

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 serta gambar alat dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan pada saat penelitian

| Alat | Fungsi |
|-------------------------|---|
| Aquarium | Sebagai Tempat Pemeliharaan udang galah (<i>M.rosenbergii</i>) |
| Pipa akuarium | Sebagai saluran air pemeliharaan Udang Galah (<i>M.rosenbergii</i>) |
| Pompa | Sebagai saluran air pemeliharaan Udang Galah (<i>M.rosenbergii</i>) |
| Kabel roll | Sebagai penyalur arus listrik |
| <i>Bioball</i> | Sebagai filter perlakuan pada penelitian |
| <i>Bioring</i> | Sebagai filter perlakuan pada penelitian |
| Bambu | Sebagai filter perlakuan pada penelitian |
| Botol Sprayer | Sebagai tempat alkohol |
| Kresek | Sebagai perlakuan gelap pada tempat filter |
| Bak Plastik | Sebagai tempat penampung air saat resirkulasi berlangsung |
| Nampan | Sebagai tempat alat dan bahan penelitian bervolume 10L |
| DO Meter | Sebagai alat pengukur oksigen terlarut dalam air |
| Ph Meter | Sebagai alat pengukur kadar asam dan basa perairan |
| Termometer | Sebagai alat pengukur suhu |
| Timbangan digital | Sebagai alat untuk menimbang bahan media agar dan pakan dengan ketelitian 10^{-2} |
| <i>Laminar Air Flow</i> | Sebagai preparasi bahan - bahan mikrobiologi agar tidak terkontaminasi dengan udara luar, dilengkapi dengan lampu UV yang dapat mematikan bakteri dalam ruangan laminar |
| Oven | Sebagai alat untuk mengeringkan alat setelah disterilisasi |
| <i>Hot plate</i> | Sebagai alat pemanas media NA |
| <i>Washing bottle</i> | Sebagai tempat menyimpan akuades |
| Cawan petri | Sebagai wadah pengkulturan bakteri |
| Jarum osse | Sebagai alat untuk menggoreskan bakteri pada media NA |
| Erlenmayer | Sebagai wadah dari media NA |
| Gelas ukur | Sebagai alat untuk mengukur volume larutan |

| | |
|---------------------------|---|
| Spatula | Sebagai alat untuk menghomogenkan larutan |
| Pipet volume | Sebagai alat untuk mengambil larut |
| <i>Vortex</i> | Sebagai alat untuk menghomogenkan larutan |
| Korek gas | Sebagai alat untuk menyalakan Bunsen |
| Tabung reaksi | Sebagai tempat media NA |
| Coloni counter | Sebagai alat untuk menghitung kelimpahan bakteri |
| <i>Micropipet bluetip</i> | Sebagai alat untuk mengambil sampel dalam skala kecil |
| Objek <i>glass</i> | Sebagai alat media bakteri untuk pewarnaan gram |
| <i>Beaker glass</i> | Sebagai tempat sterilisasi tabung reaksi |
| Rak tabung reaksi | Sebagai tempat tabung reaksi |
| Mikroskop | Sebagai alat pengamatan pewarnaan gram |
| <i>Bluetip</i> | Sebagai tempat pengambilan sampel dalam skala kecil |
| Bola hisap | Sebagai alat untuk mengambil larutan dengan pipet volume |
| Botol film | Sebagai tempat sampel bakteri |
| Spektrofotometer | Sebagai alat pengukur ammonia |
| Sikat gigi | Sebagai alat untuk membersihkan <i>outlet</i> |
| <i>Loop</i> | Sebagai alat untuk pengamatan makroskopis |
| Incubator | Sebagai alat inkubasi media dengan suhu ruangan |
| Komputer | Sebagai alat mengetahui macam – macam bakteri |
| autoclave | Sebagai alat sterilisasi dengan suhu 121 C dengan tekanan 1 atm |

