

**LAJU PERTUMBUHAN BUDIDAYA *GLASS EEL* (*Anguilla bicolor bicolor*)
DALAM SISTEM SIRKULASI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Sains pada
Program Studi Kimia



oleh :

Firman Nur Zulfikar

1505776

**KELOMPOK BIDANG KAJIAN KIMIA LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2019**

**LAJU PERTUMBUHAN BUDIDAYA *GLASS EEL (Anguilla bicolor bicolor)*
DALAM SISTEM SIRKULASI**

Oleh :
Firman Nur Zulfikar
1505776

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia Departemen Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Firman Nur Zulfikar 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh dipertanyakan seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
di *fotocopy*, atau cara lainnya tanpa ijin penulis.

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**LAJU PERTUMBUHAN BUDIDAYA GLASS EEL (*Anguilla bicolor bicolor*) DALAM SISTEM SIRKULASI**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2019
Yang membuat persetujuan

Firman Nur Zulfikar
NIM. 1505776

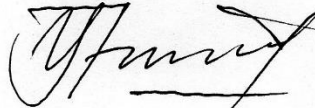
**LEMBAR PENGESAHAN
FIRMAN NUR ZULFIKAR**

**LAJU PERTUMBUHAN BUDIDAYA *GLASS EEL (Anguilla bicolor bicolor)* DALAM
SISTEM SIRKULASI**

Firman Nur Zulfikar
1505776

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing,

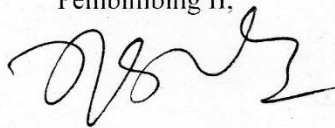
Pembimbing I,



Drs. Yaya Sonjava, M.Si

NIP. 196502121990031002

Pembimbing II,



Fitri Khoerunnisa, Ph.D

NIP. 197806282001122001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI



Dr. Hendrawan, M.Si

NIP. 196309111989011001

ABSTRAK

Peluang bisnis ikan sidat sangat menjanjikan, karena kebutuhan ekspor ikan sidat semakin meningkat setiap tahunnya. Namun kebutuhan tersebut belum dapat terpenuhi secara maksimal. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya angka kematian sidat pada fase *glass eel*. Air dan sirkulasi budidaya merupakan unsur penting dalam pertumbuhan dan perkembangan *glass eel*. Parameter untuk menjaga kualitas air budidaya antara lain pH, kadar kelarutan oksigen (DO), kadar total padatan terlarut (TDS), suhu, kadar nitrat, dan kadar nitrit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemantauan dan pengelolaan kualitas air budidaya terhadap kondisi pertumbuhan, kinetika laju pertumbuhan, dan persentase mortalitas budidaya *glass eel Anguilla bicolor bicolor*. Tahapan penelitian meliputi tahap persiapan budidaya *glass eel*, aklimatisasi, dan budidaya *glass eel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter kimia air yang baik untuk air budidaya *glass eel Anguilla bicolor bicolor* yaitu pH $7,25 \pm 0,40$, kadar TDS sebesar 193 ± 6 ppm, kadar DO sebesar $7,25 \pm 0,32$ ppm, konsentrasi nitrat sebesar $0,41 \pm 0,30$ ppm, konsentrasi nitrit sebesar $0,88 \pm 1,34$ ppm, Persentase mortalitas *glass eel* sebesar 59%. Kinetika laju pertumbuhan *glass eel* yaitu kinetika laju orde ke-1 dan pertumbuhan massa *glass eel Anguilla bicolor bicolor* sebesar 0,006 gram/hari.

Kata Kunci : Kinetika laju pertumbuhan Glass Eel, pengelolaan kualitas air budidaya Glass eel Anguilla bicolor bicolor

ABSTRACT

Bussiness of *Anguilla bicolor bicolor* are very promising, because the exports is increase every year. But these it can't be fulfilled to the standard. Because *Anguilla bicolor bicolor* have a high mortality in phase of glass eels . Water and recirculating aquaculture are an important element in the growth and development of glass eel. Parameters to keep the water quality of aquaculture include pH, levels of dissolved oxygen (DO) levels of total dissolved solids (TDS), temperature, nitrate and nitrite levels. The purpose of this study was to determine the water quality monitoring and management of aquaculture on the growth conditions, the kinetics of growth rate, and the percentage of mortality of aquaculture glass eel *Anguilla bicolor bicolor*. Stages of research include glass eel cultivation preparation, acclimatization and cultivation of glass eel. The results showed that the water chemistry parameters were good for cultivating water glass eel *Anguilla bicolor bicolor* is pH 7.25 ± 0.40 , TDS levels of 193 ± 6 ppm, the DO level at 7.25 ± 0.32 ppm, the concentration of nitrate at 0.41 ± 0.30 ppm, nitrite concentration of nitrite of 0.88 ± 1.34 ppm, percentage of glass eel mortality by 59%. Kinetics of the growth rate of glass eel that order rate kinetics to-1 and growth of the mass of glass eel *Anguilla bicolor bicolor* 0.006 grams / day.

