

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komoditas udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*, Boone 1931) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan Indonesia bermilai ekonomis tinggi dengan nilai ekspor hasil perikanan mencapai 2,06 USD dan persentase kontribusi sebesar 39,68% (KKP,2021) Udang vannamei mempunyai beberapa keunggulan, antara lain pertumbuhan cepat (Erlando dkk., 2016) serta tingkat kelangsungan hidup yang tinggi (Sartiko,2021). Responsif terhadap pakan, memiliki waktu pemeliharaan yang relatif singkat (90-100 hari per siklus) (Purnamasari dkk.,2017) hidup di kolom air sehingga dapat ditebar dengan kepadatan tinggi (Arumsari dkk.,2019) lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang buruk dan serangan penyakit (Heriadi dkk.,2016). Udang vannamei bersifat *euryhaline* atau dapat hidup dengan baik dalam rentang salinitas luas, yaitu 0,5-40 ppt (Anisa dkk.,2021) sehingga memberikan peluang dalam pengembangan komoditas ini di perairan darat (*inland water*). Upaya pengembangan komoditas yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan sifat *euryhaline* udang vannamei adalah budidaya udang pada salinitas rendah. Budidaya udang salinitas rendah dapat dilakukan di daerah yang jauh dari sumber air laut karena dapat menggunakan air tawar sebagai media budidaya. Budidaya udang vannamei salinitas rendah memiliki beberapa keunggulan, baik dari segi ekonomi, teknologi dan nutrisi. Bersama keunggulan-keunggulan tersebut, terdapat kendala budidaya udang salinitas rendah, yaitu rendahnya kadar mineral yang terkandung dalam perairan salinitas rendah.

Permasalahan yang sering dihadapi selama adaptasi pada media bersalinitas rendah adalah lambatnya pertumbuhan dan rendahnya tingkat kelangsungan hidup pada benih udang vannamei. Hal ini disebabkan kurangnya beberapa mineral penting yang dibutuhkan oleh benih udang vannamei untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Taqwa *et al.*, 2008). Pada salinitas rendah, tekanan osmotik di dalam tubuh udang lebih rendah daripada di lingkungan perairan sekitarnya, sehingga menyulitkan udang vannamei untuk menerima makromineral dari air. Salinitas berkaitan erat dengan tekanan osmotik dan ionik air. Perubahan salinitas menyebabkan perubahan tekanan osmotik, dimana semakin rendahnya salinitas maka akan semakin rendah tekanan osmotiknya (Febriani *et al.*, 2018). Tekanan osmotik air bergantung pada ion terlarut di dalamnya, dan semakin banyak ion terlarut dalam air, semakin tinggi tekanan osmotik larutan. Tekanan osmotik media dapat diatur dengan mengatur salinitas dan menyesuaikan kandungan mineral. Kandungan mineral air yang tidak mencukupi akan mengganggu mekanisme osmoregulasi yang pada akhirnya memengaruhi pertumbuhan udang vannamei.

Pada kondisi udang vannamei bersalinitas rendah akan mengalami kekurangan Mg dan Ca (Supono, 2019) Untuk itu perlu dilakukan upaya guna memenuhi kebutuhan mineral tersebut dari sumber lain, seperti melalui pakan maupun melalui air. Fungsi pengaturan Mg dan Ca sangat penting untuk *molting* dan pembentukan cangkang baru. Penambahan Mg juga dapat membantu proses pertumbuhan dan kelulushidupan stadia *post-larva* agar tidak terganggu (Davis *et al.*, 2005). Mineral Ca penting sebagai komponen utama pada proses *molting* dan pengerasan cangkang, serta menunjang proses osmoregulasi dan fungsi vital lainnya (Taqwa *et al.*, 2021).

Penelitian Taqwa *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian Ca mampu meningkatkan tingkat kelangsungan hidup udang vannamei sebesar 99%. Menurut Shabrina (2020), penambahan Mg pada udang vannamei menghasilkan laju pertumbuhan harian 1,49 g/hari dan tingkat kelangsungan hidup 82%. Pada salinitas normal air laut 34,5 ppt, Mg dan Ca yang terkandung dalam air berturut-turut adalah 1.350 mg/l dan 400 mg/l, agar mencapai konsentrasi Mg dan Ca yang setara dengan air laut maka pada salinitas 5 ppt yang hanya mengandung Mg 196 mg/l dan Ca 60 mg/l, perlu dilakukan penyeimbangan faktor ion dalam perairan (Boyd,2018).