3.1.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2 serta gambar bahan dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 2. Bahan yang digunakan pada saat penelitian

| Bahan | Fungsi |
|----------------------------|--|
| Udang galah | Sebagai biota pemeliharaan |
| Alcohol 70% | Sebagai bahan pengkondisin aseptis pada tangan |
| Pakan komersial | Sebagai pakan udang galah (<i>M.rosenbergii</i>) |
| NA (<i>Natrium Agar</i>) | Sebagai bahan tumbuh bakteri dalam bentuk agar |
| Akuades | Sebagai bahan sterilisasi dan membuat Na-fis |
| NaCl | Sebagai bahan untuk membuat media NA |

| | |
|-----------------------|--|
| Aluminium foil | Sebagai bahan untuk menutup ujung tabung reaksi |
| Kapas | Sebagai bahan untuk menutup tabung reaksi |
| Tali kasur | Sebagai bahan untuk mengikat kertas pada saat sterilisasi |
| Tisu | Sebagai pembersih alat yang telah digunakan |
| Kertas label | Sebagai penanda sampel yang diuji |
| Plastic wrap | Sebagai pembungkus media yang sudah ditanami bakteri |
| Kertas bekas | Sebagai pembungkus alat yang akan disterilisasi |
| <i>Crystal violet</i> | Sebagai pewarna primer yang akan memberi warna pada bakteri |
| Lugol | sebagai penguat warna primer |
| Alkohol 95% | Sebagai bahan untuk mencuci lemak pada dinding sel bakteri |
| Safranin | Sebagai zat warna sekunder untuk mewarnai sel – sel yang kehilangan pewarna primer |
| Minyak immersion | Sebagai bahan memperjelas pengamatan mikroskopis. |
| Air tawar | Sebagai media hidup udang galah |
| Plastic | Sebagai pelindung akuarium dari binatang liar |
| Sampel bakteri | Sebagai bahan yang akan dikultur |
| BD BBL Crystal | Sebagai bahan pengujian biokimia |

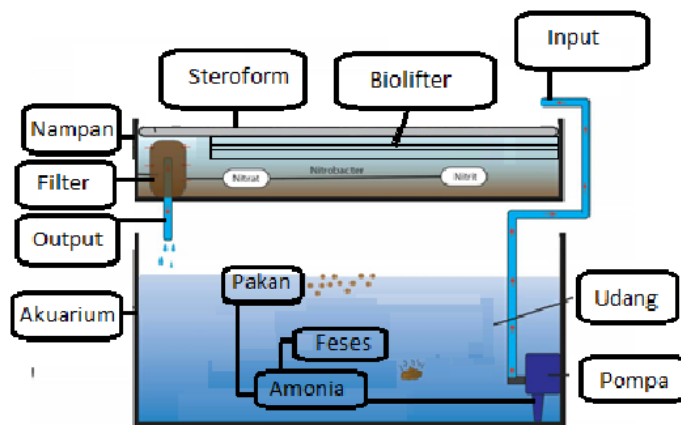
3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan penjelasan deskriptif. Menurut Huda (2014), metode eksperimen adalah apabila seseorang melakukan percobaan, setiap hasil dan proses percobaan itu diamati oleh peneliti. Metode eksperimen ini banyak digunakan orang jaman dulu. Semua hasil-hasil penemuan baru banyak yang diperoleh dengan metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan salah satu dari sekian banyak metode pembelajaran, karena di dalam eksperimen mengandung makna belajar untuk berbuat.

Menurut Suryabrata (1991), metode deskriptif adalah suatu metode yang menggambarkan keadaan atau kejadian-kejadian pada suatu daerah tertentu.

Pengambilan data pada metode deskriptif ini dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan data, tapi meliputi analisis dan pembahasan tentang data tersebut. Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum, sistematis, aktual, valid mengenai fakta dan sifat-sifat populasi daerah tersebut.

Pembuatan rancangan sistem resirkulasi pada penelitian ini (Gambar 7) sesuai dengan skema sistem resirkulasi *submerged bed filter* yang untuk mengetahui alur resirkulasi media pemeliharaan dan rangkaian denah penelitian untuk pemeliharaan ikan dan untuk perlakuan dan ulangan penelitian ini



menggunakan metode undian (Gambar 8), aku yang digunakan menggunakan ukuran 30 x 30 x 30 cm dengan volume air yang digunakan 25 L / akuarium.