Keywords : Kinetics of Glass Eel growth rate, water quality management of aquaculture Glass eel Anguilla bicolor bicolor

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	3
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMAKASIH.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	5
ABSTRACT	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Luaran yang Diharapkan.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Struktur Organisasi Skripsi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Ikan Sidat.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Jenis Pakan <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i> ...	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kualitas Air Budidaya <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i> .	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pertumbuhan Budidaya <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i> ...	Error! Bookmark not defined.
2.5 Kelangsungan Hidup <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i> ..	Error! Bookmark not defined.
2.6 Sistem Kekebalan Tubuh <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i> ..	Error! Bookmark not defined.
2.7 Senyawa Antimikroba Bakteri Probiotik	Error! Bookmark not defined.
2.8 Bakteri Patogen	Error! Bookmark not defined.
2.9 Antibiotik.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.

3.1	. Waktu dan Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3	Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
TEMUAN DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Aklimatisasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Harga pH terhadap Budidaya <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3	Kadar Dissolved oxygen terhadap Budidaya <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4	Kadar Nitrit dan Nitrat dalam Air terhadap Budidaya <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5	Kadar Total Padatan Terlarut (TDS) dalam Air terhadap Budidaya <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i>	Error! Bookmark not defined.
4.6	Massa <i>Glass Eel</i> dan Pertumbuhan terhadap Budidaya <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i>	Error! Bookmark not defined.
4.7	Mortalitas Budidaya <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i>	Error! Bookmark not defined.
4.8	Kelangsungan Hidup terhadap Budidaya <i>Glass Eel Anguilla bicolor bicolor</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V		Error! Bookmark not defined.
SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		Error! Bookmark not defined.
5.1	Simpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Implikasi dan Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		9
LAMPIRAN 1		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN 2		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN 3		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afrianto., Eddy., dan Liviawaty, E. (2005). Pakan Ikan. Yogyakarta : Kanisius.
2. Anderson, D.P. (1974). Fish Immunology. *TFH Publication*, Ltd. Hongkong.
3. Aoyama, J. (2009). Life History and Evolution of Migration in Catadromous Eels (*Anguilla sp.*). *Aqua-Bio Science Monograph (AMSM)*. 2(1): 1-42.
4. Arisman. (2004). Gizi dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi. Jakarta : penerbit buku kedokteran ECG.
5. Asmawi, A. (1983). Aspek Biologi Pertumbuhan dan Kebiasaan Makan Ikan Selar Kuning (*Curunix Leptocephalus*). Jakarta :Erlangga
6. Atkins, P.W. (2010), Physical Chemistry, 8th edn, NY: Freeman and Company.
7. Austin, B, dan Austin, D.A. (2007). Bacterial Fish Pathogens. Disease in Farmed and Wild Fish. Fourth edition. Ellis Horword Limited. Chichester: England.
8. Baedah, M.A. (2010). Strategi Pengelolaan Ikan Sidat. <http://dkp.sulteng.go.id> . Akses 13 Juli 2019, 10.25 WIB.
9. Balcázar, J.L., Blas, D.I., Ruiz-Zarzuela, I., Vendrell, D., Calvo, A.C., dan Márquez, I. (2007). Changes in Intestinal Microbiota and Humoral Immune Response Following Probiotic Administration in Brown Trout (*Salmo trutta*). *British journal of nutrition*, 97(3), 522-527.
10. Bartoloni, A., Pallecchi, L., Rodríguez, H., Fernandez, C., Mantella, A., Bartalesi, F., dan Rossolini, G.M. (2009). Antibiotic Resistance in a Very Remote Amazonas Community. *International journal of antimicrobial agents*, 33(2), 125-129.
11. Bellanti, J.A. (1993). Immunology 3.ed, Teknis Budidaya Ikan Kerapu (Ikan Kerapu Bebek dan Kerapu Macan). Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
12. Bezoen, A., Haren, W.V., dan Hanekamp, J.C. (2000). Emergence of a Debate : AGPs and Public Health - Antibiotics: Use and Resistance Mechanisms. D Reidel Publishing Company. USA
13. Bijan Zakeri, G.D.W. (2008). Chemical Biology of Tetracycline Antibiotics. *Biochemistry and Cell Biology*, 86(2), 100–110. <http://doi.org/10.1139/O08-010>

