

# PROFIL HEMOSIT SUSUH KURA (*Sulcospira testudinaria*) DALAM RANGKA MENGEVALUASI KUALITAS PERAIRAN WILAYAH KONSERVASI BADHER BANK, DESA TAWANGREJO, KECAMATAN BINANGUN, KABUPATEN BLITAR

Asus Maizar Suryanto Hertika<sup>a,\*</sup>, Supriatna<sup>a</sup>, Arief Darmawan<sup>a</sup>, Bimo Aji Nugroho<sup>a</sup>, Agung Dwi Handoko<sup>a</sup>, Agustiansi Yeyen Qurniawatri<sup>a</sup>, Ranita Ayu Prasetyawati<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang 65145, Indonesia

\*Koresponden penulis : asusmaizar@ub.ac.id

## Abstrak

Kawasan Konservasi Badher Bank merupakan kawasan konservasi yang terfokus dalam konservasi Ikan Badher yang merupakan ciri khas di daerah tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis profil hemosit Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*) di Kawasan Konservasi Badher Bank dan menganalisis kualitas air dalam rangka evaluasi kualitas perairan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan teknik survei. Sampel yang diambil adalah sampel kualitas air dan susuh kura di 4 stasiun. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air didapatkan hasil, suhu berkisar 27,3-30,7°C, kecepatan arus berkisar 0,6-1 m/s, kecerahan berkisar 5-8,7 cm, TSS(*Total Suspended Solid*) berkisar 11-46 mg/l, pH berkisar 7,31-7,60, DO (*Dissolved Oxygen*) berkisar 3,6-5,1 mg/l dengan ambang batas minimal 4 mg/l, amoniak berkisar 0,043-0,246 mg/l. Hasil kualitas air, hanya amoniak yang melebihi ambang batas. Hasil pengamatan THC didapatkan nilai antara  $28 \times 10^4$  –  $96 \times 10^4$  sel/ml. Analisis pada DHC didapatkan hyalinosit berkisar antara 16,28-75,49%, Semi granulosit berkisar antara 3,13-23,53% dan granulosit berkisar antara 8,82-72,09%. Hasil analisis CCA menunjukkan THC, hyalinosit dan semi granulosit dipengaruhi 7 parameter dengan konsentrasi sedang. Sedangkan granulosit cenderung dipengaruhi arus yang tinggi, serta DO dan TSS yang berkonsentrasi sedang sampai tinggi. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan kondisi perairan di Kawasan Konservasi Badher Bank masih dalam kondisi normal. Namun, pada stasiun 4 terjadi pencemaran karena adanya masukan air limbah pabrik gula.

**Kata kunci:** Kualitas Air, Susuh Kura, Hemosit

## Abstract

Badher Bank Conservation Area is a conservation area that is focused on the conservation of badher fish. The purpose of this study was to analyze the hemocyte profile of Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*) in the Badher Bank Conservation Area and the water quality to estimate pollution status. The research method used is descriptive with survey method. Samples taken are water quality and susah kura samples at 4 stations. Based on the results of water quality measurements obtained results, temperatures of around 27.6-30.7 ° C, current of around 0.6-1 m/s, brightness of around 5-8.5 cm, TSS (Total Suspended Solid) of around 11-46 mg/l, pH of around 7.31-7.58, DO (Dissolved Oxygen) of around 4.4-5.1 mg/l, amoniak of around 0,0432-0.2143 mg/l, BOD (Biological Oxygen Demand) of around 0.8-2.4 mg /l. These results indicate that all parameters are still in normal conditions except amoniak. THC observation results obtained values between  $37.67 \times 10^4$  -  $49 \times 10^4$  cells/ml, where the limit of THC values is not more than  $58 \times 10^4$  cells/ml.. Analysis on DHC showed that hyalinocytes are around 30.47-40.76%, Semi granulocytes around 10-15.92% and granulocytes around 44.53-57.84%. Result of CCA show that THC is affected by 8 parameters of moderate concentration, hyalinocytes tend to be influenced by high amoniak and granulocytes tend to be influenced by DO and high brightness. Thus, the condition of the waters in the Badher Bank Conservation Area is still in normal condition.

**Keywords:** Water Quality, Susuh Kura, Haemocyte.

---

Article history:

Diterima / Received 18-11-2020

Disetujui / Accepted 05-04-2021

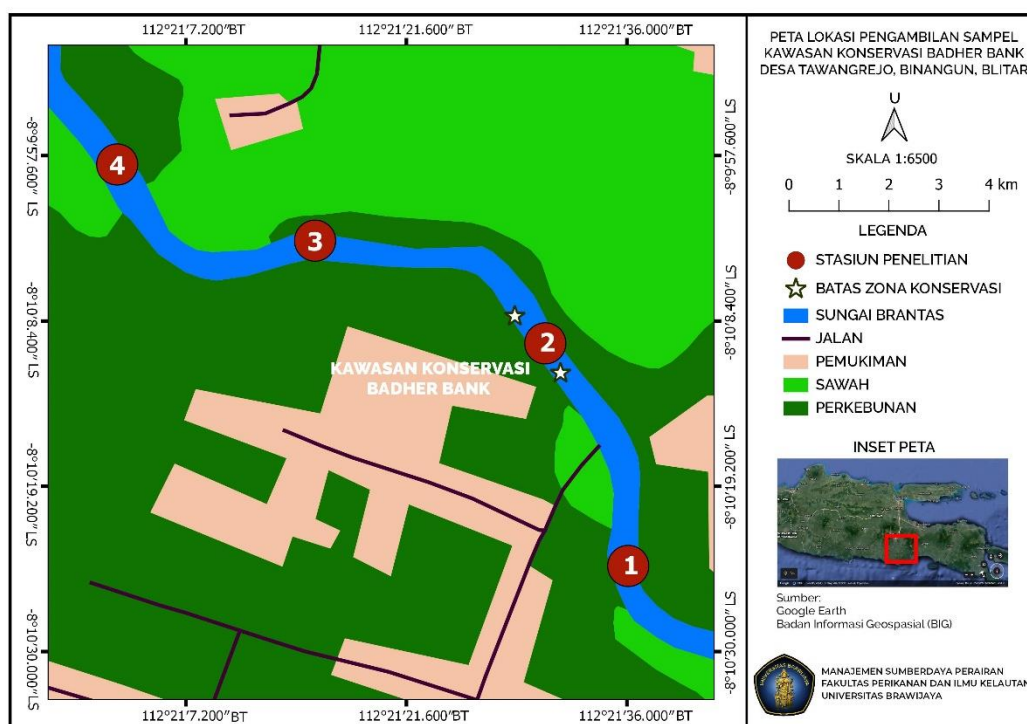
Diterbitkan / Published 30-04-2021

©2021 at <http://jfmr.ub.ac.id>

## PENDAHULUAN

Kawasan Konservasi Badher Bank merupakan salah satu kawasan konservasi ikan air tawar [1]. Ikan air tawar ini berupa Ikan Badher yang pada jaman dahulu pernah menjadi salah satu makanan dari para raja. Kawasan

Konservasi Badher Bank dirintis pada tahun 2014, perintisan kawasan ini dikarenakan eksploitasi ikan yang ada di kawasan tersebut terlalu berlebihan oleh nelayan setempat (*over fishing*). Kawasan ini berada pada daerah hulu DAS Brantas yang cocok dilakukan kegiatan konservasi [3].



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

Kawasan Konservasi Badher Bank menjadi salah satu tujuan destinasi ekowisata yang dikelola oleh Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmakwas) Fajar Bengawan yang diketuai oleh Bapak Sonhadi. Ekowisata ini berfungsi sebagai tempat observasi, konservasi, pendidikan bagi masyarakat sekaligus meminimalisir adanya kerusakan lingkungan [2]. Kondisi perairan di Kawasan Konservasi Badher Bank harus dijaga dengan baik agar tidak terjadi pencemaran.

Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*) merupakan sejenis siput di perairan tawar yang masuk kedalam kelas gastropoda. Gastropoda memiliki peredaran darah terbuka. Darah di dalam gastropoda dinamakan dengan hemolim

dan berisi hemosit [4]. hemosit yang ada di hemolim berfungsi dalam pertahanan tubuh seluler yang bersifat non spesifik. Adanya pencemaran perairan dapat mempengaruhi kekebalan organisme [5]. Oleh karena itu, gastropoda dapat menggambarkan suatu lingkungan, sehingga dapat digunakan dalam menilai kualitas suatu perairan [6].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas air, menganalisis profil hemosit dan menganalisis THC dan DHC Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*) dalam rangka evaluasi kualitas air di Kawasan Konservasi Badher Bank.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Konservasi Badher Bank dan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang bersifat survei. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *secchi disk*, DO meter, *currentmeters*, spektrofotometer, *vacum pump*, mikroskop, *haemocytometer*. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu, air sampel dan hemolim Susuh Kura.

Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengambilan sampel parameter kualitas air dan Susuh kura dengan jeda waktu 2 minggu sekali. Titik pengambilan sampel dibagi menjadi 4 stasiun dengan jarak 500 meter (gambar 1). Penentuan stasiun dengan cara *Purposive Sampling*. Parameter kualitas air digunakan dalam pendugaan status pencemaran dan pengaruhnya terhadap profil hemosit. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, kecepatan arus, kecerahan, TSS, pH, DO dan amoniak.

### Suhu

Pengukuran suhu menggunakan DO meter tipe Lutron pdo-520. Pertama menghubungkan kabel DO dengan tombol DO, kemudian menekan tombol on pada DO meter, buka indikator DO meter dan masukkan ke air sampel, tunggu beberapa saat sampai nilainya stabil, kemudian catat hasil suhu yang tertera pada layar DO 7 [7].

### Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus menggunakan metode apung *currentmeters*. Langkah yang dilakukan adalah menyiapkan 2 botol air mineral dengan ukuran yang sama dan diikat dengan tali rafia sepanjang 5 meter, isi salah satu botol air mineral dengan air. Kemudian hanyutkan *currentmeters* dengan dihitung menggunakan *stopwatch* 8 [8]. Kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus :

$$V = \frac{s}{t} \quad (1)$$

Keterangan :

V : Kecepatan arus

s : Jarak yang ditempuh (m)

t : waktu yang diperlukan (s)

### Keccerahan

Pengukuran kecerahan menggunakan *secchi disk*. Langkah yang dilakukan yaitu, memasukkan *secchi disk* ke dalam perairan sampai tidak terlihat pertama kali (x) dan diangkat sampai terlihat pertama kali (y), kemudian dihitung dengan rumus 9 [9]:

$$P = \frac{(x+y)}{2} \quad (2)$$

Keterangan :

P : Keccerahan (cm)

x : Jarak *secchi disk* tidak terlihat pertama kali (cm)

y : Jarak *secchi disk* terlihat pertama kali (cm)

### TSS (*Total Suspended Solid*)

Pengukuran TSS dilakukan dengan cara memanaskan kertas saring di oven dengan suhu  $\pm 105^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam, kemudian kertas saring didinginkan kedalam desikator selama 15 menit. Timbang kertas saring menggunakan neraca analitik (B). Menghomogenkan air sampel dan diambil 100 ml. Kemudian dilakukan penyaringan dengan bantuan *vacum pump* dan selanjutnya dimasukkan kedalam oven  $\pm 105^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. Lalu kertas saring didinginkan dan ditimbang dengan menggunakan neraca analitik sampai mendapat berat konstan(A). Langkah selanjutnya dilakukan perhitungan dengan rumus SNI 06-6989.3-2004 10 [10], sebagai berikut :

$$\text{mg TSS per liter} = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{Volume contoh uji (ml)}} \quad (3)$$

Keterangan :

A : Berat kertas saring dan residu kering (mg)

B : Berat kertas saring (mg)

1000 : Konversi liter (l) ke mililiter (ml)

### pH

Pengukuran pH menggunakan pH meter. pH meter dilakukan kalibrasi dengan menggunakan larutan buffer [11]. Kemudian pH meter dimasukkan ke dalam air sampel dan ditunggu sampai nilainya stabil dan catat hasilnya.