Gambar 7. Desain rancangan sistem resirkulasi

Gambar 8. Denah Penelitian

Keterangan :

K : Kontrol

A, B, C: Perlakuan

1,2,3 : Ulangan

Terdapat 3 perlakuan dan 1 kontrol pada penelitian ini dengan tiap-tiap perlakuan terdapat 3 kali ulangan. Adapun sebagai perlakuan dalam penelitian ini adalah filter biologi yang berbeda dalam pemeliharaan dengan sistem resirkulasi yang telah dibagi sebagai berikut:

Perlakuan K (Kontrol) : Tidak menggunakan filter biologi

Perlakuan A : Filter biologi dengan menggunakan *bioball*

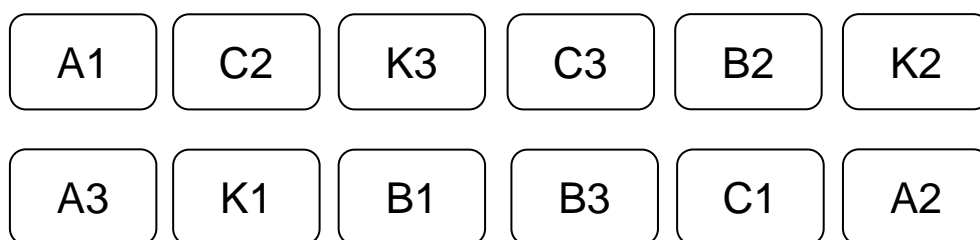
Perlakuan B : Filter biologi dengan menggunakan *bioring* / keramik ring

Perlakuan C : Filter biologi dengan menggunakan Bambu

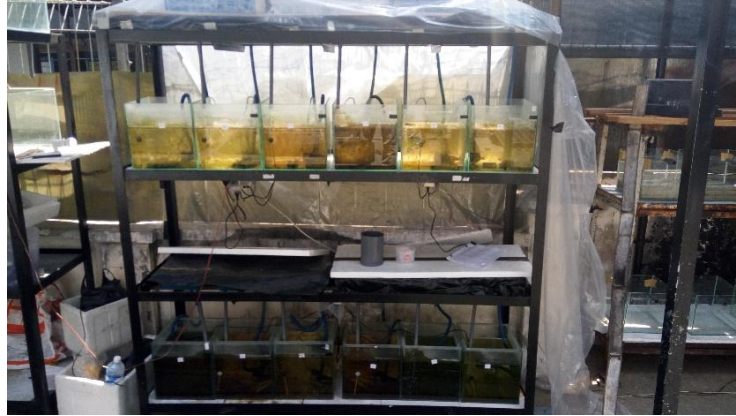
3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Persiapan Penelitian

a. Persiapan Wadah Pemeliharaan



Sebelum melakukan kegiatan penelitian dilakukan persiapan wadah dan peralatan. Disiapkan aquarium dengan ukuran 30 x 30 x 30 cm dengan volume air yang digunakan sebanyak 25 L sebanyak 12 buah aquarium dan filter yang digunakan menggunakan nampan dengan ukuran 30 x 30 x 15 cm. Sebelum persiapan dilakukan, terlebih dahulu dipersiapkan skema sistem resirkulasi dan filter supaya perangkaian alat lebih mudah. Setelah itu aquarium dan



dibersihkan, dicuci dengan sabun dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Akuarium diletakkan pada tempat yang telah ditentukan setelah dilakukan pemasangan pompa filter dengan kecepatan 10 L / menit dan kemudian perakitan filter yaitu disiapkan *bioball*, *bioring* dan bambu yang merupakan filter biologi untuk tiap-tiap perlakuan dengan rasio pemberian 10% dari volume air pemeliharaan menurut Maston dan Tomaszek (2015). Selanjutnya Akuarium diisi dengan air tanpa ada perlakuan khusus / *treatment* tertentu pada air yang digunakan. Adapun rangkain dari wadah pemeliharaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9. Rangkaian Wadah Pemeliharaan

b. Penebaran Udang Galah (*M.rosenbergii*)

Sebelum melakukan penebaran, dilakukan aklimatisasi selama 1 minggu ke kolam yang berbeda dengan tujuan untuk penyesuaian udang galah (*M. rosenbergii*) terhadap lingkungan baru. Kemudian udang di seleksi dengan ukuran dan ditebar dengan padat tebar yang sama untuk semua perlakuan. Menurut Abdillah (2017) Padat tebar yang digunakan adalah 1 ekor/L dimana padat tebar tersebut didapatkan dari hasil optimal penelitian sebelumnya.