14. Boonsaner, M., dan Hawker, D.W. (2013). Evaluation of Food Chain Transfer of the Antibiotic Oxytetracycline and Human Risk Assessment. *Chemosphere*, 93(6), 1009–1014. <http://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.05.070B>.
15. Botterelli., dan Ossiprandi. (1999). Aeromonas infection: An Update. University of Parma, Faculty of Veterinary Medicine. http://unipr.it/arpa/facvet/annali/1999/bottarelli_2/bottarelli.htm. [13 Maret 2019].
16. Boyd, C.E. (1990). Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama: Birmingham Publishing Co.
17. Braun, P., Hu, Y., Shen, B., Halleck, A., Koundinya, M., Harlow, E., dan LaBaer, J. (2002). Proteome-scale Purification of Human Proteins from Bacteria. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(5), 2654-2659.
18. Burton J.R., dan Lanza G.R. (1986). Aeromonas hydrophila Densities in Thermally-Altered Reservoir Water And Sediments. University of Texas at Dallas. D Reidel Publishing Company. USA
19. Chumaidi, S.I., Yunus., Sachlan., U., Priyadi, A., Imanton, P.T., Hartati, S T., Bastiawan, D., Jankaru, Z., dan Afirudin, R., (1990). Petunjuk Teknis Budidaya Pakan Alami Ikan Dan Udang. Puslitbangkan PHP/KAN/PT/12/REP/1990. Jakarta.
20. Churmaid., dan Suprpto. (2004). Populasi Tubifex sp. di Dalam Media Campuran Kotoran Ayam dan Lumpur Kolam. *Panel Perikanan Darat*. 5(2). 6-11.
21. Colt, J., dan Armstrong, D. (1981) : Nitrogen Toxicity to Crustacea, Fish and Mollusca. Bio-engineering symp. *Stavang-ern* 28 - 30 may, vol I. Berlin : 34-47.
22. Davis, M.L., dan Cornwell, D.A. (2008) Introduction to Environmental Engineering. New York: McGraw-Hill Companies.
23. Davitson, B. (1980). The Ammonia Constraint in Aquaculture. *Oregon State, Student Paper*, Corvallis 5: 74.
24. Deelder, C.L. (1984). Synopsis of Biological Data on Eel *Anguilla Anguilla* *FAO Fish Syn Rep* 1.73p.

25. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. (2015). Statistik Perikanan Tangkap Indonesia Tahun 2014. Jakarta (ID). International Standard Serial Number : 1858-0505.
26. Djatmika, D.H., Farlina., dan Sugiharti. (1986). Usaha Budidaya Ikan Lele. Jakarta: CV. Simplex.
27. Effendie. (1997). Biologi Perikanan. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusantara.
28. Fotis G., Florou-Paneri, P., dan Gavriildou, E. (2000). Effects of Closed Recirculating Systems on Growth of Eel *Anguilla Anguilla* (L.). *Animal Science Review* (in Greek) 27 : 55-66.
29. Grigorakis, K., dan Rigos, G. (2011). Aquaculture Effects on Environmental and Publicwelfare - The Case of Mediterranean Mariculture. *Chemosphere*, 85(6),899–919. <http://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2011.07.015>.
30. Goetz, P.W. (1986). The New Encyclopaedia Britannica (15th edn). 3 : 937,*Encyclopaedia Britannica Inc.*, Chicago.
31. Haditomo, A.H., Widanarni, W., dan Lusiastuti, A.M. (2014). Perkembangan *Aeromonas Hydrophila* Pada Berbagai Media Kultur. Jakarta : CV.Simplex.
32. Halling-Sørensen, B., Sengeløv, G., dan Tjørnelund, J. (2002). Toxicity of Tetracyclines and Tetracycline Degradation Products to Environmentally Relevant Bacteria, Including Selected Tetracycline-resistant Bacteria. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 42(3), 263-271.
33. Harikrishnan, R., dan Balasundaram, C. (2005). Modern Trends in *Aeromonas hydrophila* Disease Management with Fish. *Reviews in Fisheries Science*; 13, 4; *ProQuest Biology Journals* pg. 281.
34. Hayes, J. (2000). *Aeromonas hydrophila*. Artikel : Oregon State University. Pg. 10
35. Heinsbroek, L.T.N. (1991) A Review of eel culture in Japan and Europe. *Aquaculture and Fisheries Management* 22: 57-72.
36. Henkel, C.V., Dirks, R.P., Wijze, D., Daniëlle L., Minegishi. Y., Aoyama, J., Jansen, H.J., Ben, T., Bjarne, K., Bundgaard, M., Hvam, K.L., Marten, B., Pirovano, W., Finn-Arne Weltzien, Dufour,S., Tsukamoto, K., Herman P.

