

Pengaruh Suplementasi Mineral Seng *Zn* dalam Pakan Berbasis Tepung Darah Terhadap Gambaran Darah Ikan Kerapu Bebek *Cromileptes altivelis*

Wahyuni Fanggi Tasik¹

¹ Program Studi Teknologi Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jl. Prof. Herman Yohanes, Kupang, Kode Pos 85011. *Email Korespondensi: wahyunifanggitasik@gmail.com

Abstrak. Fungsi esensial Fe dalam tubuh antara lain sebagai bagian dari heme. Tanpa Fe dapat menyebabkan pengikatan dan transport oksigen dalam tubuh tidak dapat dilakukan. Tepung darah selain dapat dijadikan sebagai sumber protein dapat juga dijadikan sebagai sumber zat besi (Fe) organik dengan konsentrasi mencapai 2769 mg/kg. Kandungan Fe yang sangat tinggi dapat menyebabkan terjadinya kompetisi penyerapan Zn dalam tubuh ikan sehingga berpengaruh terhadap sistem ketahanan tubuh. Oleh sebab itu diperlukan suatu pengetahuan tentang rasio yang tepat antara jumlah tepung darah terhadap Zn untuk diterapkan dalam pembuatan pakan sehingga dapat memberikan ketahanan tubuh yang lebih baik untuk ikan kerapu bebek. Ikan uji yang digunakan adalah ikan kerapu bebek *C. altivelis* dengan bobot rata-rata individu awal 97.11 ± 7.72 g. Ikan uji dibagi ke dalam 4 perlakuan dengan masing-masing perlakuan 3 ulangan. Jumlah ikan yang diperlihara sebanyak 10 ekor per akuarium. Untuk penelitian ini digunakan 4 jenis pakan dengan komposisi Zn anorganik berbeda yaitu pakan A dengan penambahan Zn 0 ppm, B (75 ppm), C (150 ppm) dan D (225 ppm). Secara keseluruhan dari hasil yang didapat terlihat bahwa pemberian pakan uji dengan rasio 150 ppm Zn : 9% tepung darah sebagai sumber Fe organik dalam pakan kerapu bebek memberikan hasil yang lebih baik terhadap kinerja pertumbuhan dan ketahanan tubuh ikan dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu laju pertumbuhan harian sebesar $1.27 \pm 0.13\%$; kadar hematocrit $31.52 \pm 5.43\%$, dan kadar hemoglobin 4.87 ± 0.90 g %.

Kata kunci : kerapu bebek, suplementasi Zn, pakan berbasis tepung darah, perlakuan stress, gambaran darah

Pendahuluan

Fungsi esensial Fe dalam tubuh antara lain sebagai bagian dari heme. Atom Fe merupakan inti dari molekul heme yang berperan dalam transport oksigen ke dalam jaringan tubuh (hemoglobin), penyimpanan oksigen dalam jaringan otot (myoglobin), dan transport elektron melalui respirasi sel-sel (cytochromes). Dalam materi tersebut Fe terdapat dalam cincin forfirin (Groof dan Gropper, 2000). Tanpa Fe sebagai inti dari molekul heme (hemoglobin) menyebabkan pengikatan dan transport oksigen dalam tubuh tidak dapat dilakukan. Oksigen merupakan elemen yang sangat penting bagi semua makhluk hidup, kekurangan oksigen dapat menyebabkan penurunan kinerja semua sistem yang ada dalam tubuh. Zn merupakan mineral esensial yang lebih dominan berperan dalam sistem metabolisme, namun Calder *et al.* (2002) menyatakan bahwa Zn juga memiliki peranan dalam sistem imun (ketahanan tubuh). Zn berperan dalam meningkatkan respon neutropin dan monosit (fungsi makrofag) yang ada dalam darah. Sehingga defisiensi Zn dapat menyebabkan penurunan ketahanan tubuh terhadap serangan penyakit.

