

# Kualitas air kolam budidaya dan kolam terpal untuk pertumbuhan ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada kelompok pembudidaya ikan Lele di Kabupaten PALI Sumatera Selatan

Enggar Patriono<sup>1\*</sup>, Resti Amalia<sup>2</sup>, Merry Sitia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya Jalan Palembang-Prabumulih, Km 32 Indralaya Ogan Ilir 30662; Telp. 0711-580067/Faks.0711-580067

<sup>2</sup> Dinas Perikanan Kabupaten PALI Sumatera Selatan

<sup>3</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya Jalan Palembang-Prabumulih, Km 32 Indralaya Ogan Ilir 30662; Telp. 0711-580067/Faks.0711-580067

\*Corresponding author

E-mail address: [epatriono@unsri.ac.id](mailto:epatriono@unsri.ac.id) (Enggar Patriono).

Peer review under responsibility of Biology Department Sriwijaya University

## Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang kualitas air kolam budidaya dan kolam terpal untuk pertumbuhan ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada kelompok pembudidaya ikan Lele di Kabupaten PALI Sumatera Selatan. Penelitian bertujuan mengetahui perubahan kualitas air terhadap pertumbuhan ikan Lele Sangkuriang yang dipelihara di kolam terpal, dan kualitas air yang sesuai untuk pemeliharaan ikan Lele. Penelitian menggunakan metode survei dengan pengukuran parameter kualitas air kolam budidaya ikan Lele dan kolam terpal ikan Lele Sangkuriang, serta pengamatan pertumbuhan ikan Lele Sangkuriang yang dipelihara oleh kelompok pembudidaya ikan Lele di Kabupaten PALI Sumatera Selatan. Kualitas air diamati dengan parameter suhu, DO, pH air. Pertumbuhan ikan Lele Sangkuriang menggunakan variabel pertumbuhan mutlak dengan pengukuran parameter pertambahan bobot biomassa. Hasil penelitian dapat disimpulkan, nilai suhu dan pH pada kolam pembudidayaan ikan Lele dikategorikan masih dalam keadaan layak untuk kegiatan pembudidayaan. Nilai DO yang berkisar di bawah 3 ppm pada kolam pembudidaya ikan dikawatirkan akan menghambat pertumbuhan ikan Lele. Suhu pada kolam terpal yang berkisar antara 26,6 hingga 28,8 °C dikategorikan dalam keadaan suhu yang optimal bagi kegiatan pembudidayaan ikan Lele. Kisaran pH dan DO pada kegiatan kolam terpal, layak bagi keberhasilan hidup ikan Lele. Pengukuran pH, suhu, dan DO layak bagi pemeliharaan dan pembersihan kolam terpal.

**Kata kunci:** pH, DO, suhu, air, pertumbuhan, ikan Lele

## Abstract

Research has been conducted on the water quality of aquaculture ponds and tarpaulin ponds for the growth of Sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus*) in catfish farming groups in PALI Regency, South Sumatra. The research aims to know changes in water quality on the growth of Sangkuriang catfish kept in tarpaulin ponds, and determine the water quality that is suitable for catfish culture. The research used a survey method by measuring the water quality parameters of catfish farming ponds and Sangkuriang catfish tarpaulin ponds, as well as observing the growth of Sangkuriang catfish raised by catfish farming groups in PALI Regency, South Sumatra. Water quality is observed by parameters of temperature, DO, pH of water. The growth of Sangkuriang catfish uses absolute growth variable with measurement of biomass weight gain parameter. The results of research can be concluded, the temperature and pH values in catfish farming ponds are categorized as still in a state suitable for farming activities. DO values that range below 3 ppm in fish farming ponds are feared to inhibit the growth of catfish. The temperature in tarpaulin ponds ranging from 26.6 to 28.8 °C is categorized as an optimal temperature for catfish farming activities. The pH and DO range in tarpaulin pond activities, feasible for the survival of catfish. Measurements of pH, temperature, and DO are quite feasible for the maintenance and enlargement of catfish.

