

Teknik Penambahan Kalsium Karbonat (CaCO₃) pada Pakan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) di Kasetsart University, Bangkok

Technique of Increasing Calcium Carbonate (CaCO₃) in White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Feed in Kasetsart University, Bangkok

Elva Nurfaidah¹, dan Agustono^{2*}

¹Program Studi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

²Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Koresponding: Agustono, Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

E-mail: Agustono@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Budidaya udang putih (*Litopenaeus vannamei*) berkembang pesat di Indonesia sejak masuk pertama kali pada awal tahun 2000-an. Udang putih mempunyai daya tahan lebih kuat terhadap serangan WSSDV, dan bersifat *euryhalin* yang dapat bertahan pada kisaran salinitas 0,5-40 ppt. Kemampuan ini memberi peluang dalam pengembangan komoditas di perairan daratan (*inland water*). Udang putih membutuhkan elemen anorganik atau mineral untuk proses hidupnya. Kalsium merupakan salah satu kebutuhan utama udang yang erat hubungannya dengan sistem perkembangan dan pemeliharaan rangka serta berperan dalam sebagian proses fisiologis tubuh, yang kebutuhannya semakin meningkat ketika udang dibudidayakan pada air tawar. Praktik Kerja Lapangan ini bertujuan untuk mengetahui teknik penambahan kalsium karbonat (CaCO₃) pada pakan yang digunakan untuk pemeliharaan udang putih di air tawar. Penambahan kalsium karbonat 2% mengacu pada kebutuhan udang putih akan kalsium guna pertumbuhan yang optimal. Metode yang digunakan adalah *repelleting*, dengan cara menghaluskan pakan dan kalsium menggunakan mortar dan alu, kemudian disaring untuk mendapatkan bagian yang halus saja. Lalu kalsium dicampur dengan 10 mL air selanjutnya dicampurkan dengan pelet hingga merata. Adonan dikering anginkan dan dihaluskan lagi lalu ditimbang sesuai dosis pakan yang diperlukan. Penambahan kalsium pada pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan udang, karena kalsium berperan pada pertumbuhan dan perkembangan eksoskeleton, mengatur pembekuan darah, detak jantung, ginjal, saraf, aktivitas beberapa enzim, dan fungsi sel.

Kata kunci: Kalsium Karbonat, Pakan Buatan, Udang Putih, *Repelleting*

Abstract

White shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture has grown rapidly in Indonesia since early 2000s. White shrimp have stronger resistance to WSSDV attacks, and are euryhaline. In its natural habitat, this shrimp was found in waters with a range of 0.5-40 ppt salinity. White shrimp grow optimally at 15-25 ppt salinity, even still suitable at 5 ppt salinity. This capability provides the opportunities to culture these commodities in inland water. White shrimp need inorganic elements or minerals for their living processes. Calcium is one of the main needs of shrimp that is closely related to the development and maintenance of skeletal systems and plays a role in some physiological processes of the body. The requirement for calcium in shrimp is increasing when it is cultivated in fresh water. This Internship aims to find out the technique of adding calcium carbonate (CaCO₃) in feed, used for the white shrimp culture in fresh water. The addition of calcium carbonate in a level of 2% refers to the requirement of white shrimp for optimal growth. The method was *repelleting*, by grinding feed and calcium using mortar and pestle, then filtered to get the smoothest part. Then mix calcium with 10 mL of water and mix it with pellets evenly. Then the mixture is air dried and mashed again and weighed according to the required dose of feed. The addition of calcium in the feed affects the growth of shrimp, because calcium is one of the most important inorganic mineral for the growth and development of exoskeleton, regulates blood clotting, heart rate, kidneys, nerves, the activity of several enzymes, and cell function.