Tepung darah merupakan salah satu sumber bahan baku protein yang sudah sering dimanfaatkan dalam pakan ternak (DeRouchey, 2002) dengan kadar protein berkisar antara 89-92%. Selain protein, tepung darah juga mengandung Fe yang sangat tinggi sampai pada level 2769 mg/kg, dibanding dengan tepung ikan yang berkisar antara 114-544 mg/kg (herring 114 mg/kg, menhaden 544 mg/kg dan *white fish* 181 mg/kg) dan tepung kedelai 140 mg/kg (NRC, 1993). Kandungan Fe yang sangat tinggi dapat menyebabkan terjadinya kompetisi penyerapan Zn dalam tubuh ikan (Linder, 1992) sehingga berpengaruh terhadap sistem ketahanan tubuh. Oleh sebab itu diperlukan suatu pengetahuan tentang rasio yang tepat antara jumlah tepung darah terhadap Zn (tepung darah : Zn) untuk diterapkan dalam pembuatan pakan sehingga dapat memberikan ketahanan tubuh yang lebih baik untuk ikan kerapu bebek.

Bahan dan Metode

Pakan uji

Pakan yang digunakan berupa pakan buatan berbentuk pelet kering. Sebelum pembuatan pakan, seluruh bahan penyusun dianalisis proksimat dengan metode Takeuchi (1989). Telah diketahui bahwa penambahan Zn dalam pakan ikan berbasis tepung darah memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kinerja pertumbuhan (Tasik, 2021). Dari hasil tersebut, dirancang suatu percobaan lanjutan dengan menggunakan pakan yang sama untuk mengetahui gambaran darah ikan kerapu bebek yang diberi suplementasi mineral Zn sebagai penyeimbang penggunaan tepung darah dalam pakan. Pakan dibuat dengan target protein 50% dengan penggunaan tepung darah sebesar 9%.

Untuk penelitian ini digunakan 4 jenis pakan dengan komposisi Zn anorganik berbeda yaitu pakan A dengan penambahan Zn 0 ppm, B (75 ppm), C (150 ppm) dan D (225 ppm). Kandungan nutrient keempat jenis pakan perlakuan tersebut dibuat seimbang antara protein dan energi. Komposisi lengkap dan hasil analisa proksimat pakan uji dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komposisi bahan pakan dan komposisi proksimat pakan uji (100 g berat kering)

Bahan pakan	Pakan perlakuan (suplementasi Zn)			
	A (Zn 0 ppm)	B (Zn 75 ppm)	C (Zn 150 ppm)	D (Zn 225 ppm)
Tepung darah ^{a)}	9.00	9.00	9.00	9.00
Tepung ikan	43.00	43.00	43.00	43.00
Tepung bungkil kedelai	6.35	6.35	6.35	6.35
Tepung rebon	12.70	12.70	12.70	12.70
Pollard	8.85	8.85	8.85	8.85
Minyak cumi	4.50	4.50	4.50	4.50
Minyak ikan	7.00	7.00	7.00	7.00
Vitamin mix ^{b)}	1.50	1.50	1.50	1.50
Mineral mix ^{c)}	3.00	3.00	3.00	3.00
Vit. C	0.10	0.10	0.10	0.10
CMC	3.00	3.00	3.00	3.00
Cholin	0.50	0.50	0.50	0.50
ZnSO₄·7H₂O	0	0.0330	0.0659	0.0989
Selulosa	0.50	0.467	0.4341	0.4011
Komposisi proksimat (%)				
Protein	50.41	50.78	50.08	79.70
Lemak	15.49	14.25	14.73	15.71
Abu	13.97	13.79	14.51	14.60
Serat kasar	3.66	3.46	3.47	3.61
BETN	16.47	17.54	17.20	16.92
Energi (kal/kg)	3430.66	3370.00	3376.51	3391.29
Kandungan mineral (%)				
Zn	0.008	0.017	0.026	0.029
Fe	0.070	0.077	0.072	0.070

Ket: Pakan yang digunakan adalah pakan yang sama dengan penelitian Wahyuni (2021); ^{a)}Tepung darah dengan metode *spray-dried*; ^{b)}Vitamin mix lengkap Roche;

^{c)}Mineral mix tanpa Fe dan Zn (digantikan oleh penambahan selulosa dengan bobot yang sama)