**Keywords:** pH, DO, temperature, water, growth, catfish

Dikirim: 19 Februari 2021, Diterima: 05 Desember 2021

## 1. Pendahuluan

Sekarang ini upaya budidaya ikan Lele semakin bertambah intensif. Ini sejalan dengan kemajuan zaman dan teknologi, yang mana cenderung memanfaatkan lahan seminimal mungkin tetapi diharapkan bisa memberi luaran maksimal. Ini berdampak pada luaran produksi makin bertambah yang dapat mencukupi kebutuhan masyarakat dan menaikkan penghasilan nelayan dan petani ikan. Teknologi yang dipakai pada budidaya ikan Lele bukan masalah yang menghambat, masalahnya diperlukan ketekunan dalam pemantauan semua perubahan kualitas air sebagai media budidaya ikan Lele, selain pemberian pakan (Cahyo, 2009).

Sumber air yang digunakan guna pemeliharaan ikan Lele harus memenuhi persyaratan parameter fisika dan kimia air. Sifat fisika air sebagai tempat hidup dan menyediakan ruang gerak ikan Lele. Sifat kimia air sebagai penyedia unsur-unsur ion, gas-gas terlarut, pH dan lainnya. Kondisi tersebut harus sesuai dengan persyaratan untuk hidup dan berkembangnya ikan yang dipelihara. Kualitas air menentukan keberhasilan hidup dan pertumbuhan ikan Lele mengingat air sebagai media hidup ikan Lele, maka jika perairan tercemar akan mengganggu pertumbuhan ikan Lele yang dikultur (Siegers *et al.*, 2019).

Parameter untuk menentukan kualitas air yang diamati lazimnya adalah COD, BOD, pH, salinitas, suhu, dan amoniak (NH<sub>3</sub>). Parameter pH diukur dengan menggunakan pH meter atau kertas lakmus. Salinitas diukur dengan salinometer, dan suhu diukur dengan thermometer (Celcius). Guna memperoleh data kualitas air yang akurat, lazimnya dikerjakan pengukuran kualitas air dengan cara uji laboraotium (Arifin, 2016).

Ikan Lele termasuk ikan dengan sifat yang tahan terhadap kualitas air yang minimum atau kualitas air yang kurang baik. Bahkan, ikan Lele bisa hidup pada kondisi oksigen yang sangat rendah. Sifat ini karena ikan Lele mempunyai alat bantu pernafasan berupa arborescant yang bisa berfungsi untuk memanfaatkan oksigen langsung dari udara. Dalam upaya akuakultur ikan Lele, kualitas air sebagai salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap keberhasilan hidup ikan Lele yang dikultur (Cahyo, 2009).

Jenis ikan Lele unggul antara lain Lele Sangkuriang, merupakan salah satu unggulan Lele

Dumbo. Lele Sangkuriang diturunkan dari perkawinan Lele Dumbo. Hasil uji coba menunjukkan Lele Sangkuriang menjadi jenis Lele yang lebih unggul daripada jenis Lele Dumbo biasa. Pemuliaan genetika melalui *cross breeding* dikembangkan oleh Balai Besar Pengembangan Budi Daya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi. Lele Sangkuriang telah dirilis oleh Menteri Kelautan dan Perikanan melalui Kepmen Nomor KEP.26/MEN/2004 pada tanggal 21 Juli 2014.

Kolam terpal digunakan sebagai media pemeliharaan ikan Lele karena bersifat lebih praktis, murah harganya serta dapat menggunakan lahan yang sempit dibandingkan menggunakan kolam tanah. Ini mengingat kondisi lingkungan perairan yang lazimnya asam. Kolam terpal merupakan kolam yang dasar dan sisinya terbuat dari terpal, bisa digunakan pada kegiatan akuakultur ikan Lele dengan lahan sempit. Kolam terpal unggul karena biaya lebih murah, bisa dipindah-pindahkan dan ikan Lele yang dipelihara tidak berbau (Kordi, 2010).