Keywords: Calcium Carbonate, Artificial feed, White Shrimp, *Repelleting*

1. Pendahuluan

Udang putih mempunyai daya tahan lebih kuat terhadap serangan WSSDV, namun ditemukan pula beberapa kasus udang yang terinfeksi (Soto *et al.*, 2001). Penyakit tersebut telah menyerang udang windu yang dibudidayakan secara ekstensif maupun intensif dengan teknologi tinggi dan fasilitas lengkap. Udang putih memiliki sifat *euryhalin* atau mampu hidup pada kisaran salinitas yang lebar. Di habitat aslinya, udang ini ditemukan pada perairan dengan kisaran salinitas 0,5-40 ppt (Bray *et al.*, 1994). Udang putih dapat tumbuh baik atau optimal pada salinitas 15-25 ppt, bahkan masih layak untuk pertumbuhan pada salinitas 5 ppt (Soermadjati and Suriawan, 2007). Kemampuan ini memberi peluang dalam pengembangan komoditas ini di perairan daratan (*inland water*). Udang putih membutuhkan elemen anorganik atau mineral untuk proses hidupnya. Kalsium merupakan salah satu kebutuhan utama udang yang erat hubungannya dengan sistem perkembangan dan pemeliharaan rangka serta berperan dalam sebagian proses fisiologis tubuh (Kalantarian *et al.*, 2013). Hewan akuatik dapat memperoleh kalsium dari air maupun makanannya. Kebutuhan kalsium pada udang semakin meningkat ketika dibudidayakan pada air tawar. Maka dari itu, Praktik Kerja Lapangan ini berguna untuk mempelajari bagaimana cara menambahkan kalsium pada pakan udang yang didasarkan terhadap kebutuhan udang.

2. Material dan Metode

Kegiatan ini dilaksanakan di laboratorium pembenihan, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok, mulai tanggal 13 Januari sampai 24 Januari 2020. Metode kerja yang digunakan pada pelaksanaan menggunakan metode partisipasi aktif berbasis mini research. Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, partisipasi aktif, serta memakai instrumen pengukuran khusus sesuai dengan tujuan.

3. Hasil dan Pembahasan

Persiapan Wadah dan Udang Putih

Pada penelitian ini wadah yang digunakan yaitu botol plastik bekas berukuran 1,5 L sebanyak 24 buah. Setelah botol terkumpul, kemudian dipotong $\frac{1}{4}$ bagian atasnya lalu dibersihkan dengan air mengalir dan sabun cuci serta dikeringkan. Methanol digunakan untuk sterilisasi agar wadah pemeliharaan bebas dari bakteri, jamur, dan zat berbahaya lainnya. Masing-masing botol diisi dengan air tawar sebanyak 750 mL dan diberi aerator. Semua botol yang telah selesai dibersihkan dan siap digunakan sebagai wadah pemeliharaan udang putih diletakkan pada satu akuarium ukuran 50x40 cm. Hal ini dilakukan untuk menjaga agar semua wadah pemeliharaan tetap berada pada kondisi lingkungan yang sama, sehingga tidak mempengaruhi hasil yang didapatkan.

Udang putih diperoleh pada ukuran PL15, berasal dari pemasok benih di bagian selatan Bangkok. Langkah awal yang dilakukan setelah benih sampai di laboratorium pembenihan adalah aklimatisasi. Proses aklimatisasi dilakukan di bak yang berisi air tawar dan diberi aerator. Aklimatisasi untuk udang putih dengan salinitas rendah membutuhkan metode tersendiri, yaitu dengan metode *gradual acclimation* atau penyesuaian salinitas secara perlahan-lahan (graduasi) (Supono, 2017). Hal ini dilakukan karena adanya perbedaan yang cukup drastis antara kualitas air di tempat pembenihan dan tambak pembesaran. Udang putih diaklimatisasi selama 24 jam tanpa diberi makan (Murtidjo, 2003; McGraw and Scarpa, 2004).

Perhitungan Kebutuhan Kalsium

Pembuatan pakan dengan penambahan kalsium memerlukan perhitungan agar hasil yang didapatkan sesuai dengan kebutuhan udang. Penambahan kalsium karbonat dengan kadar 2% mengacu pada kebutuhan udang putih akan kalsium guna pertumbuhan yang optimal. Hal ini

berdasarkan pada Kanazawa (1982) yang menyatakan bahwa kebutuhan kalsium pada udang yaitu sebesar 1-2%.

