

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pasar utama udang vannamei di Indonesia saat ini ditujukan ke Amerika Serikat dan ekspor udang vannamei di Indonesia mengalami kenaikan sebesar 35% pada tahun 2020. Menurut data KKP tahun 2020 menunjukkan bahwa kebutuhan akan konsumsi udang vannamei baik didalam negeri maupun luar negeri terus mengalami peningkatan, sehingga pemanfaatan lahan untuk budidaya udang terus dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pasar, namun perluasan lahan sulit dilakukan sebab perluasan lahan tambak cenderung merusak lingkungan pesisir (Witoko *et al*; 2018). Salah satu perkembangan budidaya udang vannamei yaitu Budidaya udang vannamei di tambak bersalinitas rendah menjadi salah satu yang dapat diterapkan di lahan terbatas. Teknologi *inland shrimp culture* lebih ramah lingkungan karena dilakukan jauh dari pantai sehingga tidak merusak ekosistem pesisir khususnya mangrove (Supono, 2019). Pernyataan diatas mendukung konsep *Blue Economy* yang dimana Pauli (2006) menyatakan bahwa *Blue Economy is a collection of innovations contributing towards the creation of a global consciousness rooted in the search for practical solutions based on sustainable natural systes*. Istilah *Blue Economy* merupakan sebuah (konsep) baru yang bertujuan untuk menghasilkan pertumbuhan ekonomi dari kelautan dan perikanan, sekaligus menjamin kelestarian sumberdaya serta lingkungan pesisir dan lautan (Sutardjo, 2012).

Budidaya udang vannamei di salinitas rendah bahkan di air tawar sudah mulai dilakukan, Fitriani, *et al* (2018) menyatakan bahwa keunggulan pemeliharaan udang vannamei di media salinitas rendah adalah mengurangi resiko atau terjangkitnya penyakit akibat virus dan bakteri yang menginfeksi di media air payau. Selanjutnya Febriani *et al* (2018) menyatakan bawa udang vannamei yang di pelihara pada salinitas rendah memiliki ketahanan lebih baik terhadap infeksi MSSV. Air tanah dimanfaatkan dalam kegiatan budidaya vanname salinitas rendah. Kualitas air relatif lebih bersih serta terbebas dari agen penyakit seperti virus dan patogen merupakan keuntungan dari penggunaan air tanah (Supono, 2019). Udang vannamei pada beberapa penelitian menunjukkan mampu hidup pada

salinitas rendah dengan baik (Supono, 2016). Selain itu, permasalahan yang sering dihadapi selama adaptasi pada media bersalinitas rendah adalah rendahnya tingkat kelangsungan hidup pada benih udang vannamei.

Udang vannamei termasuk dalam kategori hewan osmoregulator, namun bila terjadi perubahan kondisi salinitas media yang ekstrim maka sejumlah besar porsi energi akan digunakan dalam proses internalnya yang berkaitan pengaturan keseimbangan cairan tubuh internal terhadap kondisi eksternal sehingga yang tersisa untuk proses maintenance dan pertumbuhan akan lebih rendah (Chong-Robles *et al.* 2014; Jaffer *et al.* 2020). Oleh karena itu, hal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan nilai kelangsungan hidup udang vannamei pada salinitas rendah yaitu kurangnya beberapa mineral penting yang dibutuhkan oleh benih udang vannamei untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Taqwa *et al.*, 2008).

Budidaya udang vannamei pada kawasan perairan tawar memiliki beberapa kendala yang perlu dicarikan solusinya. Salah satu permasalahan yang terjadi adalah keterbatasan jumlah mineral. Scabra & Setyowati (2019), menyatakan bahwa mineral merupakan komponen yang sangat penting bagi pertumbuhan organisme air. Bagi crustacea, kebutuhan akan mineral menjadi lebih tinggi untuk kepentingan moulting, yaitu pergantian kulit. Menurut Scabra *et al.*, (2016), menyatakan bahwa kelarutan mineral pada media air tawar sangat rendah apabila dibandingkan dengan media air laut atau payau. Oleh sebab itu, pada pemeliharaan udang vannamei pada media air tawar, pemenuhan mineral sebagai kebutuhan tubuh dapat dipenuhi dengan penambahan secara buatan, baik melalui media oral maupun suplementasi pakan.