### DO (*Dissolved Oxygen*)

Pengukuran DO dilakukan dengan menggunakan DO meter tipe Lutron pdo-520. Pertama menguhungkan kabel DO dengan tombol DO, kemudian menekan tombol on pada DO meter, buka indikator DO meter dan masukkan ke air sampel, tunggu beberapa saat sampai nilainya stabil, kemudian catat hasil DO yang tertera pada layar DO [12].

### Amoniak

Pengukuran amoniak dengan menggunakan spektrofotometer [13]. Langkah pertama dalam pengukuran amoniak yaitu, memasukkan air sampel ke dalam erlenmeyer sebanyak 50 ml. Kemudian ditambahkan larutan nessler sebanyak 1 ml dan dihomogenkan hingga merata. Langkah selanjutnya sampel didiamkan selama 10 menit, setelah itu dimasukkan ke dalam cuvet. Atur spektrofotometer dengan panjang gelombang 425 nm dengan larutan blanko. Kemudian dimasukkan cuvet ke dalam spektrofotometer, catat hasil yang tertera pada spektrofotometer.

### THC (*Total Haemocyte Count*).

Sampel hemosit diambil dengan menggunakan spuit yang telah diberikan antikoagulan. Sampel hemosit yang diambil memiliki perbandingan dengan antikoagulan yaitu 1:1. Sampel hemosit yang telah didapatkan, kemudian diteteskan pada *haemocytometer* sebanyak 1 tetes dan ditutup dengan *cover glass*. Selanjutnya dilakukan pengamatan dibawah mikroskop dengan menggunakan perbesaran 100x atau

400x. Jumlah sel dimasukkan kedalam rumus [14]:

$$\text{THC} = \text{Jumlah sel total} \times 5 \times 10^4 \times \text{faktor pengencer} / 10 \text{ (sel/ml)}$$

$$\text{Faktor Pengencer} = \frac{\text{darah} + \text{pengencer}}{\text{darah}}$$

(4)

### DHC (*Differential Haemocyte Count*)

Sampel hemosit diteteskan di *objek glass* sebanyak 1 tetes dan tunggu hingga kering. Kemudian diberikan larutan methanol 96% dan tunggu hingga kering. Selanjutnya, dilakukan pemberian larutan giemsa dengan metode smear. Ketika sudah kering maka dibilas dengan aquades. Berikan 1 tetes *oil immersion* dan dilakukan pengamatan dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000x. Jumlah sel hyalinosit, semi granulosit dan granulosit dihitung dengan menggunakan rumus [14]:

(5)

DHC = C%	
1. Hyalin	$= \frac{\text{Jumlah sel Hyalosit}}{\text{Jumlah Total Hemosit}} \times 100\%$
2. Semi Granulosit	$= \frac{\text{Jumlah sel semi granulosit}}{\text{Jumlah Total Hemosit}} \times 100\%$
3. Granulosit	$= \frac{\text{Jumlah sel granulosit}}{\text{Jumlah Total Hemosit}} \times 100\%$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter kualitas air digunakan sebagai data pendukung dalam pendugaan pencemaran. Parameter kualitas air akan mempengaruhi kondisi kualitas perairan. Dengan demikian, apabila kondisi perairan buruk akan menyebabkan biota yang berada di perairan tersebut akan terganggu kelangsungan hidupnya. Parameter kualitas air yang diukur ada 2, yaitu parameter fisika dan parameter kimia. Parameter fisika meliputi suhu, kecepatan arus, kecerahan dan TSS. Sedangkan parameter kimia meliputi pH, DO dan amoniak.

### Suhu

Secara langsung atau tidak langsung suhu dapat mempengaruhi metabolisme dan persebaran biota perairan [15]. Suhu dapat mempengaruhi hemosit Susuh kura, ketika suhu tinggi maka dapat

meningkatkan hemosit [16]. Hasil pengukuran suhu didapatkan kisaran antara 27,3-30,7°C. Gastropoda air tawar dapat hidup pada kisaran suhu antara 19-30°C dan hidup optimal pada suhu 24-30°C [17]. Dengan demikian kondisi suhu di Kawasan Konservasi Badher Bank masih dalam keadaan normal.

### Kecepatan Arus

Kecepatan arus dapat mempengaruhi penyebaran dari organisme perairan. ada beberapa organisme yang dapat hidup dalam kondisi berarus cepat maupun dalam kondisi berarus lambat, bahkan ada organisme yang dapat hidup pada kondisi perairan yang berarus cepat maupun lambat [18]. Hasil kecepatan arus didapatkan kisaran antara 0,6-1 m/s. Kecepatan arus yang berkisar antara 0,5-1 m/s masuk kedalam kondisi perairan berarus cepat [19]. Susuh Kura mampu hidup pada perairan berarus cepat [20]. Dengan demikian, kondisi kecepatan arus di Kawasan Konservasi Badher Bank masih dalam keadaan normal

### Kecerahan

Kecerahan merupakan tingkat kejernihan pada suatu perairan. semakin tinggi intensitas cahaya, maka semakin tinggi kecerahan [21]. Hasil kecerahan yang didapatkan berkisar antara 5-8,7 cm. Tingkat kecerahan tidak diatur dalam PP No. 82 Tahun 2001. Namun kondisi ini masuk kedalam kecerahan yang rendah karena memiliki tingkat kecerahan < 50 cm [22]. Susuh kura mampu bertahan hidup pada kondisi perairan yang memiliki tingkat kecerahan tinggi maupun rendah [20]. Dengan demikian, kondisi kecerahan di Kawasan Konservasi Badher Bank masih dalam keadaan normal.

### TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS merupakan padatan yang dapat menyebabkan kekeruhan di perairan, sehingga menyebabkan penetrasi cahaya yang masuk berkurang. TSS semakin ke

arah hilir maka semakin tinggi [23]. Hasil pengukuran TSS yang didapatkan berkisar antara 11-46 mg/l. Baku mutu air kelas II memiliki ambang batas TSS tidak boleh lebih dari 50 mg/l. Dengan demikian kondisi TSS masih dalam keadaan normal [24].