Pemeliharaan ikan dan pengumpulan data

Ikan uji yang digunakan adalah ikan kerapu bebek *C. altivelis* dengan bobot rata-rata individu awal 97.11±7.72 g. Ikan uji dibagi ke dalam 4 perlakuan dengan masing-masing perlakuan 3 ulangan. Jumlah ikan yang dipelihara sebanyak 10 ekor per akuarium. Ikan diberi pakan uji dengan frekuensi pemberian sebanyak 3 kali/hari. Pada tahap awal, ikan uji diberi perlakuan *stress* pertama berupa perendaman dalam air tawar selama 15 menit tanpa aerasi dan dipelihara selama 30 hari. Pada akhir pemeliharaan ikan diberi perlakuan *stress* kedua (*stressor* yang sama). Perlakuan *stress* berupa perendaman dalam air tawar tanpa aerasi selama 15 menit dipilih

karena pada umumnya perlakuan yang diberikana para pembudidaya di karamba jarring apung (KJA) untuk mengendalikan parasit kutu kulit (*Benedenia* sp. dan *Neobenedenia* sp.) pada ikan kerapu adalah dengan perendaman dalam air tawar (BBRPBL, 2002).

Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan harian serta gambaran darah (total eritrosit, total leukosit, kadar hematokrit, dan kadar hemoglobin) pada saat sebelum dan sesudah perlakuan *stress*.

Analisis data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap laju pertumbuhan harian, total eritrosit, total leukosit, kadar hematokrit, dan kadar hemoglobin digunakan analisis sidik ragam pada tingkat kepercayaan 90% dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Laju pertumbuhan ikan 30 hari setelah perlakuan *stress* pertama

Laju pertumbuhan harian ikan 30 hari setelah perlakuan *stress* memberikan hasil yang berbeda nyata, dimana perlakuan C dengan suplementasi Zn sebesar 150 ppm memberikan hasil yang tertinggi yaitu $1.27 \pm 0.13\%$. Sedangkan untuk perlakuan suplementasi Zn 0 ppm, 75 ppm dan 225 ppm tidak berbeda dengan hasil berturut-turut $1.01 \pm 0.24\%$, $1.20 \pm 0.13\%$ dan $0.81 \pm 0.16\%$ (Tabel 2).

Tabel 2. Data laju pertumbuhan harian 30 hari setelah perlakuan *stress* pertama

Ulangan	Perlakuan (Suplementasi Zn)			
	A (Zn 0 ppm)	B (Zn 75 ppm)	C (Zn 150 ppm)	D (Zn 225 ppm)
1	0.95	1.18	1.39	0.89
2	0.80	1.35	1.13	0.62
3	1.27	1.09	1.28	0.93
Rata-rata	1.01 ± 0.24^{ab}	1.20 ± 0.13^{ab}	1.27 ± 0.13^b	0.81 ± 0.16^a

Ket: huruf superscript di belakang nilai standar deviasi pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata ($P > 0.1$) dengan selang kepercayaan 90%