1.2 Tujuan

Tujuan dalam penulisan TA ini, yaitu :

1. Mengetahui pertumbuhan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang di pelihara pada media air tawar dengan penambahan Mg dan Ca.
2. Mengetahui tingkat kelangsungan hidup udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara pada media air tawar dengan penambahan Mg dan Ca.

1.3 Kerangka Pemikiran

Mineral (natrium, kalsium, magnesium, kalium) merupakan kation 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 sistem respirasi (kofaktor di dalam metabolisme katalis dan aktivasi enzim). Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu memberikan penambahan mineral pada media air tawar terpenuhi dan tidak mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vannamei.

1.4 Hipotesis

Dugaan dalam penelitian ini diajukan dengan penentuan dosis keseimbangan makro mineral yang terdiri dari kalium, kalsium, natrium

dan magnesium pada media air tawar yang dapat mengoptimalkan pertumbuhan udang vannamei, tingkat konsumsi pakan, energi yang didapat hingga tingkat kelangsungan hidup udang vannamei.

1.5 Kontribusi

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) sebelum dikembangkan di Indonesia sudah dikembangkan pada negara-negara Amerika Serikat seperti Meksiko, Panama, Kolombia, Honduras dan Ekuador. Udang Vannamei memiliki beberapa nama seperti *camaron patiblancon* (Spanyol), *Pasifik White Shrimp* (Inggris) dan *Crevette pattes blanches* (Prancis). Spesies udang vannamei sama seperti udang lainnya yaitu lobster dan kepiting yang amsuk dalam subfilum crustasean dan ordo decapoda. Ciri-ciri decapoda adalah memiliki carapace yang menutupi seluruh kepala dan juga memiliki 10 kaki.

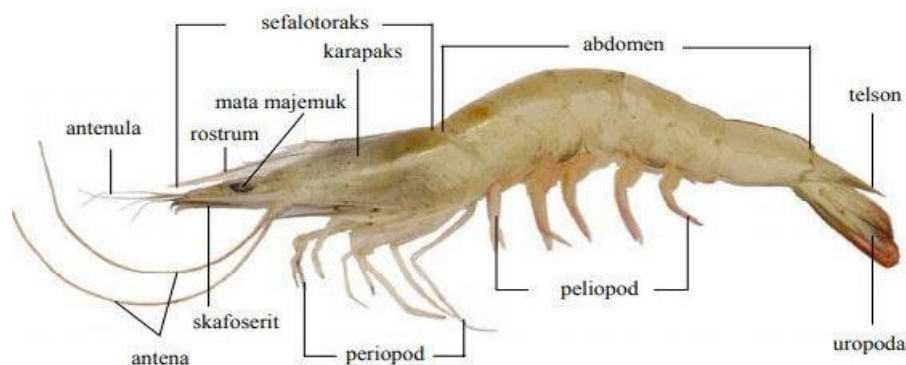
Indonesia sendiri memproduksi udang vannamei pada tahun 2001 saat menurunnya produksi udang windu. Faktor yang menyebabkan orang Indonesia memproduksi udang vannamei adalah ketahanan tubuh yang lebih baik terhadap serangan berbagai penyakit dibandingkan dengan udang windu. Kelebihan yang lain adalah dengan kebiasaan hidup di kolom air maka udang vannamei dapat dibudidayakan dalam kepadatan tinggi (Supono, 2017). Selain itu, tingkat pertumbuhan yang tinggi, FCR yang cukup rendah, dan adaptif terhadap kondisi perubahan lingkungan merupakan keunggulan udang vannamei (Mansyur, 2014). Menurut Wybanet *al* (2000), klasifikasi udang vannamei sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Anthropoda
Kelas : Crustacea
Ordo : Decapoda
Famili : Penaidae
Genus : Litopenaeus
Spesies : *Litopenaeus vannamei*

Sifat pada udang vannamei yaitu udang vannamei lebih aktif pada malam hari dan mampu hidup pada kisaran salinitas yang luas atau disebut *euryhaline*). Udang vannamei cenderung bersifat kanibal dan mencari makan menggunakan organ sensor dan pemakan yang lambat akan tetapi secara terus menerus. Udang vannamei memiliki 5 stadia naupli 3 stadia zoea, 3 stadia mysis sebelum menjadi post larva yang merupakan siklus hidupnya. Pada stadia Post Larva udang akan bertumbuh menjadi juvenile dan kemudian akan menjadi udang dewasa.