### pH

pH yang terlalu asam dan melebihi ambang batas dapat menyebabkan kematian pada biota perairan. sedangkan pH yang terlalu basa dapat menghambat pertumbuhan biota perairan [25]. Hasil pengukuran pH yang didapatkan berkisar antara 7,31-7,60. Secara umum gastropoda hidup pada pH 6,5-8,5. Dengan demikian, kondisi pH masih dalam keadaan normal [26].

### DO (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) merupakan parameter kimia yang berpengaruh besar terhadap biota perairan. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh biota perairan dalam melakukan respirasi. Ketika oksigen terlarut yang ada diperairan rendah dan mengganggu aktivitas metabolisme gastropoda maka akan membuat peningkatan total hemosit [27]. Hasil pengukuran DO yang didapatkan berkisar antara 3,6-5,1 mg/l. Gastropoda secara umum dapat hidup pada kisaran DO 4,1-6,6 mg/l [28]. Pada stasiun 1, 2 dan 3 masih dalam keadaan normal, namun pada stasiun 4 didapatkan hasil 3,6-3,8 mg/l. Nilai ini berada dibawah ambang batas normal, rendahnya nilai DO ini disebabkan karena masukan air limbah pabrik gula yang mencemari perairan sungai. Hal tersebut karena meningkatnya limbah pabrik gula (limbah organik) akan semakin meningkatkan proses dekomposisi di perairan yang berdampak terhadap penurunan kadar oksigen terlarut di perairan

### Amoniak

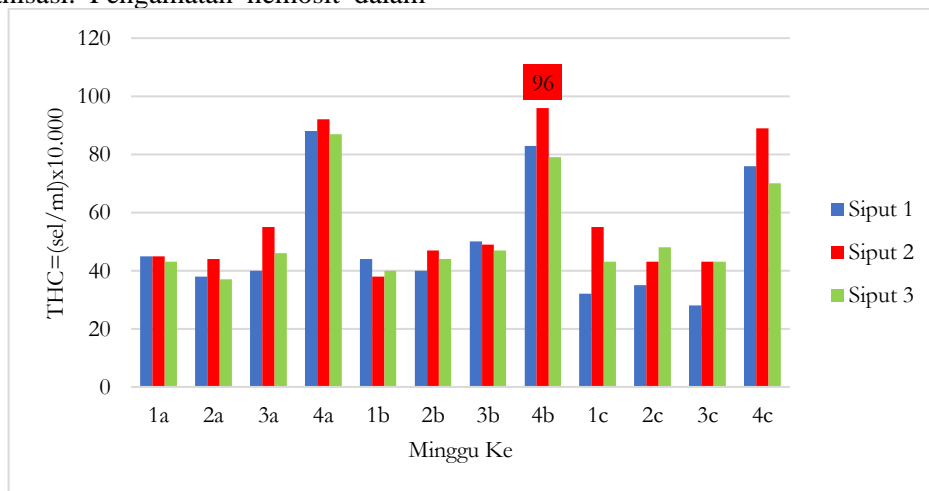
Amoniak merupakan zat yang tidak terionisasi pada kondisi pH tinggi yang bersifat racun terhadap perairan [29]. Hasil amoniak yang didapatkan berkisar antara 0,043-0,246 mg/l. pada biota perairan yang peka, kadar amoniak memiliki ambang batas yang diatur pada PP No. 82 Tahun 2001, yaitu 0,02 mg/l. Dengan demikian, kondisi amoniak melebihi ambang batas. Jika hal ini terus dibiarkan maka dapat mempengaruhi kelangsungan hidup biota perairan.

Hemosit adalah sel darah putih yang ada di *crustacea* maupun *mollusca*, sedangkan hemolim adalah sel darahnya [4]. Hemosit yang ada di dalam hemolim berperan dalam melakukan fagositosis, komunikasi antar sel, enkapsulasi dan melanisasi. Pengamatan hemosit dalam

menentukan kualitas pencemaran suatu perairan dapat menggunakan 2 analisis yaitu THC (*Total Haemocyte Count*) dan DHC (*Differential Haemocyte Count*).

### THC (*Total Haemocyte Count*)

THC adalah total hemosit dalam tubuh gastropoda yang dapat digunakan sebagai biomarker dalam mendeskripsikan suatu status pencemaran lingkungan. Apabila terjadi suatu pencemaran, maka THC akan mengalami kenaikan [30]. THC terdiri dari sel hyalinosit, semi granulosit, granulosit dan sel-sel yang mati [31]. Grafik Hasil THC dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 2.** Hasil Pengamatan THC

Berdasarkan hasil pengamatan pada gambar 1 didapatkan hasil THC (*Total Haemocyte Count*) dari keempat stasiun berkisar antara  $28 \times 10^4 - 96 \times 10^4$  sel/ml. Pada stasiun 1 didapatkan hasil THC berkisar antara  $32 \times 10^4 - 55 \times 10^4$  sel/ml. Pada stasiun 2 diapatkan hasil antara  $35 \times 10^4 - 48 \times 10^4$  sel/ml. Pada stasiun 3 pengukuran THC didapatkan hasil berkisar  $28 \times 10^4 - 50 \times 10^4$  sel/ml. Sedangkan pada stasiun 4 didapatkan hasil  $70 \times 10^4 - 96 \times 10^4$  sel/ml