- Spaink., dan Guido E. E. J. M. (2012). First Draft Genome Sequence of the Japanese Eel, *Anguilla japonica*. Pg. 195-201.
37. Hidayat, T., dan Pancoro, A. (2006). *Sistematika dan Filogenetika Molekular*. Bandung : SITH ITB.
 38. Hudson, J. A. (1992). Variation in Growth Kinetics and Phenotype of *Aeromonas* spp. from Clinical, meat processing and fleshfood sources. *International journal of food microbiology*, 16(2), 131-139.
 39. Ingram, B.A. (2001). Preliminary Observations on the Tank and Pond Culture of the Glass Eels of the Australian Shortfin Eel, *Anguilla australis* Richardson. *Victoria: MAFRI*. Pg. 838-841.
 40. Jobling, M. (1994). *Fish Bioenergetics*. London : Chapman and Hall
 41. Kabata, Z. (1985). *Parasites and Diseases of Fish Cultured in the Tropics*. Taylor and Francis. London and Philadelphia.
 42. Kordi, K.M., dan Ghufuran. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
 43. Kordi M.G. dan Tanjung A. B. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta : Rineka Cipta.
 44. Kementerian Kesehatan. (2010). *Undang-undang Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*, Jakarta.
 45. Kim, S., Go, M.O., dan Uzuki, S.S. (2012). Occurrence of Tetracycline Resistant Bacteria and Tet (M) Gene in Seawater from Korean Coast, (M), pg. 367–375.
 46. Knights, B. (2006). Agonistic Behaviour and Growth in The European Eel *Anguilla Anguilla* L., in Relation to Warm Water Aquaculture. *Journal of Fish Biology*. 1 (2) : 265-276.
 47. Lasordo, M. (1998). Resirculating Aquaculture Production System: The Status and Future. *Aquaculture Magazine*. 24 (1): 38-45.
 48. Lawson, T.B. (1995). *Fundamentals Of Aquacultural Engineering*. Chapman dan Hall New York.
 49. Leung, L.K.P., dan Jamieson, B.G.M. (1991). Live Preservation of Fish Gametes. Dalam : Jamieson, B.G.M. (ed). (1991). *Fish Evolution and Systematics : Evidence from Spermatozoa*. Cambridge University Press

50. Lupin, H. (2009). Human health aspects of drug and chemical use in aquaculture. *Ciheam Options Méditerranéennes*, 103(86), 95–103. Retrieved from <http://om.ciheam.org/om/pdf/a86/00801065.pdf>
51. Mc Kinnon, L.J. (2006). A Review of Eel Biology: Knowledge and Gaps. Victoria: Audentes Investment Pty. Ltd.
52. Megumi, Sarah. (2017) Ikan Sidat, Karnivora Tangguh yang Bertelur Hingga ke Laut. Diakses melalui <https://www.greeners.co/flora-fauna/ikan-sidat-karnivora-tangguh-bertelur-hingga-laut/> pada tanggal 5 Maret 2019.
53. Metcalf., dan Eddy. (2003). Wastewater Engineering Treatment and Reuse, 4 Edition. New York : McGraw-Hill.
54. Moyle, P.B., dan Cech, J.J. (1988). Fishes : An introduction to ichthyologi 2nd ed. New Jersey : Prentice Hall, Englewood Cliffs.
55. Nikolsky, G.V. (1963). The Ecology of Fishes. London : Academic Press.
56. Nybakken, W.J. (1992). Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
57. Olatoye, I.O., dan Basiru, A. (2013). Antibiotic Usage and Oxytetracycline Residue in African Catfish (*Clarias gariepinus* in Ibadan, Nigeria). *World journal of fish and marine sciences*, 5(3),302–309. <http://doi.org/10.5829/idosi.wjfds.2013.05.03.71214>
58. Parker, M.T. (1982). Antibiotic Resistance in pathogenic bacteria. WHO Chronicle.
59. Perrone, S.J., dan Mafe, T.L. (1977). Protective effect of choride on nitrite toxicity to coho salmon. *Pg. 486 - 492*.
60. Praseno *et al*, (2010). Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Strain Ikan Mas yang Dipelihara di Akuarium. Pusat Riset Penelitian Budidaya: Jakarta.
61. Raini, M. (2015). Kajian Pestisida Berbahan Aktif Antibiotika, *Jurnal Pestisida. hal 33–42. 36 (5) : 191 – 196*.
62. Romero, J., Feijoó, C.G., dan Navarrete, P. (2012). Antibiotics in Aquaculture –use, Abuse and Alternatives.
63. Ryan, P. (2009). Eels-Life Cycle and Breeding Grounds. The Encyclopedia of New Zealand.