2.2 Morfologi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vannamei memiliki tubuh berbuku – buku dan setiap kali tubuhnya akan membesar, udang dapat berganti kulit luar (*eksoskeleton*), setelah itu kulitnya mengeras kembali. Tubuh udang vannamei berwarna putih oleh karena itu udang ini sering disebut udang putih. Bagian tubuh dapat digunakan untuk keperluan makan, bergerak, dan membenamkan diri kedalam lumpur (*burrowing*), memiliki organ sensor seperti terdapat antenna dan antenula, hal ini karena bagian tubuh udang putih sudah mengalami modifikasi (Haliman, 2005). Morfologi udang vannamei dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 . Udang Vannamei dan Morfologinya

Udang vannamei dikatakan pada hewan dalam avertebrata dengan tubuh yang memiliki ruas-ruas yang mana setiap ruas terdapat sepasang yang berada di badanya. Pada umumnya anggota badan ini sering disebut *biramus* atau disebut dengan anggota bercabang. Tubuh udang secara morfologi dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu bagian

cephalothorax merupakan bagian kepala dan dada serta bagian abdomen merupakan bagian perut. *Carapace* merupakan kulit chitin yang tebal sebagai pelindung bagian cephalothorax. Antenula, antena, mandibula, dan sepasang maxillae merupakan bagian dari kepala udang vannamei. Kepala udang vannamei dilengkapi dengan 5 pasang kaki jalan (*periopod*), *periopod* terdiri dari 2 pasang maxillae dan 3 pasang maxilliped. Perut udang vannamei dilengkapi 6 ruas dan juga terdapat 5 pasang kaki renang (*pelepod*) dan sepasang uropod yang membentuk kipas secara bersama-sama (Elovaara, 2001).

2.3 Habitat dan Penyebaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Habitat udang vannamei pada usia muda disekitaran perairan payau, muara sungai dan pantai. Kemudian semakin dewasa udang vannamei ini akan lebih suka hidup di laut. Dan ukuran menunjukkan tingkat usianya. Dalam habitatnya, udang dewasa yang sudah matang telurnya atau disebut calon *spawner* akan berbondong-bondong ketengah laut dengan kedalaman sekitar 50 Meter disini udang kana melakukan perkawinan. Udang dewasa biasanya melakukan kegiatan secara berkelompok dan disitu terjadinya perkawinan, setelah induk betina berganti cangkang atau moulting (Wayban dan Sweeney, 1991).

Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) bukan berasal asli dari Indonesia. Akan tetapi udang vannamei ini berasal dari Meksiko yang kemudian mengalami kemajuan yang cepat dalam proses pembudidayaannya dan menyebar ke Hawaii dan ke Asia. Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Asia pertama kali dibudidayakan di Negara Taiwan dan pada akhir tahun 1990 pada akhirnya mula merambat di berbagai Negara di asia diantaranya Indonesia.

2.4 Ekologi Udang Vannamei

Menurut Pratiwi 2015 ekologi udang vannamei selama kehidupannya menyebar mulai dari daerah Laut pasifik bagia 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.

2.5 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).

Penelitian 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 budidaya udang di salinitas rendah masih menghasilkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup lebih dari 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salinitas 15 ppt tingkat pertumbuhannya mencapai 7,61% (Prisanti 2010).

2.6 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 pengelompokan makro mineral pada salinitas 34,5 (Air laut) ppt terbagi menjadi :

Tabel 1. Bahan dan Konsentrasi Makro Mineral

Makro mineral	Konsentrasi	Pustaka
Kalium (K)	380 mg/l	Boyd. (2018)
Magnesium (Mg)	1.350 mg/l	Boyd. (2018)
Kalsium (Ca)	400 mg/l	Boyd. (2018)
Natrium (Na)	10.500 mg/l	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 mineral penting untuk kelangsungan hidup

pada media air tawar. Salah satu kalsium yang dapat digunakan adalah kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

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 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 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 udang 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.