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Pemberian Pakan

Pemberian pakan pada udang galah (*M. rosenbergii*) dilakukan sebanyak 2 kali pada pukul 06.00 WIB dan 17.00 WIB. Pemberian pakan dilakukan dengan perbandingan 50:50 karena udang galah (*M. rosenbergii*) bersifat nokturnal. *Feeding Rate* (FR) yang digunakan sebesar 3% untuk keseluruhan ikan. Pakan yang digunakan pakan komersil dari pabrik.

b. Pengambilan Sampel Bakteri pada *Biofilter*

Hal yang dilakukan dalam pengambilan sampel adalah menentukan jenis sampel yang akan diambil. Sampel ini harus mencakup semua aspek yang berhubungan dengan topik penelitian. Sampel yang diambil adalah sampel yang terdapat di *bioball*, *bioring*, bambu dan di akuarium kontrol. Pengambilan sampel dilakukan secara acak atau *random*. Sampel diambil di air pada filter menggunakan botol film supaya bakteri apa saja yang masuk kedalam akuarium pemeliharaan. Lalu sampel ditaruh pada *coolbox* dan diberi *icegel* supaya bakteri tidak mati saat pengiriman menuju pengujian bakteri.

c. Sterilisasi Media

Sterilisasi pada tahap ini memiliki tujuan yang sama seperti sterilisasi sebelumnya. Namun sterilisasi yang dilakukan pada tahap ini dilakukan pada media untuk pertumbuhan bakteri. Menurut Volk dan Wheeler (1993), metode yang lazim digunakan untuk mensterilkan media adalah menggunakan autoklaf,

dengan menggunakan uap bertekanan untuk menaikkan suhu media yang disterilkan sampai suatu taraf yang mematikan semua bentuk kehidupan. Sterilisasi media dengan autoklaf menggunakan suhu 121°C pada tekanan uap 1 atm selama 15-20 menit. Pada penelitian ini sebelum dilakukan sterilisasi dengan autoklaf, alat dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan sisa kotoran dan debu.

d. Pembuatan Larutan Na fisiologis

Langkah yang harus dilakukan untuk membuat larutan Na fisiologis adalah dengan cara menimbang 0,9 g NaCl yang kemudian dilarutkan pada 100 ml akuades yang sudah dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya dihomogenkan dengan spatula dan didapatkan Na fisiologis dengan konsentrasi 0,9%. Jumlah total NaCl yang ditimbang dan akuades sebagai pelarut disesuaikan dengan banyaknya pengenceran yang diinginkan. Selanjutnya diambil 9 ml Na fisiologis dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi sehingga tiap-tiap tabung reaksi yang digunakan berisi 9 ml Na fisiologis. Setelah itu tabung reaksi ditutup dengan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil untuk disterilisasi.

e. Pembuatan Media Tumbuh Bakteri

Pembuatan media agar untuk pertumbuhan bakteri dilakukan dengan cara mencampurkan KCl 0,75 gram, MgSO₄ 6,94 gram, NaCl 28,4 gram, NA 28 gram dan akuades 1L . Selanjutnya dilakukan pemanasan pada *hotplate* sampai mendidih. Sterilkan dalam autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit dan aut pH menjadi 7,0±0,2 kemudian tuang ke petridish steril dan didinginkan.. Kemudian dimasukkan kedalam autoklaf selama 15-20 menit. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kontaminan yang masuk (Kusuma *et al.* 2014).

f. Pengenceran

Pengenceran suspensi bakteri dari sampel atau sumber isolat dari lingkungan dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kuantitas bakteri dalam

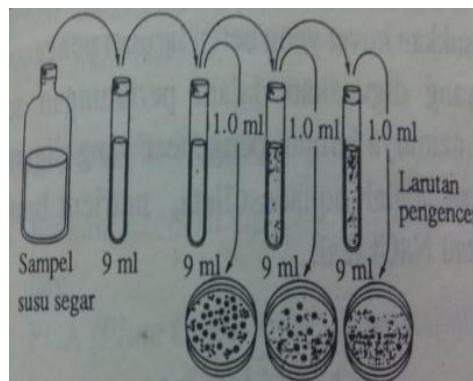
jumlah terhitung. Telah diketahui bahwa jumlah bakteri yang terdapat di lingkungan sangat melimpah. Selain untuk mendapatkan kuantitas bakteri yang dapat dihitung, pengenceran suspensi bakteri dari sampel atau sumber isolat alam juga diperlukan dalam rangka memudahkan dalam pengamatan koloni bakteri, terutama dalam kegiatan pemurnian isolat bakteri. Teknik penanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik agar tuang (*Plate Count Agar*).