Kualitas air sebagai media hidup hewan akuatik perlu disesuaikan dengan kondisi optimum untuk hewan akuatik yang dikultur. Kualitas air pemeliharaan meliputi parameter fisika, kimia dan biologi. Bila kualitas air tidak stabil atau berubah-ubah maka bisa berakibat tidak baik bagi ikan Lele yang dikultur. Dampaknya ikan Lele bisa stress, sakit atau mati bila tidak bisa toleran terhadap perubahan lingkungan. Maka dari itu lazimnya dibutuhkan tindakan khusus atau rekayasa guna menjaga kondisi kualitas air akuakultur terjaga stabil (Cahyo, 2009).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui perubahan kualitas air terhadap pertumbuhan ikan Lele Sangkuriang yang dipelihara dikolam terpal, mengetahui kualitas air yang sesuai untuk pemeliharaan ikan Lele.

## 2. Bahan dan Metode

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlokasi di Dinas Perikanan Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir, Jl. Merdeka KM. 06 Handayani Mulya, Talang Ubi. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni-Juli 2021.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah thermometer, DO meter, pH

meter, mistar, timbangan analitik, aerator, batu oksigen, pompa air, ember, kamera dan alat tulis, serta kolam budidaya berupa terpal. Bahan yang digunakan adalah benih ikan Lele, serta pakan.

## Metode Penelitian

### A. Persiapan alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan menyesuaikan dengan kebutuhan pembuatan kolam baru berukuran 1 x 0,5 x 0,5 m berupa terpal, pipa, tali plastik. Alat pengukuran kualitas air sesuai alat dan bahan yang diperlukan.

### B. Pembuatan kolam terpal

Kolam terpal dibuat dengan ukuran 1 x 0,5 x 0,5 m dengan terpal dan pipa paralon yang dibentuk persegi sebanyak dua buah. Tujuan pembuatan kolam agar dapat mengetahui kualitas fisik air yang akan ditabur benih ikan Lele.

### C. Pengisian air

Pengisian air dilakukan dengan mengambil air yang sudah disiapkan pada kolam kosong benih yang rencananya akan digunakan untuk penaburan benih kembali. Penggunaan air mengambil air tergenang diatas permukaan tanah yang berada dekat dengan lokasi pembudidayaannya.

### D. Pengukuran kualitas air

Pengukuran kualitas air dikerjakan menggunakan alat yang diperlukan untuk pengukuran kualitas air (pH, DO, suhu).

Pengukuran kualitas air dikerjakan pada kolam budidaya dengan padat tebar 4000 benih ikan Lele, serta kolam terpal buatan dengan ukuran 1 x 0,5 x 0,5 m dengan padat tebar 120 untuk dua kolam terpal.

### E. Pemeliharaan ikan Lele

Sebelum penaburan benih, kolam yang selesai diisi air dimasukkan larutan garam dan larutan probiotik secukupnya yang berfungsi sebagai penetralisir dari bahan kimia wadah kolam benih. Benih ikan Lele sebanyak 120 buah ditebarkan pada kolam terpal dengan ukuran yang telah ditentukan sebanyak 2 buah kolam terpal masing-

masing 60 benih ikan. Sebelum diberi pakan maka ikan diaklimatisasi dan dipuaskan selama 24 jam. Pemberian pakan ikan dilakukan sebanyak 3 kali dengan berat 5% bobot ikan. Pakan ikan yang diberikan berupa pakan komersil dan maggot.

## 3.3 Parameter yang diamati

Adapun parameter kualitas air yang diamati pada penelitian ini adalah kualitas air kolam budidaya yang meliputi pH, suhu, dan DO. Serta kualitas air pada uji coba kolam buatan terpal dengan ukuran 1 x 0,5 x 0,5 m berupa pH, DO, dan suhu terhadap pertumbuhan dari benih ikan Lele Sangkuriang.

## 3.4 Analisis data

Data hasil pengamatan disajikan menggunakan tabel dan grafik. Penyajian data dan analisis dilakukan secara deskriptif. Parameter pertumbuhan ikan Lele dibutuhkan untuk acuan pertumbuhan ikan Lele yang dibesarkan selama satu bulan dengan menggunakan rumus (Effendie, 1997):

$$W_m = W_t - W_o$$

$W_m$  = pertumbuhan berat mutlak (gram)

$W_t$  = berat biomassa pada akhir penelitian (gram)

$W_o$  = berat biomassa pada awal penelitian (gram)

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Parameter Kualitas Air Kolam Budidaya