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka perlu dilakukan percobaan mengenai budidaya udang vannamei pada media air tawar dengan penambahan makro mineral ( $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$ ) untuk memenuhi kebutuhan mineral pada udang vannamei terhadap respon pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Pada percobaan ini relevan dengan percobaan terdahulu yaitu Supono *et al.*, (2023) yang menyatakan tentang hasil percobaan pengaruh perbandingan  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$  pada salinitas 5 ppt yaitu SR 69% dengan rasio  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$  27:1.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dalam percobaan TA ini, yaitu :

1. Mengetahui dosis terbaik makro mineral untuk budidaya udang vannamei pada media air tawar.
2. Mengetahui tingkat pertumbuhan udang vannamei pada media air tawar dengan penambahan  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$
3. Mengetahui tingkat kelangsungan hidup udang vannamei pada media air tawar dengan penambahan  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$ .

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Lingkungan media budidaya memiliki peranan penting bagi udang yang kita pelihara. Sebagai Faktor eksternal yang mempengaruhi kinerja biologis dari udang vannamei kesesuaian dan faktor fisika, kimia dan biologi perairan menjadi pertimbangan penting di dalam melakukan budidaya udang.

Udang vannamei merupakan bersifat *euryhaline* seperti pada jenis crustacean lainnya, pola hidupnya di pengaruhi oleh salinitas, memiliki kemampuan menyesuaikan diri dengan perubahan salinitas, pertumbuhan cepat, tahan terhadap serangan penyakit dan sangat diminati oleh konsumen karena memiliki rasa yang enak. Oleh karena itu banyak pembudidaya membudidayakan udang vannamei sehingga saat ini perairan dan tempat untuk melakukan budidaya udang vannamei terbatas sehingga dilakukan inovasi untuk membudidayakan udang vannamei pada salinitas rendah agar dapat memanfaatkan wilayah yang jauh dari air laut.

Budidaya udang vannamei bersalinitas rendah memiliki permasalahan yaitu lambatnya pertumbuhan dan rendahnya tingkat kelangsungan hidup pada benih udang vannamei. Karena pada media air tawar miskin akan kandungan mineral. Keadaan ini akan memberikan kondisi lingkungan yang tidak nyaman untuk kehidupan udang vannamei, syarat ideal tidak tercukupi, berbagai upaya dan kajian mineralisasi dalam budidaya sudah dilakukan oleh para peneliti baik melalui pakan atau penambahan di media budidaya.

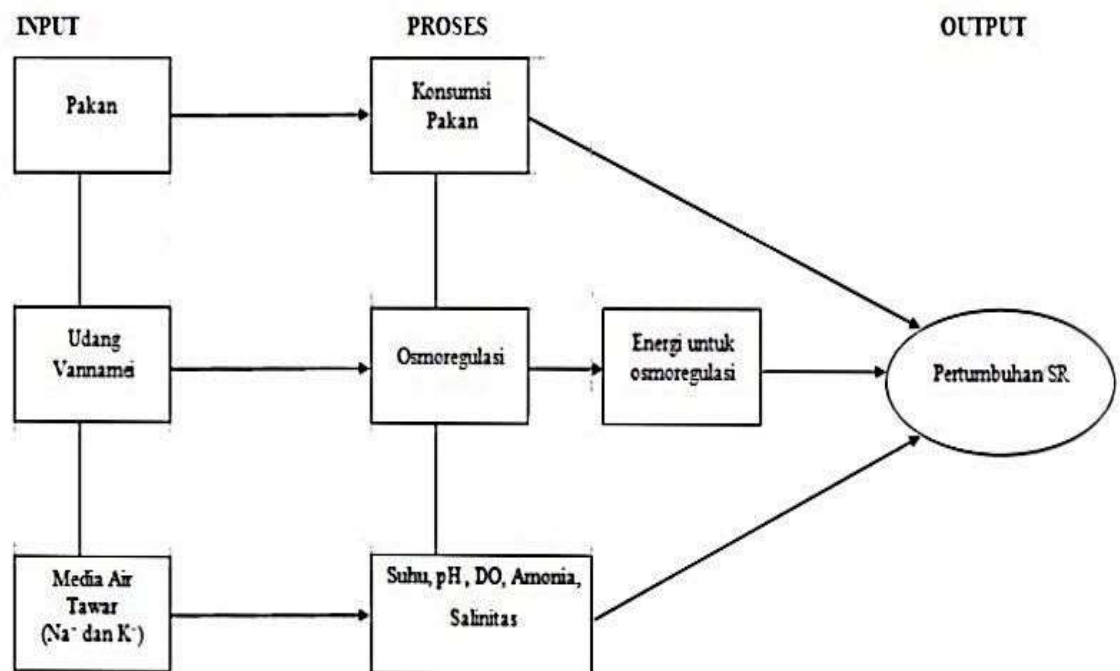
Mineral (natrium, kalsium, magnesium, kalium) merupakan kation yang berperan di dalam proses osmoregulasi, penyusunan tulang dan rangka penyusun

jaringan lunak, penting dalam transmisi impuls syaraf dan kontraksi otot, Keseimbangan asam dan basa pada cairan darah, dan sangat penting di dalam komponen dari enzim Vitamin dan hormonal serta respirasi (kofaktor di dalam katalis dan aktivasi enzim).

Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu memberikan penambahan mineral pada media air tawar sehingga kandungan mineral pada air tawar terpenuhi dan tidak mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada udang vannamei.

#### 1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam percobaan ini adalah dengan penentuan dosis keseimbangan makro mineral yang terdiri dari natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan kalium ( $\text{K}^+$ ) pada media air tawar yang dapat mengoptimalkan dan meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup. Berikut alur hipotesis pada percobaan ini yaitu.



Gambar 1. Skema pendekatan masalah

### **1.5 Kontribusi**

Dengan adanya kegiatan tugas akhir atau percobaan ini diharapkan dapat memberikan informasi serta menambah pengetahuan mahasiswa dan masyarakat luas mengenai budidaya udang vannamei pada air tawar sehingga dapat diterapkan oleh masyarakat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vannamei

Udang vannamei merupakan udang introduksi yang berasal dari Amerika dan masuk ke Indonesia pada awal tahun 2000. Petambak memilih udang vannamei sebagai komoditas budidaya karena dinilai memiliki daya tahan yang lebih tinggi, kepadatan tebar yang lebih besar dan teknis budidaya yang lebih ringan dibandingkan pengelolaan udang windu. Klasifikasi udang vannamei menurut Effendie (1997) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia S

Sub kingdom : Metazoa

Filum : Arthropoda

Subfilum : Crustacea

Kelas : Malacostraca

Subkelas : Eumalacostraca

Ordo : Decapoda

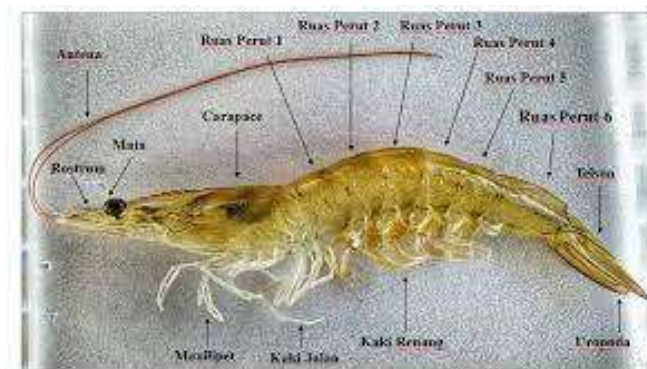
Subordo : Dendrobrachiata

Famili : Penaeidae

Genus : Penaeus

*Subgenus* : *Litopenaeus*

*Spesies* : *L. Vannamei*



**Gambar 2. Morfologi Udang Vannamei**  
(Sumber: Haliman dan Dian, 2006)

Yuliati dalam Marfa'ati (2016) mengemukakan bahwa tubuh udang vannamei berwarna putih transparan sehingga lebih umum dikenal sebagai “white shrimp”. Namun, ada juga yang cenderung berwarna kebiruan karena lebih didominasi oleh kromatofor biru. Panjang tubuh dapat mencapai 23 cm. Tubuh udang vannamei dibagi menjadi dua bagian, yaitu kepala (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vannamei terdiri dari antenula dan dua pasang maxillae. Kepala udang vannamei juga dilengkapi dengan tiga pasang maxilliped dan lima pasang kaki berjalan (*periopoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). Sedangkan pada bagian perut (*abdomen*) udang vannamei terdiri dari enam ruas dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang uropods (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson.

Haliman dan Adijaya (2005) mengatakan bahwa sifat-sifat penting yang dimiliki udang vannamei yaitu aktif pada kondisi gelap (nocturnal), dapat hidup pada kisaran salinitas lebar (euryhaline) umumnya tumbuh optimal pada salinitas 15-30 ppt, suka memangsa sesama jenis (kanibal), tipe pemakan lambat tetapi terus menerus (*continuous feeder*), menyukai hidup di dasar (bentik) dan mencari makan lewat organ sensor (*chemoreceptor*). Seperti hewan arthropoda lainnya, udang vannamei juga mengalami molting. Pada fase larva, molting terjadi setiap 30-40 jam. Juvenil udang ukuran 1–5 gram akan molting setiap 4-6 hari, tetapi udang berukuran 15 gram akan molting setiap 2 minggu (Manoppo, 2011).