Langkah awal yang dilakukan saat pengenceran adalah setiap tabung reaksi terlebih dahulu diisi dengan 9 ml Na fisiologis. Selanjutnya sampel bakteri yang telah dicampur dengan akuades diambil 1 ml dan dimasukkan pada salah satu tabung reaksi. Tabung reaksi ini kemudian dihomogenkan dengan *vortex mixer* dan didapatkan pengenceran 10^{-1} . Kemudian, dari pengenceran 10^{-1} ini diambil 1 ml menggunakan *mikropipet bluetip* steril kemudian dimasukkan pada tabung reaksi kedua yang berisi 9 ml Na fisiologis dan dihomogenkan sehingga didapatkan pengenceran 10^{-2} . Demikian selanjutnya sampai didapatkan pengenceran sesuai kadar yang diinginkan.

g. Penanaman

Bakteri yang terdapat pada sampel diinokulasi pada media dengan metode tuang. Metode tuang dilakukan dengan cara menghomogenkan sampel pada 3 tingkat pengenceran terakhir dengan *vortex mixer* kemudian masing masing sampel diambil 1 ml dengan *mikropipet bluetip* steril. Sampel yang telah diambil dimasukkan ke dalam cawan petri dan diberi label. Selanjutnya dituang media NA ke dalam cawan petri sebanyak ± 20 ml secara aseptik dan diinkubasi pada suhu 33°C di dalam inkubator selama 24 jam. Isolat bakteri menunjukkan bentuk yang berbeda-beda seperti warna dan bentuk koloni bakteri. Semua dilakukan secara aseptik dan dilakukan di dalam *Laminar Air Flow* (LAF) agar tidak terjadi

kontaminasi. Penanaman sampel bakteri setelah dilakukan pengenceran dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Penanaman sampel bakteri (Lay, 1994)

h. Perhitungan *Total Plate Count* (TPC)

Perhitungan bakteri dilakukan dengan menerapkan metode *Total Plate Count* (TPC) dimana jumlah bakteri yang telah tumbuh di dalam cawan dihitung dengan menggunakan *colony counter* yang kemudian dicatat dan dikalikan dengan besar pengenceran yang telah dilakukan. Jumlah bakteri dinyatakan dalam satuan CFU/ml (*colony-forming unit/ml*). Menurut Nurhayati dan Samallo (2013), total bakteri/ *Total Plate Count* (TPC) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah mikroba dalam bahan pangan. Metode hitungan cawan (TPC) merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam analisa, karena koloni dapat dilihat langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Koloni yang tumbuh diamati dan dihitung jumlahnya untuk memperoleh *Total Plate Count* (TPC) dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{TPC (Koloni/ml)} = \text{Jumlah koloni per cawan} \times (1/\text{faktor pengenceran})$$

i. Isolasi

Bakteri pada *biofilter* diambil sebanyak 4 sampel dari masing-masing *biofilter* yang berbeda yaitu *bioball*, *bioring*, bambu serta pada akuarium kontrol.

Proses isolasi atau pemisahan serta pemurnian isolat bakteri ini mengacu pada Setyati dan Subagiyo (2012) bahwa pemisahan dan pemurnian isolat bakteri dilakukan dengan metode gores (*streak method*). Masing-masing cawan petri pada tiap pengenceran diambil koloni-koloni bakteri yang menunjukkan morfologi dan warna yang berbeda. Selanjutnya masing-masing koloni bakteri digoreskan pada permukaan media steril yang telah disiapkan. Cawan petri tersebut diinkubasi pada suhu 33°C selama 24 jam dan diamati pertumbuhannya sampai didapatkan kultur murni bakteri yang diinginkan. Apabila masih terdapat jenis bakteri lainnya maka dilakukan pemisahan kembali dengan metode gores sehingga didapatkan kultur murni pada masing-masing cawan petri. Setelah didapatkan biakan murni pada cawan petri kemudian ditumbuhkan pada agar miring untuk selanjutnya dilakukan identifikasi.