Air sebagai media hidup ikan harus memiliki sifat yang cocok bagi kehidupan ikan, karena kualitas air dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan makhluk hidup air. Kualitas air merupakan faktor pembatas terhadap jenis biota yang dibudidayakan di suatu perairan. Pengukuran terhadap parameter kualitas air yang diukur dalam kegiatan ini antara lain:

#### Suhu

Data hasil pengukuran yang dilakukan pada pagi dan sore hari selama empat minggu pengamatan, didapatkan nilai rata-rata suhu air yaitu 30,01 °C. Suhu mempunyai peranan penting dalam menentukan pertumbuhan ikan yang dibudidaya, nilai rata-rata yang didapatkan dianggap baik untuk keberhasilan hidup ikan

air tawar. Selama kegiatan dilakukan suhu air kolam tertinggi terdapat pada minggu ke empat 31,45 °C dan suhu terendah air kolam terdapat pada minggu ke dua 28 °C. Suhu air kolam pada pagi hari lebih rendah dibandingkan sore hari. Hal ini dipengaruhi oleh sinar matahari yang langsung masuk ke kolam yang mengakibatkan peningkatan proses metabolisme tubuh ikan Lele.

Tabel 3.1.1. Hasil Pengukuran Suhu (°C)

Minggu Ke-	Pagi (Rata-rata)	Sore (Rata-rata)
1.	29,01	32,13
2.	28	30,68
3.	28,48	31,43
4.	28,95	31,45
Rata-Rata	30,01	

Menurut PP No. 28 Tahun 2001 (Kelas II) kisaran suhu untuk kegiatan budidaya air tawar adalah deviasi III sedangkan nilai tolerir suhu sebagai penunjang kehidupan ikan berkisar sebesar 28 °C. Fluktuasi suhu yang demikian dianggap baik, karena menurut Kordi dan Tanjung (2007) menyatakan bahwa kisaran suhu yang optimum bagi kehidupan ikan adalah 28-32 °C. Hal ini menunjukkan bahwa keadaan suhu air di kolam budidaya ikan Lele pada kelompok pembudidaya ikan Lele masih layak dan memenuhi syarat untuk dilakukan usaha budidaya ikan Lele.

### Derajat Keasaman (pH)

Tabel 3.1.2. Hasil Pengukuran Nilai pH

Minggu ke-	Rata-Rata Hasil Pengukuran
1.	7,3
2.	7,0
3.	7,7
4.	7,5

Dari kegiatan yang telah dilakukan data hasil pengukuran pH kolam budidaya disajikan dalam bentuk tabel, nilai pH berkisar antara 7,0-7,7. Nilai pH tertinggi menunjukkan bahwa perairan bersifat basa sedangkan nilai pH yang rendah menunjukkan asam. Menurut Barus (2002), nilai pH pada banyak perairan alami berkisar 4 sampai 9. Nilai pH 5 masih dapat ditolerir oleh ikan tapi pertumbuhan ikan akan terhambat. Namun, ikan dapat mengalami pertumbuhan optimal pada pH 6,5-9,0. Pada pH yang sangat rendah menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air semakin besar, yang bersifat toksik bagi organisme air. Dengan demikian pengukuran pH air dengan kisaran nilai di atas, menunjukkan masih berada dalam batasan layak untuk dilakukan kegiatan budidaya, dan pada kisaran demikian segala aktivitas ikan Lele maupun pembesaran menghasilkan nilai optimal.

