkan dan dipanaskan pada suhu 37°C selama 5 menit dan didiamkan selama operating time. Kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dan dilakukan replikasi sebanyak enam kali.

Hasil analisis sampel air dan hasil pengukuran parameter kualitas air akan dibandingkan dengan Baku Mutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Spektrofotometer dengan langkah-langkah analisis yaitu: Persiapan Sampel: Larutan sampel disiapkan dalam konsentrasi yang sesuai dan dimasukkan ke dalam kuvet. Kalibrasi Instrumen: Spektrofotometer dikalibrasi menggunakan blanko (larutan pelarut tanpa analit) untuk memastikan hasil pengukuran akurat. Pengukuran Absorbansi: Cahaya dengan panjang gelombang tertentu diarahkan melalui sampel, dan absorbansi diukur. Pembuatan Kurva Kalibrasi: Kurva kalibrasi dibuat dengan mengukur absorbansi dari serangkaian larutan standar dengan konsentrasi yang diketahui. Absorbansi sampel dibandingkan dengan kurva kalibrasi untuk menentukan konsentrasi senyawa dalam sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran parameter Kualitas air dilakukan dengan 3 kali ulangan di setiap lokasi dengan hasil yang didapatkan yaitu:

	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Nilai/Konsentrasi optimal	Pustaka
Rata-rata DO	10.13 ppm	11.22 ppm	10.23 ppm	> 5 ppm (Biota laut) > 6 ppm (Budidaya rumput laut)	Baku Mutu air laut PP RI No. 22 Tahun 2021 Mudeng dkk, 2015

	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Nilai/Konsentrasi optimal	Pustaka
Rata-rata kedalaman	1.93 m	1.77 m	1.63 m	5-40 m (Budidya rumput laut) 20-30 m (KJA)	Mudeng dkk. (2015)

Suhu

Suhu laut bisa berdampak pada berkurangnya oksigen terlarut, karena suhu air yang hangat menampung sedikit oksigen, akibatnya banyak ikan dan hewan laut akan mati karena kekurangan oksigen. (Utami, 2023). Rata-rata suhu pada lokasi penelitian 1 sampai lokasi 3 adalah 29.29°C-29.38°C, suhu perairan ini masih layak untuk digunakan sebagai aktivitas akuakultur.

Kekeruhan

Kekeruhan bisa disebabkan dengan adanya bahan tersuspensi yang bervariasi, kekeruhan bisa diukur melalui metode *Nepelometric*. Prinsip dari metode ini yaitu intensitas cahaya yang dihamburkan oleh sampel air dibandingkan dengan intensitas cahaya yang dihamburkan oleh suspensi polimerformazin sebagai larutan standar dan satuan unit yang diukur melalui metode *Nephelometric* yaitu NTU atau *Nephelometric Turbidity Unit* (Rahman. 2018). Rata-rata kekeruhan pada lokasi penelitian yang diukur yaitu 0.4 – 3.4 NTU, menurut PP RI No.22 Tahun 2021 batas toleransi untuk biota laut adalah 5 NTU.

Derajat Keasaman

Nilai pH cukup mendukung dalam usaha budidaya rumput laut karena derajat keasaman adalah salah satu faktor lingkungan kimia air laut yang bisa menentukan baik dan buruknya pertumbuhan

rumput laut. Ruslaini (2016) menyatakan nilai pH yang baik untuk pertumbuhan rumput laut berkisar antara 6-9 dengan perairan yang relatif tenang, substrat pasir berlumpur, atau substrat pasir berkarang. Nilai rata-rata pH yang diukur pada lokasi penelitian yaitu 8.25-10.27. Lokasi pertama yang menunjukkan rata-rata pH 8.25 masih sesuai untuk kegiatan akuakultur khususnya budidaya rumput laut.

Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen sangat penting karena bias mempengaruhi kehidupan biota laut baik langsung maupun tidak langsung. Oksigen terlarut dapat diperoleh dari hasil difusi langsung dari udara dan melalui pergerakan air yang teratur juga bisa dihasilkan dari fotosintesis tanaman yang berklorofil (Armita, 2011). Pada Tabel 4 menunjukkan kandungan DO pada 3 lokasi pengukuran masih dalam batas toleransi untuk biota laut dan untuk aktivitas budidaya rumput laut.

Kedalaman

Parameter kualitas air bias berbeda tergantung dari kedalamannya. Budidaya keramba jaring apung membutuhkan minimal 1 meter dasar perairan atau 7-15 meter dari permukaan air sampai ke dasar perairan, untuk budidaya kerang hijau membutuhkan kedalaman 2-20 meter dan untuk kerang mutiara 15-20 meter, untuk budidaya teripang 0,5-1 meter saat surut terendah (Mudeng *dkk.*, 2015). Dalam penelitian ini lokasi yang diukur adalah wilayah dekat dengan pesisir pantai sehingga kegiatan budidaya yang paling sesuai untuk adalah budidaya rumput laut.

Salinitas.