j. Uji Gram (Pewarnaan)

Menurut Samsundari (2006), pewarnaan gram merupakan salah satu metode untuk mengetahui morfologi bakteri serta mengetahui biakan bakteri masuk dalam golongan gram positif atau gram negatif. Bakteri gram negatif memiliki ciri-ciri tidak dapat menahan zat warna setelah dibilas dengan alkohol 95% selama 5 sampai 10 menit. Bakteri gram positif ditunjukkan dengan adanya warna ungu pada tubuh, sedangkan bakteri gram negatif ditunjukkan dengan adanya warna merah.

Langkah yang dilakukan adalah dengan mengambil bakteri yang telah diisolasi menggunakan tusuk gigi steril yang kemudian digesekkan pada kaca objek. Kaca objek tersebut difiksasi di atas bunsen dan preparat yang telah difiksasi ditetesi dengan kristal ungu sebanyak 1 tetes dan didiamkan selama 1,5 menit. Kemudian dibilas dengan akuades selama 30 detik untuk selanjutnya ditetesi dengan lugol dan didiamkan selama 3 menit, kemudian dibilas kembali dengan akuades selama 20 detik. Setelah itu dicuci dengan menggunakan etanol

95% selama 5-10 detik dan dibilas dengan akuades selama 30 detik. Setelah itu dilakukan penetes safranin sebanyak 1 tetes dan didiamkan selama 1 menit untuk selanjutnya dicuci kembali dengan akuades selama 1 menit dan preparat siap diamati di bawah mikroskop. Pengamatan di bawah mikroskop dilakukan dengan perbesaran 1000x yang ditambahkan *immersion oil* untuk memperjelas pengamatan.

k. Uji Bakteri Menggugurkan BD BBL Crystal

Uji biokimia pada identifikasi bakteri dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama diambil koloni bakteri (4-5 koloni) dengan jarum ose steril, masukkan kedalam inoculum fluid. Kemudian dihomogenkan menggunakan vortex selama 10 – 15 detik supaya homogen. Lalu dituangkan inoculum fluid kedalam sumuran ID, lalu goyang – goyangkan sampai semua sumuran terisi. Pasang ID panel LID kedalam sumuran ID. Inkubasi pada suhu 35 – 37 °C dengan kelembaban 40 -60% selama 18-24 jam. Pembacaan hasil dengan menggunakan BD BBL Crystal Auto Reader. Hasil dituliskan pada kolom data lalu masukan kedalam software computer dan jenis bakteri akan diketahui

3.4 Parameter Uji

3.4.1 Parameter Utama

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah jenis dan kelimpahan bakteri yang terdapat pada masing-masing *biofilter* yang digunakan sebagai perlakuan biofiltrasi pemeliharaan udang galah (*M.rosenbergii*) Diamati perbandingan jenis dan kelimpahan bakteri selama pemeliharaan diawal penelitian dan akhir penelitian. Selanjutnya dihitung kepadatan bakteri pada masing-masing sampel.

3.4.2 Parameter Penunjang

Dilakukan pengamatan pada parameter penunjang dengan tujuan untuk mengetahui kesesuaian parameter utama dengan faktor lingkungan yang

berpengaruh. Parameter penunjang yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas air. Kualitas air merupakan parameter penunjang kehidupan udang galah (*M. rosenbergii*) maupun bagi bakteri yang terdapat di media pemeliharaan. Adapun pengukuran kualitas air yang dilakukan berupa suhu, DO, pH, amonia dan nitrat dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter fisika yang diamati dalam penelitian ini sebagai parameter penunjang. Penelitian ini pengukuran suhu dilakukan menggunakan termometer yang berfungsi sebagai alat untuk mengukur suhu. Sebelumnya termometer yang akan digunakan telah dipasang pada masing-masing toples dengan tujuan untuk mempermudah pengamatan. Suhu media pemeliharaan telah diatur menggunakan *heater* akuarium sehingga didapatkan suhu yang diinginkan. Cara mengetahui suhu media pemeliharaan dengan melihat skala yang ditunjukkan pada termometer. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari pada pukul 05.30 WIB dan pukul 14.30 WIB.