### Derajat Oksigen (DO)

Tabel 3.1.3. Hasil Pengukuran DO

Minggu ke	Rata-rata Hasil Pengukuran (ppm)
1.	1,19
2.	0,89
3.	0,80
4.	0,82

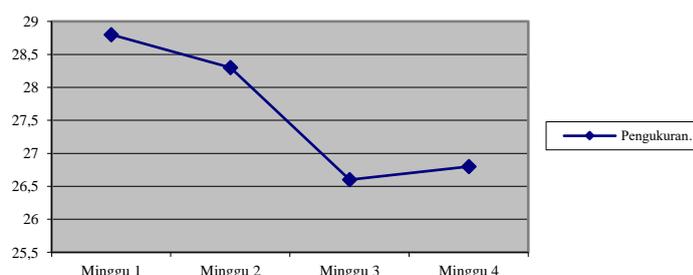
Oksigen terlarut merupakan faktor terpenting dalam menentukan kehidupan ikan, pernapasan akan terganggu bila oksigen kurang dalam perairan. Kandungan oksigen terlarut berdasarkan hasil pengukuran selama kerja lapangan, menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut pada kolam dengan luas kolam 7,06 m<sup>2</sup>, dan keliling kolam sebesar 9,42 m<sup>2</sup>, dengan padat tebar kurang lebih 4000 ikan berkisar antara 0,80- 1,19 ppm. Fluktuasi pada air kolam di pengaruhi oleh perubahan suhu air kolam. Pada hasil ini, kandungan oksigen terlarut belum baik. Hal ini dikarenakan nilai oksigen terlarut berada dibawah 3 ppm, sehingga dianggap belum memenuhi syarat baku mutu yang baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budidaya. Padat tebar yang besar dan kolam yang demikian dapat dianggap sebagai hal yang mengakibatkan turunnya nilai oksigen terlarut.

Menurut Kordi dan Tanjung (2007), beberapa jenis ikan mampu bertahan hidup pada perairan dengan konsentrasi oksigen 3 ppm. Namun konsentrasi oksigen terlarut yang baik untuk hidup ikan adalah 5 ppm. Pada perairan dengan konsentrasi oksigen dibawah 4 ppm, beberapa jenis ikan masih mampu bertahan hidup, akan tetapi nafsu makan mulai menurun. Untuk itu, konsentrasi oksigen yang baik dalam budidaya perairan adalah antara 5-7 ppm.

## 2.2. Kualitas Air Kolam Terpal Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang

### Suhu

Grafik 3.2.1. Hasil pengukuran suhu

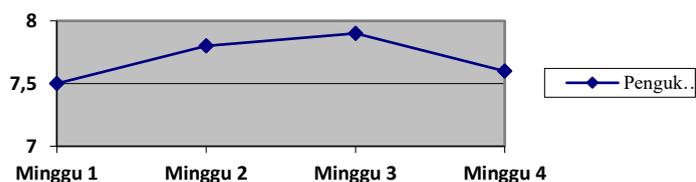


Grafik di atas menunjukkan kondisi suhu air kolam pemeliharaan ikan Lele selama penelitian dilakukan.

Nilai suhu air kolam tertinggi terdapat pada awal minggu pertama dengan suhu mencapai 28,8 °C, dan suhu air terendah berkisar 26,6 °C. Fluktuasi suhu hingga nilainya rendah diakibatkan faktor iklim berupa hujan ketika malam hari, dan pengambilan sampel suhu pada pagi hari menjadi rendah. Kisaran suhu yang demikian masih dapat ditolerir oleh benih ikan Lele. Menurut Cahyo (2009), kisaran suhu air kolam sebesar 20-30 °C selama pemeliharaan ikan Lele menunjukkan kondisi suhu yang masih dapat diterima untuk pertumbuhan ikan Lele.

### Derajat Keasaman (pH)

Grafik 3.2.2. Pengukuran pH



Hasil pengukuran pH air kolam selama penelitian berkisar antara 7,5- 7,9, data pH air kolam disajikan dalam bentuk grafik. Sebaran pH air kolam pada pengamatan ketiga lebih basa dibandingkan pengamatan minggu pertama, kedua, dan keempat. Nilai pH mengindikasikan sifat asam basa dari suatu perairan. Keadaan perairan yang basa ataupun asam akan mempengaruhi kehidupan organisme perairan itu sendiri, benih ikan Lele yang dikembangkan pada media kolam terpal tersebut mampu untuk hidup dalam kisaran pH yang didapatkan. Nilai pH air yang ideal untuk organisme perairan berkisar 7-8,5 (Barus, 2002).