Kondisi salinitas yang baik bisa menghaikkan pertumbuhan rumput laut yang optimal, karena keseimbangan membrane sel. Salinitas adalah faktor yang mempengaruhi sifat fisik air, diantaranya adalah tekanan osmotik yang ada pada rumput laut dengan cairan yang ada dilingkungannya. Keseimbangan ini akan membantu penyerapan unsur hara sbagai nutrisi untuk rumput laut berfotosintesis, sehingga pertumbuhannya akan optimal (Yuliana *dkk.*, 2015). Pada tabel 6 menunjukkan bahwa salinitas pada ketiga lokasi pengukuran kegiatan budidaya yang paling sesuai yaitu budidaya rumput laut.

Hasil Pengukuran Organoklorin

Didalam air partikel organoklorin akan diserap dan terakumulasi oleh mikroplankton dan konsentrasinya akan meningkat lebih banyak dibandingkan dengan pestisida yang mengambang dalam air. Mikroplankton tersebut akan dimakan oleh zooplankton dan zooplankton akan dimakan oleh ikan-ikan kecil, ikan-ikan kecil akan dimakan oleh ikan yang lebih besar dan rantai konsumen yang terakhir adalah manusia yang mengkonsumsi ikan dan akan menerima konsentrasi pestisida yang tinggi karena terus terakumulasi dalam rantai makan (Yuantari, 2011).

Tabel 1. Konsentrasi organoklorin di bandingkan dengan baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021

Organoklorin	Konsentrasi pada sampel	Batas Toleransi	Pustaka
Endrin	0.0243 ppm	4 ppm	Baku Mutu air laut PPRI No.22 Tahun 2021
DDT	0.9923 ppm	2 ppm	Baku Mutu air laut PPRI No.22 Tahun 2021

Tabel 1 menunjukkan konsentrasi organoklorin jenis endrin dan DDT masih diambang batas toleransi bagi biota laut menurut baku mutu air laut PP RI No. 22 Tahun 2021.

KESIMPULAN

Organoklorin jenis endrin dan DDT dapat ditemukan di perairan budidaya rumput laut Pulau Nain. Konsentrasi organoklorin jenis endrin yang ditemukan di perairan budidaya rumput laut Pulau Nain yaitu 0.0243 ppm dan 0.9923 ppm untuk konsentrasi DDT. Jika dibandingkan dengan baku mutu air laut PPRI No. 22 Tahun 2021, konsentrasi organoklorin jenis endrin dan DDT masih belum melewati ambang batas toleransi yaitu batas toleransi untuk endrin 4 ppm dan DDT 2 ppm. Parameter kualitas air yang diukur dan dibandingkan dengan baku mutu air laut PP No.22 Tahun 2021 masih dalam kondisi optimal dan layak menjadi tempat untuk budidaya perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Armita D. 2011. Analisis perbandingan kualitas air di daerah budidaya rumput laut dengan daerah tidak ada budidaya rumput laut di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Mudeng JD, Ngangi EL, Rompas RJ. 2015. Identifikasi Parameter Kualitas Air untuk Kepentingan Marikultur di Kabupaten Kepulauan Sangihe Provinsi Sulawesi Utara. E-Journal Budidaya Perairan 3(1): 141-148.
- Pandelaki L. 2012. Strategi pengembangan budidaya rumput laut di pulau Nain Kabupaten Minahasa Utara. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis 8(2): 52-57.
- Prananditya R, Oginawati K. 2016. Identifikasi Dan Distribusi Pencemar Pestisida Organoklorin Pada Udara Ambien Di Daerah Pertanian Hulu Sungai Citarum Jurnal Teknik Lingkungan 22(1):73-82.
- Rahayu D, Agus A. 2009. Analysis of organochlorine pesticide residues on turmeric rhizomes by UV spectrophotometry. J Pharmacy 6(2): 69-75.
- Rahman, N. A. 2018. Sintesis Polu Aluminium Chloride (PAC) dari Limbah Serbuk Aluminium Untuk Menurunkan Kekeruhan Air Sungai Je'neberang. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar 1(1): 10-13.

- Rompas JDW. 2018. Strategi Pengembangan Usaha Budidaya Rumput Laut Dalam Meningkatkan Produksi Di Pulau Nain Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Administrasi Publik* 4(61): 1-10
- Ruslaini R. 2016. Kajian Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Gracilaria Verucosa*) Di Tambak Dengan metode vertikultur.” *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan* 5(2): 522-527.
- Swacita IBN 2017. Pestisida Dan Dampaknya. Terhadap Lingkungan. Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan.
- Tumembouw SS, Tarore MLA, Tumbol RA, Manoppo H. 2021 Detection of organochlorine pesticide residues in seawater and sediments of ManadoBay. *AES Bioflux* 13(1): 1-7.
- Utami SN. 2023. Akibat dari peningkatan suhu air laut bagi kehidupan organisme laut. <http://www.kompas.com>.
- Warlina L. 2009. Persistent Organic Pollutants (POPs) dan Konvensi Stockholm. *Jurnal Matematika Sainsdan Teknologi* 10(2): 102-111.
- Yuantari MC. 2011. Dampak pestisida organoklorin terhadap kesehatan manusia dan lingkungan serta penanggulangannya. In *Prosiding Seminar Nasional Peran Kesehatan Masyarakat dalam Pencapaian MDG's di Indonesia* 187-199.
- Yuliana A, Rejeki S, Widowati LL. 2015. Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut latoh (*Caulerpa lentillifera*) di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Jepara. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 4(4): 61-66.