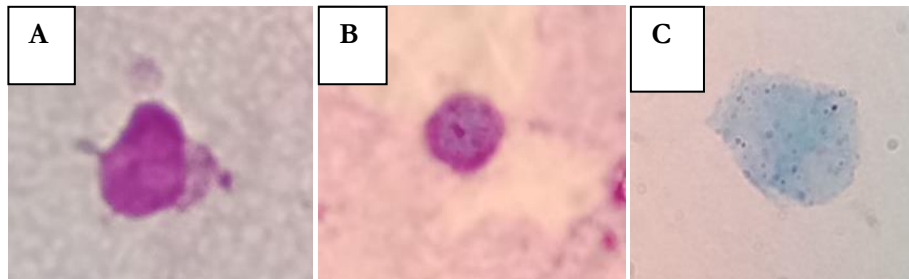
Nilai THC pada siput air tawar sekitar  $5,8 \pm 1,8 \times 10^5$  sel/ml ( $58 \times 10^4$  sel/ml) [32]. Nilai THC berada diatas kisaran tersebut maka siput sedang memproduksi hemosit guna mempertahankan tubuh akibat paparan

partikel asing atau patogen yang masuk ke dalam tubuhnya. Dengan demikian, hasil THC menunjukkan bahwa perairan di Kawasan Konservasi Badher Bank masih dalam keadaan normal pada stasiun 1,2 dan 3. Sedangkan pada stasiun 4 telah melebihi ambang batas normal, hal ini dikarenakan masukan air limbah pabrik gula. Menyebabkan stress pada organisme di suatu perairan. Hemosit (darah pada moluska) merupakan salah satu parameter fisiologis yang secara langsung akan mengalami perubahan akibat masukan cemaran pada lingkungan.

**DHC (Differential Haemocyte Count)**

DHC merupakan pengamatan terhadap sel hyalinosit, semi granulosit dan granulosit. Sel hyalinosit pada sitoplasmanya tidak terdapat granula dan memiliki bentuk cenderung bulat atau oval serta memiliki nukleus yang relatif kecil [33]. Sel semi granulosit hampir

sama dengan sel granulosit yang terdapat granular pada sitoplasmanya, namun jumlahnya yang relatif sedikit. Sel granulosit memiliki granular yang banyak serta memiliki ukuran yang relatif besar. Gambar hyalinosit, semi granulosit dan granulosit dapat dilihat pada gambar 2.

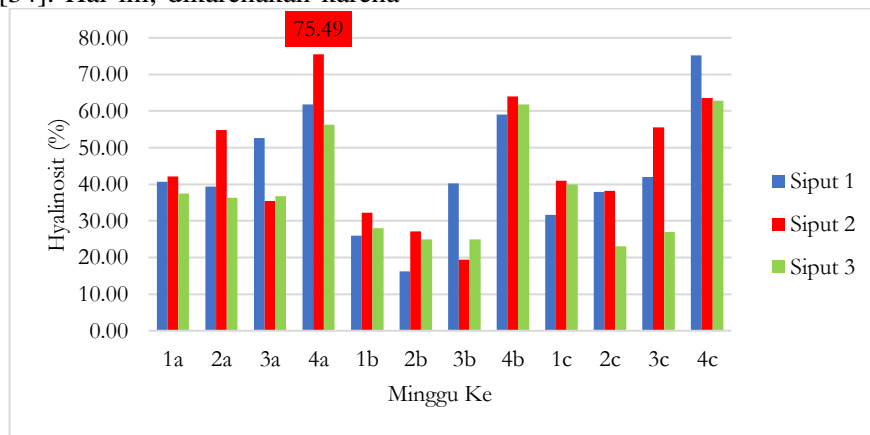


**Gambar 3.** Hyalinosit (A), Semi Granulosit (B) dan Granulosit (C)

*Hyalinosit*

Sel hyalinosit berfungsi dalam mengenali partikel asing atau patogen yang masuk ke dalam tubuh [31]. Apabila jumlah hyalinosit meningkat, maka terjadi aktivitas fagositosis yang tinggi [34]. Hal ini, dikarenakan karena

adanya paparan pencemaran, sehingga kekebalan tubuh akan meningkat. Ketika pencemaran terlalu tinggi dan tidak bisa ditolerir, maka dapat membahayakan gastropoda. Grafik Hasil hyalinosit dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 4.** Grafik Hasil Hyalinosit

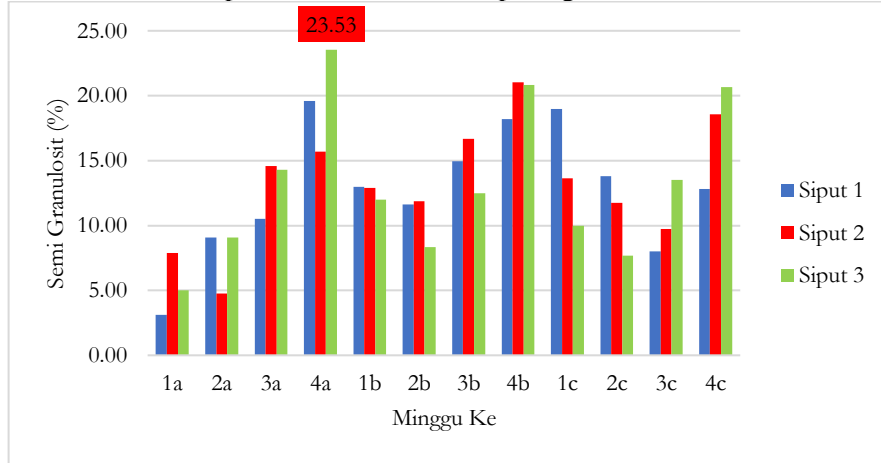
Hasil perhitungan sel hyalinosit di Kawasan Konservasi Badher Bank dari keempat stasiun didapatkan hasil berkisar 16,28-75,49%. Stasiun 1 didapatkan hasil berkisar antara 25,97-42,11%. Pada stasiun 2 didapatkan hasil 16,28-54,76%. Pada stasiun 3 didapatkan hasil yaitu 19,44-55,56%. Sedangkan pada stasiun 4 didapatkan hasil yaitu 56,30-75,49%. Hyalinosit siput perairan

tawar dikatakan tercemar apabila nilai hyalinosit lebih dari 62,2% [32]. Maka, kondisi perairan di stasiun 1, 2 dan 3 Kawasan Konservasi Badher Bank masih dalam batas aman dan layak untuk ditempati biota perairan dalam melangsungkan hidupnya. Sedangkan pada stasiun 4 telah melebihi ambang batas dan masuk dalam kondisi perairan tercemar

**Semi Granulosit**

Sel semi granulosit merupakan hasil pematangan dari sel hyalinosit. Sel semi granulosit memiliki peran dalam

enkapsulasi [36]. enkapsulasi adalah proses penyelimutan partikel asing atau patogen oleh sel semi granulosit [37]. Grafik hasil semi granulosit dapat dilihat pada gambar 4.