Berikut merupakan perhitungan jumlah CaCO_3 dan pakan yang dibutuhkan:

$$\begin{aligned} \text{Mr CaCO}_3 &= \text{Ar Ca} + \text{Ar C} + 3 \text{ Ar O} \\ &= 40 + 12 + (3 \times 16) \\ &= 40 + 12 + 48 \\ &= 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penambahan 2 \% CaCO}_3 &= \frac{100}{40} \times 2\% \\ &= 5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CaCO}_3 &= 5\% \times 5 \text{ g pakan} \\ &= 0.25 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pelet} &= 5 \text{ g} - 0.25 \text{ g} \\ &= 4.75 \text{ g} \end{aligned}$$

Kebutuhan kalsium dan pakan adalah:
4.875 g pakan + 0.125 g CaCO_3 .

Metode Repelleting

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam metode ini yaitu timbangan analitik, petridisk, sendok, mortar dan alu, saringan, 25 g pakan buatan, serta 10 g CaCO_3 . Bahan yang digunakan adalah pakan komersial dan kalsium karbonat (CaCO_3) yang mudah didapatkan di pasar dengan harga terjangkau. Pembuatan pakan dilakukan dengan metode repelleting, yaitu mencampurkan kalsium pada pakan yang telah ditepungkan (Fitriana *et al.*, 2019). Metode pada penelitian ini merujuk pada Rahayu (2016) yaitu menghaluskan pakan dan kalsium menggunakan mortar dan alu, kemudian saring untuk mendapatkan bagian yang halus saja. Lalu campur kalsium dengan 10 mL air dan dicampurkan dengan pelet hingga merata. Selanjutnya adonan dikering anginkan dan dihaluskan lagi lalu ditimbang sesuai dosis pakan yang diperlukan.

Analisis kadar kalsium pada pakan yang telah melalui proses *repelleting* untuk penambahan kadar kalsium, dapat dilakukan dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA). Metode tersebut sangat sesuai untuk analisis zat pada konsentrasi rendah (Khopkar, 1990). Hal ini dilakukan untuk memastikan apakah kadar kalsium pada pakan telah sesuai dengan yang

perlakuan ditentukan. Namun pada penelitian ini tidak melakukan analisis kadar kalsium karena telah menggunakan perhitungan untuk menghitung persentase penambahan kalsium, dengan asumsi bahwa pakan komersial tidak mengandung kalsium.

Pemeliharaan Udang Putih

Udang putih ditebar pada wadah pemeliharaan sebanyak 5 ekor/botol. Hal ini dilakukan agar udang PL15 tetap mendapat asupan oksigen dan ruang yang cukup untuk tumbuh dan berkembang. Pemeliharaan dilakukan selama tujuh hari termasuk pemberian pakan, pengecekan kualitas air sebanyak tiga kali (hari ke-1, 4, dan 7), penggantian air (*siphon*) pada hari ke-4. Dosis pemberian pakan udang putih yaitu 2 kali (06.00 pagi, 18.00 sore) setiap hari sebanyak 3% dari biomasa (Liu, *et al.*, 2009). Kemudian menghitung biomasa dan panjang satu sampel udang pada hari ke-1 dan 7 menggunakan timbangan analitik dan jangka sorong. Pengukuran kualitas air seperti DO, salinitas, suhu, pH, nitrit, dan ammonia (Boyd, 2000; Ferreira, *et al.* 2011) menggunakan DO meter, refraktometer, thermometer, pH meter, nitrite-nitrogen test kit, dan ammonia-nitrogen test kit. Data kualitas air dapat memberikan informasi mengenai pengaruh kalsium pada kualitas air.