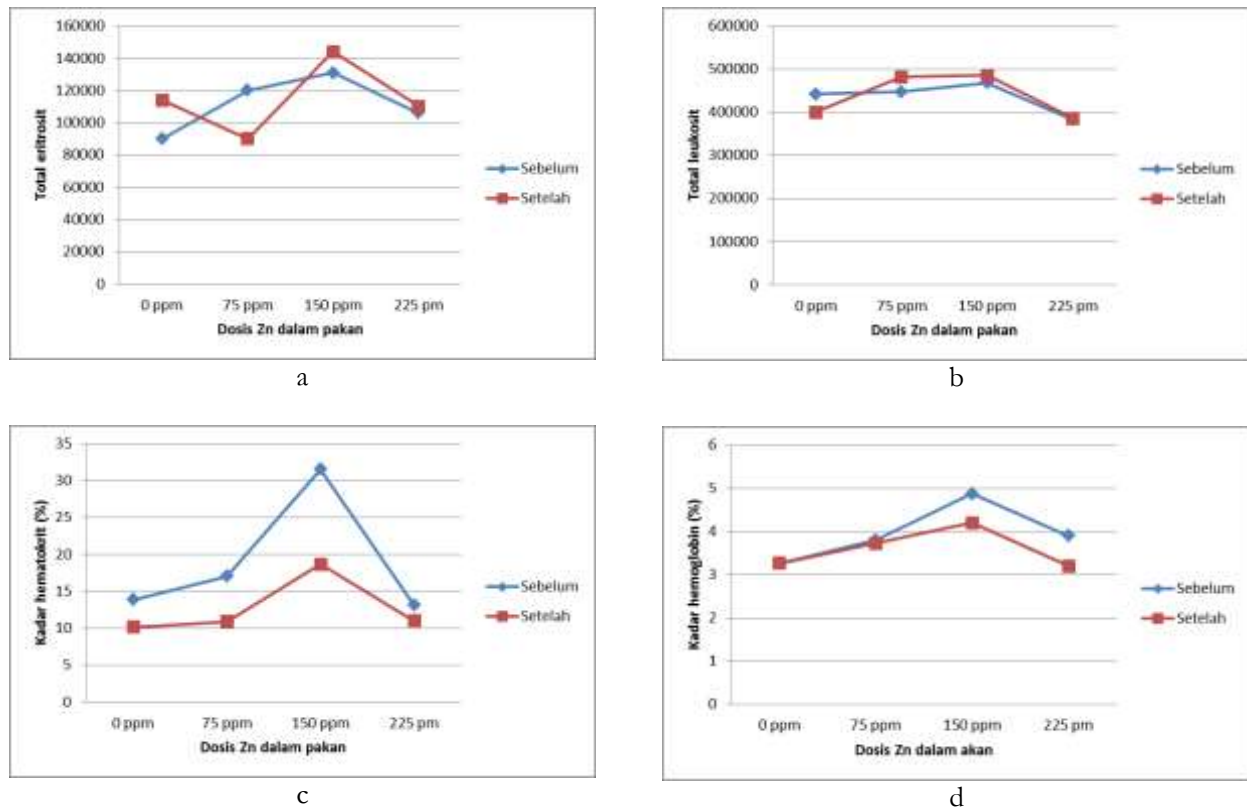
Hasil penelitian juga (Tabel 3) memperlihatkan bahwa perlakuan suplementasi Zn dengan dosis yang berbeda dalam pakan ikan kerapu bebek memberikan hasil yang berbeda nyata pada kadar hematokrit dan kadar hemoglobin setelah perlakuan *stress* kedua. Dimana pada perlakuan suplementasi Zn sebesar 150 ppm memberikan nilai ada kadar hematokrit dan hemoglobin tertinggi. Sedangkan untuk parameter gambaran darah lainnya tidak memberikan hasil yang berbeda ($P > 0.1$).

Tabel 3. Nilai rata-rata total eritrosit, total leukosit, kadar hematokrit dan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan *stress* kedua

Gambaran darah		Perlakuan (Suplementasi Zn)			
		A (Zn 0 ppm)	B (Zn 75 ppm)	C (Zn 150 ppm)	D (Zn 225 ppm)
Total eritrosit (10^6 sel/mm ³)	Sebelum	0.90 ± 0.18^a	1.20 ± 0.64^a	1.31 ± 0.18^a	1.06 ± 0.44^a
	Setelah	1.14 ± 0.15^a	0.90 ± 0.38^a	1.44 ± 0.47^a	1.10 ± 0.51^a
Total leukosit (10^5 sel/mm ³)	Sebelum	4.42 ± 0.30^a	4.47 ± 0.66^a	4.68 ± 1.17^a	3.83 ± 0.28^a
	Setelah	4.00 ± 0.94^a	4.82 ± 0.41^a	4.85 ± 0.88^a	3.86 ± 0.10^a
Kadar hematokrit (%)	Sebelum	13.84 ± 3.97^a	17.05 ± 8.60^a	31.52 ± 5.43^b	13.14 ± 4.93^a
	Setelah	10.17 ± 2.25^a	10.89 ± 5.30^a	18.69 ± 9.64^a	11.01 ± 9.95^a
Kadar hemoglobin (g)%	Sebelum	3.27 ± 0.50^a	3.80 ± 0.92^{ab}	4.87 ± 0.90^b	3.90 ± 1.21^{ab}
	Setelah	3.27 ± 1.17^a	3.73 ± 1.00^a	4.20 ± 1.59^a	3.20 ± 1.56^a

Ket: huruf superscript di belakang nilai standar deviasi pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata ($P > 0.1$) dengan selang kepercayaan 90%

Nilai rata-rata total eritrosit, total leukosit, kadar hematokrit dan kadar hemoglobin sebelum dan setelah perlakuan *stress* kedua dapat dilihat pada gambar di bawah (Gambar 1). Pada gambar tersebut terlihat adanya peningkatan nilai rata-rata total eritrosit dan leukosit, sedangkan kadar hematokrit dan kadar hemoglobin cenderung menurun. Hal ini menunjukkan bahwa ikan mengalami *stress*.