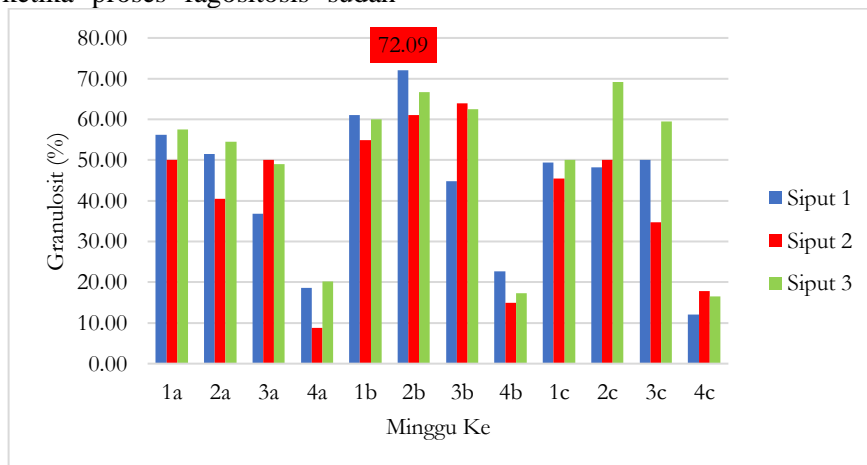
**Gambar 5.** Grafik Hasil Semi Granulosit

Hasil sel semi granulosit dari keempat stasiun, yaitu 3,13-23,53%. Pada stasiun 1 didapatkan hasil berkisar 3,13-18,99%. Pada stasiun 2 didapatkan hasil 4,76-13,79%. Pada stasiun 3 diperoleh hasil antara 8-16,67%. Sedangkan pada stasiun 4 didapatkan hasil 12,80-23,53%. Tingginya sel semi granulosit pada stasiun 4 dikarenakan sel semi granulosit terjadi aktivitas fagositosis dan enkapsulasi lebih tinggi dibandingkan stasiun 1, 2 dan 3 [35]. Sel semi granulosit ini berasal dari pematangan dari sel hyalinosit dan dapat melakukan enkapsulasi dalam skala besar, ketika proses fagositosis sudah

tidak bisa mengatasi partikel asing atau patogen yang masuk ke dalam tubuh [38].

**Granulosit**

Sel granulosit ada yang berbentuk bulat, namun juga ada yang bentuknya tidak beraturan. Selain itu sitoplasmanya memiliki granul dalam mengatur sistem Prophenoloksidase (proPO) dalam melakukan kegiatan fagositosis [31]. Sel granulosit lebih fokus dalam mengatur aktivitas fagositosis yang berada di dalam tubuh. Grafik hasil granulosit dapat dilihat pada gambar 5.



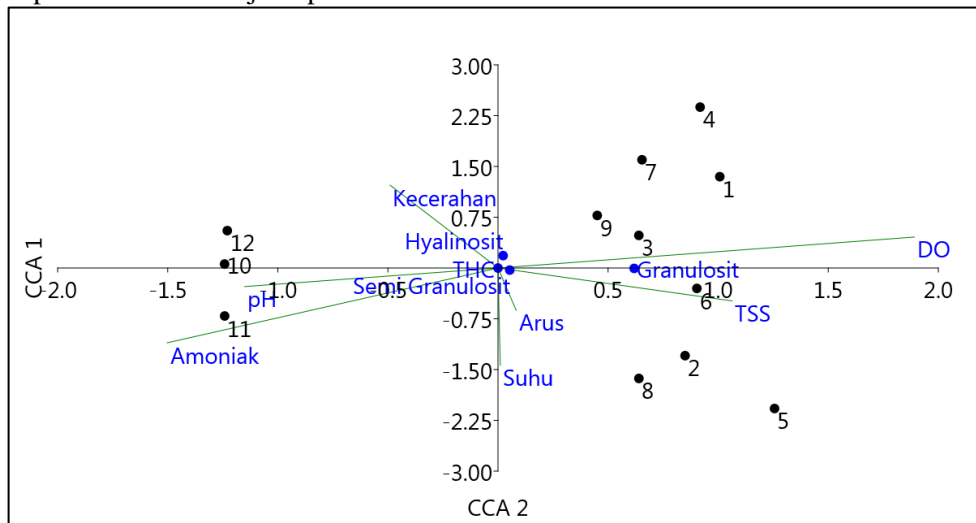
**Gambar 6.** Grafik Hasil Granulosit.



Hasil pengamatan sel granulosit terhadap Susuh Kura didapatkan hasil dari keempat stasiun didapatkan hasil antara 8,82-72,09%. Pada stasiun 1 didapatkan hasil kisaran 45,45-61,04%. Sedangkan pada stasiun 2 didapatkan hasil sebesar 40,48-72,9%. Pada stasiun 3 didapatkan hasil 34,72-63,89%. Sedangkan di stasiun 4 didapatkan hasil 8,82-22,73%. Dari hasil yang didapatkan didapatkan hasil terendah didapatkan pada stasiun 4, hal ini menunjukkan adanya peningkatan sel hyalinosit dan sel semi granulosit pada stasiun 4. Oleh karena itu, hal tersebut menurunkan jumlah dari sel granulosit. Sel granulosit pada siput air tawar pada kondisi tidak tercemar berada pada kisaran diatas 18,5% [32]. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terjadi pencemaran

di stasiun 4 oleh limbah pabrik gula dapat menyebabkan perubahan komposisi hemosit pada susuh kura. Wilayah dengan pencemaran yang tinggi dapat menyebabkan gangguan fisiologis pada organisme di perairan. Gangguan tersebut diantaranya adalah perubahan komposisi THC dan DHC.