Pengaruh Penambahan Kalsium

Pertumbuhan pada udang putih terjadi setelah moulting. Zat anorganik terpenting yang terdapat pada kulit udang adalah kalsium (Ca). Udang mendapatkan kalsium dari makanan dan media hidupnya. Kalsium berperan pada pertumbuhan dan perkembangan eksoskeleton, mengatur pembekuan darah, detak jantung, ginjal, saraf, aktivitas beberapa enzim, dan fungsi sel (Noviana *et al.*, 2018). Kanazawa (1982) menyatakan bahwa kebutuhan kalsium pada udang yaitu sebesar 1-2%. Hal tersebut disebabkan oleh proses homeostatik kalsium yang optimal terdapat pada pakan dengan kandungan kalsium sebanyak 2%. Jika pada saat

sistem penyerapan terjadi kekurangan kalsium, maka udang akan berusaha mempertahankan kalsium pada tubuh agar tetap berada dalam jumlah yang cukup (Noviana *et al.*, 2018). Sehingga akan lebih efektif jika memberikan pakan dengan kandungan kalsium sesuai dosis tersebut yang selanjutnya akan digunakan untuk pembentukan karapas saat proses homeostatis. Ketika pertumbuhan berat dan panjang absolut tinggi, maka SGR juga tinggi. Hal ini dapat terjadi karena peningkatan berat dan panjang mempengaruhi jumlah total laju pertumbuhan spesifik (berat akhir-berat awal)/7*100%.

Menurut Kadarini, *et al.* (2015) penambahan kalsium karbonat CaCO_3 pada pakan mengakibatkan nilai pH semakin tinggi, hal ini dikarenakan kalsium karbonat di perairan bereaksi dengan karbon dioksida akan membentuk bikarbonat (HCO_3^-). Bikarbonat dapat bersifat asam dan basa karena dapat mengalami hidrolisis menghasilkan OH^- dan mempunyai kapasitas sebagai buffer. Menurut Effendi (2000), perairan tawar alami dengan pH 7-8 memiliki kadar bikarbonat sekitar <500 mg/L; sedangkan pada pH rendah sangat sedikit karbon dioksida yang terikat sebagai bikarbonat dan karbonat. Sebaliknya pada pH 10, tidak terdapat karbon dioksida dalam bentuk gas sehingga kelarutan kalsium karbonatnya rendah.

Amonia yang terukur di perairan berupa amonia total (NH_3 dan NH_4^+). Toksisitas amonia terhadap organisme akuatik meningkat dengan penurunan kadar oksigen terlarut, pH, dan suhu. Ikan tidak dapat mentolerir amonia bebas dengan kadar yang terlalu tinggi karena dapat mengganggu proses pengikatan oksigen oleh darah. Kadar amonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/L dan kadar amonia bebas melebihi 0,2 mg/L bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan (Effendi, 2000). Amonia dalam media akan mengalami oksidasi menjadi nitrit dan nitrat (nitrifikasi). Nilai amonia minimal 0,000 hasil penelitian ditambah CaCO_3 dengan dosis 30-60 mg/L mempunyai nilai amonia yang hampir tidak terdeteksi hal ini mengindikasikan

bahwa proses nitrifikasi lebih baik apabila nilai pH yang mengalami peningkatan (Kadarini, *et al.*, 2015). Menurut Effendi (2000), bahwa proses nitrifikasi berakhir dan toksitas logam meningkat pada pH rendah sekitar <6.

Alkalinitas berperan dalam menetralkan asam atau kuantitas anion di dalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen, sehingga diartikan sebagai kapasitas penyangga terhadap perubahan pH perairan. Penyusun alkalinitas yang paling utama ialah anion bikarbonat, karbonat, dan hidroksida. CaCO_3 pada air akan bereaksi dengan karbon dioksida akan membentuk kalsium divalent dan bikarbonat. Anion bikarbonat berperan sebagai sistem penyangga (*buffer*). Penambahan kalsium karbonat di media meningkat seiring dengan dosis CaCO_3 yang diberikan (Kadarini, *et al.*, 2015).

Kendala dan Solusi

Proses penambahan kalsium pada pakan memiliki kendala tersendiri. *Softskill* tenaga di lapang terkait *repelleting* yang dilakukan harus sangat kuat. Selama proses penghalusan, penimbangan, dan pencampuran pakan memerlukan ketekunan dan keahlian yang harus dipelajari dalam beberapa waktu. Hal tersebut dilakukan agar pakan dihasilkan dalam kondisi baik sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi udang putih. Pengaruhnya adalah sulit untuk menimbang pakan dalam jumlah yang sangat sedikit.