## **2.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup**

### **1) Habitat**

Habitat udang vannamei adalah air payau misalnya muara, sungai dan pantai. Semakin dewasa udang semakinsuka hidup di dasar laut, udang vannamei yang sudah dewasa mulai hijarah kelaut yang dalam mereka biasanya hidup berkelompok. Hidup udang Penaeid sejak telur mengalami fertilisasi dan lepas dari tubuh induk betina bersifat *euryhaline* (0-42 ppt), dengan kisaran suhu 24-32°C dan suhu optimal 28-30°C, mampu bertahan pada oksigen 0,8 ppm selama 3-4 hari tetapi disarankan DO 4 ppm, Ph air 7-8,5 misalnya muara sungai dan pantai.

## 2) Kebiasaan hidup

Udang Vannemei tergolong omnivora atau biasa disebut juga pemakan segala. Udang vannamei mendeteksi makanan dengan sinyal kimiawi. Udang vannemei bergerak menuju sumber makanan. Udang vannemei makan menggunakan capit kaki jalan dijepitkan kemudian dimasukkan ke dalam mulut (Widodo, 2005).

Udang vannemei memiliki sifat nontrukmal, yaitu melakukan aktivitas pada malam hari. Proses perwakinan ditandai dengan loncatan betina secara tiba-tiba. Pada saat bersamaan, udang jantan mengeluarkan sperma sehingga sel telur betina dan sel sperma jantan bertemu, proses perkawinan berlangsung sekitar satu menit. Stadia udang vannamei sebelum ditebar di tambak yaitu stadia naupali, stadia Zoea, stadia Mysis, dan stadia Post Larva (Widodo, 2005).

### 2.3 Ekologi Udang Vannamei

Menurut Pratiwi 2015 ekologi udang vannamei selama kehidupannya menyebar mulai dari daerah Laut pasifik bagian barat Mexico, Amerika tengah dan Amerika Selatan, seiring perkembangannya penyebaran udang vannamei sudah meluas hingga Asia dan Indonesia.

Di habitat aslinya udang vannamei merupakan hewan akuatik bersifat demersal dan menyukai dasar air yang berlumpur dan hingga daerah pantai, muara dan hutan mangrove, garis pantai sampai sekitar 72 m. Udang vannamei dapat beradaptasi dengan perubahan temperatur dan tekanan di alam, Udang vannamei mampu hidup di rentang salinitas yang luas (Pratiwi, 2015; Erlangga, 2012).

Vannamei juga mempunyai kisaran toleransi yang tinggi terhadap salinitas. Menurut McGraw & Scarpa (2002) dalam Andi Sahrijanna dan Sahabuddin (2014) Bahwa udang vannamei dapat hidup pada kisaran 0,5-40 ppt.



## 2.4 Salinitas Rendah

Salinitas merupakan salah satu aspek kualitas air yang memegang peran penting karena mempengaruhi pertumbuhan udang vannamei. Udang muda yang berumur 1 - 2 bulan memerlukan kadar garam 15 - 25 ppt agar pertumbuhannya dapat optimal. Setelah umurnya lebih dari 2 bulan, pertumbuhan udang relatif baik pada salinitas antara 5 - 30 ppt (Haliman dan Adijaya, 2005).

Udang vannamei bersifat euryhalin yaitu dapat bertahan dalam salinitas yang luas sehingga dapat dipelihara di daerah pantai yang salinitasnya 15 - 40 ppt (Bray *et al*, 1994). Udang vannamei dapat tumbuh baik atau optimal pada salinitas 15-25 ppt, bahkan masih layak untuk pertumbuhan pada salinitas 5 ppt (Soermadjati dan Suriawan, 2007).

Percobaan pemeliharaan udang di salinitas rendah sudah banyak dilakukan, Fitriani Nyoman *et al*; 2015; Szuster BW dan Flaherty M, 2015; Roy *et al*, 2010; Marlina E, 2018 melaporkan budiaya udang di salinitas rendah masih menghasilkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup lebih dari 80%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa salinitas 15 ppt tingkat pertumbuhannya mencapai 7,61% (Prisanti 2010).