### Oksigen Terlarut

Tabel 3.1.4 Tabel Hasil Oksigen Terlarut

Pengamatan Ke-	Nilai DO
1.	4,50
2.	4,44

Kandungan oksigen terlarut selama pengamatan ditampilkan pada tabel di atas. Pada pengamatan, dari tabel 1 menunjukkan nilai DO sebesar 4,50 ppm mengalami penurunan pada pengamatan ke 2 menjadi 4,44. Kisaran selisih sebesar 0,06 ppm. Fluktuasi kandungan oksigen pada air kolam disebabkan oleh perubahan suhu air kolam. Kandungan oksigen yang baik untuk pertumbuhan ikan umumnya berkisar hingga 5 ppm. Namun, sebagian ikan dapat bertahan hingga 4 ppm atau 3 ppm akan tetapi ikan akan mengalami kekurangan nafsu makan. Menurut Tatangindatu *et al.* (2013) DO yang seimbang bagi ikan budidaya adalah lebih dari 5 mg/l. Jika oksigen terlarut tidak seimbang akan menyebabkan ikan stres karena otak tidak mendapat suplai oksigen yang cukup, serta kematian akibat

kekurangan oksigen (anoxia) yang disebabkan jaringan tubuh ikan tidak dapat mengikat oksigen yang terlarut dalam darah.

### Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang

Tabel 3.2.1. Pertumbuhan benih ikan lele

No.	Berat Mutlak (g)	Panjang Mutlak (cm)
1.	9,45	3,58

Data mengenai pertambahan panjang dan berat ikan Lele selama satu bulan pengamatan disajikan dalam bentuk tabel 3.2.1. Dari tabel dapat diketahui bahwa terjadi pertambahan panjang dan berat pada benih ikan Lele. Perhitungan nilai mutlak ikan Lele dihitung berdasarkan pengurangan nilai mutlak akhir dikurangi nilai mutlak awal. Sehingga didapatkan nilai mutlak seperti pada tabel. Terkait dengan parameter kualitas air terhadap pertumbuhan ikan Lele, nilai suhu, pH, dan DO yang didapatkan, mencukupi kebutuhan ikan untuk melakukan keberhasilan hidupnya. Adanya fluktuasi suhu, pH, dan kandungan oksigen air kolam tidak mempengaruhi pertumbuhan dari ikan Lele. Hal ini diartikan bahwa kualitas air kolam layak untuk pemeliharaan dan pembesaran ikan Lele.

Menurut Augusta (2016), suhu air untuk pertumbuhan dan keberhasilan hidup ikan Lele berkisar antara 26-31 °C, pH berkisar 7-8, dengan kandungan oksigen terlarut 4,4-4,6 ppm.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan lapangan yang telah dilakukan, bisa disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai suhu dan pH pada kolam pembudidayaan ikan lele dikategorikan masih dalam keadaan layak untuk kegiatan pembudidayaan.
2. Nilai DO yang berkisar dibawah 3 ppm pada kolam pembudidayaan ikan, dikhawatirkan akan menghambat pertumbuhan ikan.
3. Suhu pada kolam terpal yang berkisar antara 26,6 hingga 28,8 °C dikategorikan dalam keadaan suhu yang optimal bagi kegiatan pembudidayaan ikan.
4. Kisaran pH dan DO kegiatan kolam terpal layak bagi keberhasilan hidup ikan Lele.
5. Pengukuran pH, suhu, dan DO layak bagi pemeliharaan dan pembesaran ikan Lele.

### REFERENSI

Arifin, M. Y. 2016. Pertumbuhan Dan Survival Rate Ikan Nila Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalininitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 16(1): 159-163.

- Augusta, T. S. 2016. Dinamika Perubahan Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo yang dipelihara dikolam Tanah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 5(1). 41-44.
- Barus, T. A. 2002. *Pengantar Limnologi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Cahyo B. 2009. *Budidaya Lele dan Betutu (Ikan langka bernilai tinggi)*. Jakarta: Pustaka Mina.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Kordi, M. 2010. *Budidaya Ikan Lele Dikolam Terpal*. Yogyakarta: ANDI.
- Kordi, M.G.H. dan A.B. Tanjung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Siegers, W. H., Y. Prayitno., A. Sari. 2019. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Nirwana pada Tambak Payau. *The Journal Of Fisheries Development*. 3(2): 95-104.
- Tatangindatu, E., O. Kalesaran. R. Rompas. 2013. Studi Parameter Fisik Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano Desa Paleloan Kabupanten Minahasa. *Jurnal Budidaya Perairan*. Pp. 8-19.