Gambar 1. Nilai rata-rata total eritrosit (a), total leukosit (b), kadar hematocrit (c) dan kadar hemoglobin (d) pada saat sebelum dan setelah perlakuan *stress* kedua

Hasil penelitian terdahulu (Wahyuni, 2021) memperlihatkan bahwa ikan uji yang dipelihara selama 40 hari dengan pakan perlakuan suplementasi Zn mengalami pertumbuhan yang normal dimana perlakuan penambahan Zn sebesar 150 ppm memberikan hasil yang lebih baik pada kinerja pertumbuhan, antara lain laju pertumbuhan yang tertinggi yaitu sebesar $2.12 \pm 0.28\%$ demikian juga halnya dengan efisiensi pakan, retensi protein dan retensi lemak yang juga memiliki nilai tertinggi berturut-turut $67.06 \pm 9.31\%$, 7.47 ± 1.20 dan $11.50 \pm 1.43\%$. Diketahui bahwa Zn adalah mikromineral yang terdapat dalam jaringan tubuh hewan (termasuk ikan) dan terlibat dalam fungsi berbagai enzim dalam proses metabolisme (Linder, 1992), sehingga pertumbuhan yang optimal dapat dicapai apabila kadar Zn dalam pakan memenuhi jumlah normal yang dibutuhkan untuk menjalankan proses metabolisme tersebut (Storebakken *et al.*, 2000). Hal ini sesuai dengan hasil yang didapat pada perlakuan C yang selain memiliki laju pertumbuhan lebih baik juga memberikan nilai efisiensi pakan, retensi protein dan retensi lemak yang lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Ini mengindikasikan bahwa suplementasi Zn sebesar 150 ppm dapat mengimbangi kadar Fe yang tinggi pada pakan yang mengandung tepung darah sebesar 9% sebagai sumber Fe organik sehingga tidak terjadi kompetisi antara mineral Zn dan Fe yang dapat menyebabkan terhambatnya penyerapan Zn dalam pakan oleh tubuh ikan (Linder, 1992).

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa suplementasi Zn sebesar 150 ppm juga memberikan laju pertumbuhan yang lebih baik yaitu sebesar $1.27 \pm 0.13\%$ pada 30 hari setelah perlakuan *stress* pertama. Hal ini menunjukkan bahwa selain meningkatkan kinerja pertumbuhan, substitusi Zn sebesar 150 ppm dapat membantu tubuh ikan untuk memulihkan sistem metabolisme yang terganggu akibat perlakuan *stress* lebih cepat

dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya sehingga energy pakan yang terserap oleh tubuh ikan dapat digunakan untuk pertumbuhan.

Lebih lanjut, pada parameter gambaran darah (Tabel 3) dapat dilihat bahwa suplementasi Zn 150 ppm memberikan nilai tertinggi pada kadar hematokrit sebelum perlakuan *stress* kedua yaitu sebesar $31.52 \pm 5.43\%$ yang berarti ikan tidak mengalami defisiensi eritrosit dan anemia (Nabib dan Pasaribu, 1989 dalam Indriastuti, 2008). Demikian juga halnya dengan kadar hemoglobin pada perlakuan suplementasi Zn 150 ppm memiliki nilai yang tertinggi yaitu 4.87 ± 0.90 g %. Kadar hematokrit dan hemoglobin yang tinggi menunjukkan bahwa suplementasi Zn 150 ppm dapat meningkatkan kinerja Fe-organik (dalam tepung darah), sehingga sintesis hemoglobin (Fe sebagai inti molekul Hb) dalam sel darah merah yang juga mempengaruhi nilai kadar hematokrit berlangsung dengan lebih baik. Yang pada kelanjutannya mengindikasikan bahwa transport oksigen yang berkaitan dengan katabolisme energy dalam tubuh ikan berjalan dengan baik yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kinerja pertumbuhan. Diketahui bahwa apabila katabolisme energy berjalan dengan baik akan memberikan pertumbuhan yang lebih baik.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa adanya kecenderungan peningkatan rata-rata total eritrosit dan leukosit setelah perlakuan *stress* kedua, hal ini menandakan ikan berada dalam kondisi *stress* (Lagler *et al.*, 1977). Sedangkan pada kadar hematokrit dan hemoglobin cenderung menurun yang mengindikasikan ikan mengalami kekurangan oksigen (Affonso *et al.*, 2002 dalam Setiawati, 2006) yang disebabkan oleh *stress* yang diberikan berupa perendaman dalam air tawar tanpa aerasi.