## 2.5 Fungsi dan Peranan Mineral

Mineral dibagi menjadi dua kelompok yaitu makromineral dan mikromineral. Makromineral adalah mineral yang dibutuhkan tubuh sebanyak minimal 100 mg per hari (contoh: kalsium, fosfor), sedangkan mikromineral (*trace element*) adalah mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kurang dari 100 mg per hari (contoh: seng, besi). Mineral merupakan bahan anorganik yang memiliki fungsi penting didalam metabolisme makhluk hidup, komponen yang penting didalam pembentukan enzim, vitamin dan hormon (Arachchige *et al*, 2021). Selanjutnya berdasarkan fungsinya mineral berguna dalam mengatur tekanan osmotik, bahan penyusun skeleton, mengatur pH di dalam darah (hemolymph), urine dan cairan tubuh lainnya (elektrolit darah).

Berdasarkan pengelompokkan makro mineral pada salinitas 34,5 ppt terbagi menjadi :

Tabel 1. Bahan dan Konsentrasi Makro Mineral

Makro mineral	konsentrasi	Pustaka
Kalium (K)	380 mg/L <sub>1</sub>	Boyd. (2018)
Magnesium (Mg)	1.350 mg/L <sub>1</sub>	Boyd. (2018)
Kalsium (Ca)	400 mg/L <sub>1</sub>	Boyd. (2018)
Natrium (Na)	10.500 mg/L <sub>1</sub>	Boyd. (2018)

Sedangkan mikromineral adalah : Copper (Cu), Iron (Fe), Cobalt (Co), Chromium (Cr), Iodine (I), Manganese (Mn), Molybdenum (Mo) dan Zinc (Zn). (FAO, 2014). Mineral yang paling penting untuk kelangsungan hidup udang adalah kalsium, kalium, fosfor, dan magnesium (Sakthivel *et al.*, 2014). (Widodo *et al.*, 2011) mengatakan udang vannamei diduga mengalami defisiensi mineral penting untuk kelangsungan hidup pada media air tawar. Salah satu kalsium yang dapat digunakan adalah kalsium hidroksida (Ca(OH)<sub>2</sub>).

Menurut Boyd (2018) terjadi kematian yang tinggi ketika kekurangan kalium di media budidaya, selanjutnya Anggoro dkk (2018) menyatakan terjadinya kegagalan molting akibat kekurangan kalium dan kanibalisme yang tinggi. Magnesium merupakan mineral penting yang harus ada pada media pemeliharaan udang. Magnesium ini dibutuhkan udang vannamei untuk kelangsungan hidupnya. Davis *et al.* (2016) magnesium (Mg) merupakan ion yang penting dalam menopang tingkat kelulushidupan udang. Selain itu magnesium juga berperan dalam proses moulting udang vannamei. Lancarnya proses moulting menandakan pertumbuhan udang yang meningkat. Menurut Kartika *et al.*, (2019) magnesium sebagai mineral memiliki peranan dalam meningkatkan fungsi jaringan tubuh dan metabolisme udang vannamei. Kalsium hidroksida (Ca(OH)<sub>2</sub>) berfungsi untuk mempercepat waktu dalam proses pergantian kulit pada udang dan meningkatkan pH air, sebagai bahan alkali untuk menggantikan natrium (Abidin, 2011). Pada proses pemulihan molting udang, apabila semakin cepat maka pertumbuhan udang budidaya juga akan cepat. Fosfor (P) adalah mineral yang dapat menjalankan peranan penting dalam menunjang kesehatan tulang dan karafas udang. Menurut (Zainuddin, 2012), dari sejumlah mineral yang telah diidentifikasi memegang peranan penting dalam tubuh udang, kalsium (Ca) dan

fosfor (P) adalah mineral penting, fungsi utama kalsium dan fosfor yaitu sebagai peran pada proses pembentukan jaringan keras. Makromineral yang berperan penting didalam cairan elektrolit adalah natrium (Na), menurut Yusuf (2020) natrium merupakan ion kation yang mendominasi cairan ekstraseluler hingga 40-50%, fungsi natrium adalah mengatur tekanan osmosis yang menjaga cairan tidak keluar dari darah dan masuk ke dalam sel, mengatur keseimbangan asam basa dalam tubuh dengan mengimbangi zat-zat yang membentuk asam, berperan dalam transmisi saraf dan kontraksi otot, berperan dalam absorpsi glukosa dan sebagai alat angkut zat gizi lain melalui membrane, terutama melalui dinding usus sebagai pompa natrium.