4. Kesimpulan

Penambahan kalsium dilakukan dengan metode *repelleting*, yaitu menghaluskan pakan komersial terlebih dahulu kemudian dicampur-kkan dengan kalsium yang telah dilarutkan dengan air, dibiarkan kering, dan dihaluskan kembali. Kebutuhan kalsium sebesar 2%, berperan pada pertumbuhan dan perkembangan eksoskeleton, mengatur pembekuan darah, detak jantung, ginjal, saraf, aktivitas beberapa enzim, dan fungsi sel.

Daftar Pustaka

- Boyd, C E. (2000). Effluent composition and water quality standards implementing GAA's responsible aquaculture program. USA. Department of Fisheries and Allied Aquacultures Auburn University.
- Bray, W.A., Lawrence, A.L., Leung-Trujillo, J.R. (1994). The effect of salinity on growth and survival of *Penaeus vannamei*, with observations on the interaction of IHHN virus and salinity. *Aquaculture*, 122:133-146.
- Effendi, H. (2000). Telaah kualitas air: bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ferreira, N. C., Bonetti, C., & Seiffert, W.Q. (2011). Hydrological and water quality indices as management tools in marine shrimp culture. *Aquaculture*, 318(3-4):425-433.
- Fitriana, N., Handayani, L., & Nurhayati. (2019). Penambahan nano kalsium dari cangkang tiram (*Crassostrea gigas*) dalam pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 6(2):80-85.
- Kadarini, T., Musthofa, S.Z., Subandiyah, S., & Priono, B. (2015). Pengaruh penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) dalam media pemeliharaan ikan rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*) terhadap pertumbuhan benih dan produksi larvanya. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10 (2):187-197.
- Kalantarian, S. H., Rafiee, G. H., Farhangi, M., & Mojazi, A. B. (2013). Effect of different levels on dietary calcium and potassium on growth indices, biochemical composition and some whole body minerals in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings. *Journal of Aquaculture Research and Development*, 4(3):1-8.
- Kanazawa, A. (1984). Penaeid nutrition. In In: G.D. Pruder, C.J. Langdon and D.E. Conklin (Eds.), Proc. Second Intl. Conf. on Aquaculture Nutrition: Biochemical and Physiological Approaches to Shellfish Nutrition. (pp. 87-105). Baton Rouge, Louisiana: Louisiana State Univ.
- Khopkar, S M. (1990). Konsep Dasar Kimia Analitik. Penerjemah: A Saptorahardjo. Jakarta: UI-Press.
- Liu, C-H., Chiu, C-S., Ho, P-L., & Wang, S-W. (2009). Improvement in the growth performance of white shrimp *Litopenaeus vannamei* by a proteaseproducing probiotic *Bacillus subtilis* E20 from natto. *Journal of Applied Microbiology*, 107(3):1031-1041.
- McGraw, W.J., & Scarpa, J. (2004). Mortality of freshwater-acclimated *Litopenaeus vannamei* associated with acclimation rate, habitation period, and ionic challenge. *Aquaculture*, 236(1-4):285-296.
- Noviana, R., Muhammadar, & Hasanuddin. (2018). Penambahan kalsium dengan dosis yang berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) stadia tokolan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 3(1):76-83.
- Murtidjo, B.A. (2003). Benih udang windu skala kecil. Yogyakarta: Kanisius.
- Rahayu, G. (2016). Kajian pemberian mineral kalsium (Ca) terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara pada salinitas rendah. Thesis. Bandar

- Lampung: Universitas Lampung.
- Soemardjati, W., & A. Suriawan. (2007). Petunjuk teknis budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak. Situbondo: Balai Budidaya Air Payau Situbondo.
- Soto, M. A., Shervette, V. R., & Lotz, J. M. (2001). Transmission of White Spot Syndrome Virus (WSSV) to *Litopenaeus vannamei* from infected cephalothorax, abdomen, or whole shrimp cadaver. *Disease of Aquatic Organisms*, 45:81-87.
- Supono. 2017. Teknologi Produksi Udang. Yogyakarta: Plantaxia.