Secara keseluruhan dari hasil yang didapat terlihat bahwa pemberian pakan uji dengan rasio 150 ppm Zn : 9% tepung darah sebagai sumber Fe organik dalam pakan kerapu bebek memberikan hasil yang lebih baik terhadap kinerja pertumbuhan dan ketahanan tubuh ikan dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa rasio 150 ppm Zn : 9% tepung darah merupakan rasio yang optimal dalam pakan, dimana penambahan Zn sebesar 150 ppm dapat mengimbangi Fe yang terdapat dalam tepung darah sehingga tidak terjadi kompetisi dalam penyerapan kedua mineral tersebut (Linder, 2002). Dengan rasio yang optimal maka kinerja enzim-enzim pencernaan yang bergantung pada ketersediaan Zn (metaloenzim) dapat berjalan dengan baik. Demikian juga halnya dengan ketahanan tubuh ikan yang dapat dilihat dari gambaran darah, dimana suplementasi Zn 150 ppm memberikan nilai hematokrit dan hemoglobin tertinggi yang menunjukkan bahwa suplementasi Zn sebesar 150 ppm dapat meningkatkan kinerja Fe organik dalam tepung darah sebesar 9%, sehingga hemoglobin yang berperan dalam transpor oksigen dan nutrisi makanan yang digunakan dalam proses katabolisme untuk menghasilkan energy dapat disintesis secara optimal (Lagler *et al.*, 1977) sehingga ikan memiliki energy yang cukup untuk memulihkan diri dari perlakuan *stress* yang diberikan.

Kesimpulan

Berdasarkan parameter kinerja pertumbuhan dan gambaran darah, disimpulkan bahwa penambahan Zn sebesar 150 ppm dapat mengimbangi penggunaan tepung darah sebesar 9% sebagai sumber Fe organik dalam pakan kerapu bebek *C. altivelis*.

Daftar Pustaka

- Balai Besar Riset Perikanan Budidaya laut (BBRPBL) Gondol, Bali. 2003. Budidaya kerapu di keramba jaring apung (KJA). Brosur. Bali.
- Calder, P. C., C. J. Field, H. S. Gill. 2002. Nutrition and immune function. CAB International. London. UK.
- DeRouchey, J. M. 2002. Comparison of spray-dried blood meal and blood cells in diets for nursery pigs. American Society of Animal Science. Journal of animal science, 80:2879-2886.
- Grooffe, J. L., S. S. Gropper. 2000. Advanced nutrition and human metabolism (3rd edition). Wadsworth/Thomson Learning.
- Indriastuti, L. 2008. Pengaruh penambahan bahan-bahan imunostimulan dalam formulasi pakan buatan terhadap respon imunitas dan pertumbuhan ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan. Institut Pertanian Bogor.
- Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Milder, D. R. M. Passino. 1977. Ichthyology. John Wiley and Son Inc. New York.
- Linder, M. C. 1992. Biokimia nutrisi dan metabolisme.
- National Research Council. 1993. Nutrient requirements of fish. National Academic Press. Washington D. C. 115 p.

- Setiawati, M. 2006. Suplementasi Fe optimal sebagai peningkat vitalitas ikan kerapu (*Cromileptes altivelis*) saat kondisi stress hipoksia. Laporan Penelitian Dosen Muda IPB. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Storebakken, T. 2000. Atlantic Salmon, *Salmo salar*, p. 79-102. Di dalam: C. D. Webster dan C. E. Lim (eds). 2002. Nutrient Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture. CAB International. London, UK.
- Tasik, W. F. 2021. Kinerja pertumbuhan ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis* yang diberi suplemen mineral seng Zn sebagai penyeimbang dalam pakan berbasis tepung darah. Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan. Vol 1, No 2 (2021).
- Tekeuchi, T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrients, p. 179-225. Di dalam T. Watanabe (ed). Fish nutrition and mariculture. Kanagawa International Fisheries Training Centre. JICA.