Analisis CCA adalah metode analisis multivariate yang menghubungkan dan menganalisis data variabel bebas dengan variabel terikat pada lokasi yang sama [39]. Variabel bebas yang digunakan adalah kualitas air meliputi suhu, kecepatan arus, kecerahan, TSS, pH, DO dan Amoniak. Sedangkan variabel yang dipengaruhi adalah THC dan DHC. Analisis CCA menggunakan PAST 4.03 dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 7.** Triplot analisis CCA kualitas air dengan THC dan DHC

Hasil yang didapatkan dari analisis CCA pada gambar 6 menunjukkan bahwa THC, hyalinosit dan semi granulosit cenderung berasosiasi dengan semua variabel kualitas air yang berkonsentrasi sedang, karena titik variabel THC, hyalinosit dan semi granulosit cenderung berada di pusat dari semua variabel kualitas air. Sedangkan variabel granulosit cenderung berasosiasi dengan arus yang tinggi, cenderung berasosiasi dengan DO dan TSS yang memiliki konsentrasi sedang sampai tinggi, cenderung berasosiasi dengan suhu yang sedang, serta cenderung

berasosiasi dengan pH, amoniak dan kecerahan yang berkonsentrasi rendah.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Hasil kualitas air yang didapatkan berdasarkan 7 parameter kualitas air, diantaranya adalah Suhu, kecepatan arus, kecerahan, TSS, pH, DO dan amoniak masih dalam keadaan normal kecuali amoniak di semua stasiun dan DO di stasiun 4.
2. Hasil yang didapatkan berdasarkan analisis THC berkisar antara  $28 \times 10^4$ -

96x10<sup>4</sup> sel/ml. Sedangkan untuk pengamatan DHC didapatkan hasil kisaran sel hyalinosit 16,28-75,49%, hasil kisaran sel semi granulosit 3,13-23,53% dan kisaran sel granulosit 8,82-72,09%. Berdasarkan hasil yang didapatkan maka hasil THC dan DHC menunjukkan adanya pencemaran pada stasiun 4.

3. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis kualitas air dan analisis THC serta DHC. Analisis CCA (*Canonical Correspondence Analysis*) menunjukkan bahwa THC, hyalinosit dan semi granulosit dipengaruhi oleh 7 parameter kualitas air yang berkonsentrasi sedang. Sedangkan granulosit cenderung dipengaruhi oleh arus yang tinggi, serta DO dan TSS yang berkonsentrasi sedang sampai tinggi

#### SARAN

Perlu adanya evaluasi terhadap IPAL pabrik gula serta kadar amoniak yang cenderung tinggi yang diduga kuat sumber pencemaran amoniak berasal dari limbah pertanian.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini masuk dalam payung riset dana PNBPN FPIK UB Pendanaan Th. 2020, dengan ketua peneliti Dr. Asus Maizar Suryanto H., S.Pi., MP. Terima kasih juga kepada Pokmaswas Fajar Bengawan selaku pengelola Kawasan Konservasi Badher Bank atas bantuannya selama proses penelitian, serta terima kasih kepada pimpinan dan laboran Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pita, 2018. Omah iwak badher bank, Blitar. TravellersBlitar.
- [2] Iqbal, M.N.M. 2013. Mangrove rehabilitation center Kraksaan- Probolinggo dengan konsep

ekowisata. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur*, 1(1): 1-19.

- [3] Effendi, E. (2012). Kajian Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu. Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumber daya Air.
- [4] Paturakhman, N. 2017. Gambaran darah *crustacea* dan *mollusca*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [5] Chifdhiyah, A.N. 2012. Pengaruh penambahan ekstrak kunyit putih (*Kaempferia rotunda*) terhadap jumlah total hemosit dan aktifitas fagositosis udang windu (*Penaeus monodon*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1) : 35-47.
- [6] Wahyuni, S., R. Yolanda dan A.A. Purnama. 2015. Struktur komunitas gastropoda (moluska) di Perairan Bendungan Menaming Kabupaten Rokah Hulu Riau. *Jurnal Mahasiswa FKIP Universitas Pasir Pengairan*, 1(1) : 1-5.
- [7] Tahir, R.B. 2016. Analisis sebaran kadar oksigen (O<sub>2</sub>) dan kadar oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) dengan menggunakan data *IN SITU* dan citra satelit Landsat 8 (Studi kasus : Wilayah Gili Iyang Kabupaten Sumenep). Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- [8] Susanto, A. 2019. Analisis potensi sumber daya air untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro di Bendungan Lodoyo Blitar. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. Hal 1-15.
- [9] Mainassy, M.C. 2017. Pengaruh fisika dan kimia terhadap kehadiran ikan lompas (*Thryssa baelama forsskal*) di Perairan

- Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Perikanan Universitas Gajah Mada*, 19(2) : 61-66.
- [10] SNI 06-6989.3-2004. 2004. Cara uji padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid*, TSS) secara gravimetri. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- [11] Redaksi, P.S. 2009. Panduan Lengkap Memelihara Cupang Hias Dan Cupang Adu. Depok : Penebar Swadaya.
- [12] Harmoko dan Sepriyaningsih. 2012. *Bioindikator Sungai Dengan Mikroalga*. DEEPUBLISH. Yogyakarta.
- [13] Wulansari, I. 2017. Pemanfaatan limbah pada sisa pembakaran boiler untuk penurunan kadar amonia dalam limbah cair industri tahu. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- [14] Jannah, M., M. Junaidi, D.N. Setyowati dan F. Azhar. 2018. Pengaruh pemberian *Lactobacillus sp.* dengan dosis yang berbeda terhadap terhadap sistem imun udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Kelautan*, 11 (2) : 140-150.
- [15] Yolanda, D.S., F.F. Muhsoni dan A.D. Siswanto. 2016. Distribusi nitrat, oksigen terlarut dan suhu di Perairan Socah Kamal Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan*, 9(2) : 93-98.
- [16] Hartinah, L.P.L. Sennung dan R. Hamal. 2014. Performa jumlah dan differensiasi sel hemosit juvenil udang windu (*Penaeus monodon fabr.*) pada pemeliharaan dengan teknologi budidaya yang berbeda. *Jurnal Kajian dan Penelitian Biologi*, 15(2) : 104-110.
- [17] Rizkya, S., S. Rudiyananti dan M.R. Muskananfola. 2012. Studi kelimpahan gastropoda (*Lambis spp.*) pada daerah makroalga di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Journal of Management of Aquatic Resource*, 1(1) : 1-7.
- [18] Suwandana, A.F., P.W. Purnomo dan S. Rudiyananti. 2018. Analisis perbandingan fitoplankton dan zooplankton serta TSI (*Trophic Saprobic Index*) pada perairan tambak di Kampung Tambak lorok Semarang. *Journal of Maquares*, 7(3) : 237-243.
- [19] Ratih, I., W. Prihanta dan R.E. Susetyarini. 2015. Inventarisasi keanekaragaman makrozoobentos di Daerah Aliran Sungai Brantas Kecamatan Ngoro Mojokerto sebagai sumber belajar biologis SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(2) : 158-169.
- [20] Marwoto, R.M., N.R. Isnainingsih, N. Mujiono, Heryanto, Alfiah dan Riena. 2011. Keong air tawar pulau jawa (Moluska, Gastropoda). *Pusat Penelitian Biologi*. LIPI. Hal 1-16.
- [21] Ernawati, E. Suprayitno, Hardoko dan U. Yanuhar. 2018. Kajian pencemaran ekosistem mangrove jenis *Rhizophora mucronata* di Perairan Desa kalianyar Bangil Pasuruan Jawa Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian AGRIKA*, 12(1) : 61-72.
- [22] Purwanto, H., T.A. Pribadi dan N.K.T. Martuti. 2014. Struktur komunitas dan distribusi ikan di Perairan Sungai Juwana Pati. *Unnes Journal of Life Science*, 3(1) : 59-67.
- [23] Siahaan, R., A. Indrawan, D. Soedharma dan L. B. Prasetyo. 2011. Kualitas air Sungai Cisadane, Jawa Barat-Banten.

- Jurnal Ilmiah Sains* 11(2) : 268-273.
- [24] Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2008. Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air di Provinsi Jawa Timur.
- [25] Astria, J., Marsi dan M. Fitriani. 2013. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan gabus (*Channa striata*) pada berbagai modifikasi pH media air rawa yang diberi substrat tanah. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(1) : 66-75.
- [26] Setiyowati, D. 2018. Kelimpahan dan pola sebaran gastropoda di Pantai Blebak Jepara. *Aquatic Sciences Journal*, 5(1) : 8-13.
- [27] Rahmayanti, F. Dan N. Marlian. 2018. Profil hemosit udang pisang (*Penaeus sp.*) yang terserang ektoparasit pada tambak di Pantai Barat Aceh. *Jurnal Akuakultura*, 2(2) : 28-32.
- [28] Naldi, J. 2015. Keanekaragaman gastropoda di Perairan Pesisir Tanjung Unggat Kecamatan Bukit Bestari Kota Tanjungpinang. Jurusan Ilmu Kelautan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Hal : 1-9.
- [29] Emilia, I. dan D. Mutiara. 2019. Parameter fisika, kimia dan bakteriologi air minum alkali terionisasi yang diproduksi mesin kangen water LeveLuk SD 501. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 16(1) : 67-73.
- [30] Ray, S., S. Mukherjee, N.S. Bhunia, A.S. Bhunia dan M. Ray. 2015. Immunotoxicological threats of pollutants in aquatic invertebrates. *INTECH*, 148-165.
- [31] Arfiati, D., Nuriyani dan H.F. Kharismayanti. 2018. *Crassostrea*. UB Press. Malang.
- [32] Accorsi, A., L. Bucci, M.D. Eguileor, E. Ottaviani and D. Malagoli. 2013. *Comparative analysis of circulating hemocytes of the freshwater snail canalicuta. Fish and shellfish immunology*, 34 : 1260-1268.
- [33] Prastowo, B.W., R. Lareu, R. Caccetta dan R. Fotedar. 2020. *Determination of cell type and haemocyte morphometric characteristics of Western Australia freshwater Crayfish (Cherax cainii) at different temperatures in vitro. Jurnal Rekayasa dan Teknologi budidaya Perairan*, 8(2) : 1009-1028.
- [34] Kurniaji, A. 2015. Pengamatan Total Haemocyte Count (THC), Differential Haemocyte Count (DHC) Phenoloxidase dan Lisosim pada Crustacea dan Mollusca. Mayor Ilmu Akuakultur. Institut Pertanian Bogor.
- [35] Ermantianingrum, A.A., R. Sari dan B. Prayitno. 2013. Potensi *Chlorella sp.* sebagai immunostimulan untuk pencegahan penyakit bercak putih (*white spot syndrome*) pada udang windu (*Panaeus monodon*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1) : 206-221.
- [36] Ekawati, A.W., H. Nursyam, E. Widjayanto dan Marsoedi. 2012. *Diatome chaetoceros ceratosporum* dalam formula pakan meningkatkan respon imun seluler udang windu (*Penaeus monodon* fab.). *Jurnal exp life sci*, 2(1) : 20-28.
- [37] Jamilah dan D. Suryanto. 2015. Eksplorasi dan pengembangan bakteri asam laktat isolat lokal Sumatera Utara sebagai biokontrol bakteri patogen pada budidaya

ikan air tawar. Universitas Sumatera Utara.

- [38] Wangi, S.A.K., I. Nur dan M. Idris. 2019. Uji diferensial hemosit pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dibudidayakan di sekitar area tambang. *Media Akuatika*, 4(2) : 77-81.
- [39] Zulkarnaen, R.N., Peniwidiyanti, R.R. Rivai, H. Helmanto dan I.F. Wanda. 2017. Struktur dan asosiasi komunitas tumbuhan bawah di Resort Cikaniki, Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 8(16) : 21-30.