Suhu air diukur dengan menggunakan termometer yaitu dengan cara mencelupkan sampai $\frac{3}{4}$ panjang termometer ke dalam air. Diusahakan agar tubuh tidak menyentuh termometer karena suhu tubuh dapat mempengaruhi suhu termometer. Setelah itu didiamkan beberapa menit sampai dapat dipastikan tanda petunjuk skala berada dalam kondisi tidak bergerak. Kemudian menentukan nilai suhu yang ditunjukkan pada termometer (Armita, 2011).

b. pH

pH atau derajat keasaman merupakan tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Kadar pH dalam suatu perairan dapat diukur menggunakan pH meter. Langkah yang dilakukan dalam penggunaan pH meter adalah dengan menekan tombol ON pada pH meter. Dimasukkan elektroda pada air sampel yang akan diukur kadar pH nya. Selanjutnya akan muncul angka pada layar dan

ditunggu sampai stabil. Kemudian ditekan tombol HOLD dan dicatat hasilnya. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari pada pukul 05.30 WIB dan pukul 14.30 WIB.

Menurut Prayitno (2006), pengukuran pH adalah sesuatu yang penting dan praktis, karena banyak reaksi-reakasi kimia dan biokimia yang penting terjadi pada tingkat pH tertentu atau dalam kisaran pH yang sempit. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter elektrik. Cara penggunaan pH elektrik adalah dengan memasukkan elektroda pH ke dalam air ± 30 cm dari atas permukaan air.

c. DO

Oksigen terlarut (*Disolved oxygen* = DO) merupakan faktor pembatas dari kelangsungan hidup organisme perairan. DO yang kurang ataupun DO yang berlebihan akan menghambat pertumbuhan biota perairan. Oleh karena itu kadar oksigen terlarut di perairan harus dijaga dalam keadaan optimal bagi organisme perairan. Alat yang digunakan untuk mengukur DO adalah DO meter. Langkah pengukuran DO meter adalah dengan cara menekan tombol ON kemudian DO meter dimasukkan ke dalam perairan dan dilihat nilai yang muncul pada layar kemudian dicatat hasilnya dalam satuan ppm. Pengukuran DO dilakukan setiap hari pada pukul 05.30 WIB dan pukul 14.30 WIB.

Menurut Syamsurisal (2011), parameter oksigen terlarut diukur dengan cara menurunkan alat DO meter hingga masuk ke badan air. Prinsip kerjanya adalah menggunakan probe oksigen yang terdiri dari katoda dan anoda yang direndam dalam larutan elektrolit. Probe ini biasanya menggunakan katoda perak (Ag) dan anoda timbal (Pb). Secara keseluruhan, elektroda ini dilapisi dengan membrane plastik yang bersifat semi permeabel terhadap oksigen. Setelah itu ditunggu sampai terdapat angka pada layar. Setelah muncul angka pada layar kemudian dicatat hasil dari pengukuran DO dalam satuan ppm.

d. Amonia

Oksigenasi dapat meningkatkan kualitas perairan. Oksigenasi juga dapat meningkatkan potensi oksidasi amonia dalam sedimen serta meningkatkan keanekaragaman bakteri pengoksidasi amonia dan bakteri nitrifikasi. Nilai amonia dan nitrit meningkat seiring dengan peningkatan presentase pakan yang diberikan. Menurut Fekri *et al.* (2014), nilai amonia dikatakan masih aman jika masih berada pada batas toleransi <0,1 mg/l.

Menurut Yudiarto *et al.* (2012), tingginya konsumsi pakan mengindikasikan semakin banyak protein pakan yang dikonsumsi sehingga menyebabkan kelebihan protein dalam tubuh. Kelebihan protein ini diduga memacu sistem metabolisme udang galah untuk mensintesa protein dalam tubuh menjadi amonia. Semakin banyak protein yang disintesa oleh tubuh, maka semakin banyak energi yang digunakan. Hal ini menyebabkan protein yang seharusnya tersimpan akan lebih banyak dirubah menjadi energi untuk mensintesa kelebihan protein menjadi amonia. Konsentrasi amonia antara 1-2 ppm tidak menyebabkan pertumbuhan udang galah menurun asalkan pH berada dalam rentang 6,8-7,9.