64. Samsundari, S., dan Wirawan. G.A. (2013). Analisis Penerapan Biofilter Dalam Sistem Resirkulasi Terhadap Mutu Kualitas Air Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla Bicolor*). Jurnal Gamma, ISSN 2086-3071
65. Sasono, A.D. (2001). Kebiasaan Makan Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) di Desa Citepus, Kecamatan Pelabuhan Ratu dan Desa Cimaja, Kecamatan Cisolok, Kabupaten Sukabumi. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
66. Sarwono, B. (1993). Budidaya Belut dan Sidat. Jakarta: Penebar Swadaya.
67. Setyawan, Cahyo, A., Sukenda., dan Nuryati, S. (2015). Status Kesehatam Ikan Sidat (*Anguilla sp.*) pada Perairan Umum dan Wadah Pemeliharaan Sementara. *Jurnal Riset Akuakultur* Vol.10 No.1
68. Sinderman, C.J. (1990). Principal Disiases of Marine Fish and Shell Fish. Vol.1. Diseases of Marine Fish. Academis Press. London.
69. Snyman, M.G. (2008). Comparative Pharmacokinetics of a Single and Double Dose of a Conventional Oxytetracycline Formulation in Sheep, to Allow for therapeutic optimisation. *World journal of fish and Marine Sciences*, 6(4),201–209.
70. Soto-Rodríguez, S., Armenta, M., dan Gomez-Gil, B. (2006). Effects of Enrofloxacin and Florfenicol on Survival and Bacterial Population in an Experimental Infection with Luminescent *Vibrio Campbellii* in Shrimp Larvae of *Litopenaeus Vannamei*. *Aquaculture*, 255(1–4), 48–54. <http://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.11.035>
71. Sparre, P.E., Ursin., dan Venema, S.C. (1999). Introduksi Pegkajian Stock Ikan Tropis. Buku manual FAO.
72. Spotte, S.H. (1979). Fish and Invertebrata Culture. New York: Willey Inter Sci.
73. Subandiyah, S., Satyani, D., dan Aliyah. (2003). Pengaruh Substitusi Pakan Alami (*Tubifex sp.*) dan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Tilan Lurik Merah (*Mastacembelus crythrotaenia* Bleeker. 1850). *Jurnal Iktiologi Indonesia. Volume 3 No. 2: 67 – 72pp.*
74. Sudigdoadi, S. (2007). Resistensi Bakteri di Rumah Sakit dan Dampaknya Terhadap Terapi Empirik. Jakarta : CV Media Pustaka.

75. Suitha, M. (2008). *Budidaya Sidat*. Jakarta : Agromedia Pustaka
76. Supriyadi, H., dan Rukyani, A. (2000). The Use of Chemicals in Aquaculture in Indonesia. *In Use of Chemicals in Aquaculture in Asia: Proceedings of the Meeting on the Use of Chemicals in Aquaculture in Asia 20-22 May 1996, Tigbauan, Iloilo, Philippines (pp. 113-118)*. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
77. Suryaningrum, F.M. (2012). Aplikasi Teknologi Bioflok pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jakarta : Manajemen Perikanan dan Kelautan.
78. Suryono, T, dan Badjoeri, M. (2013). Kualitas Air Pada Uji Pembesaran Larva Ikan Sidat (*Anguilla Spp.*) dengan Sistem Pemeliharaan yang Berbeda. *Limnotek -Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 20(2).
79. Syamsir. (2008). Proses Pembusukan Daging. <http://id.shvoong.com/exact-science> Diakses pada tanggal 9 Mei 2019
80. Takeuchi, T. (1988). Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrients In: Watanabe, T. (Ed). *Fish Nutrition and Mariculture*. JICA. Tokyo University Fish. 179-229 p.
81. Tesch, F.W. (1991). Anguillidae, in: Hoestlandt, H. (ed.), the Freshwater Fishes of Europe. *AULA-Verlag*, Wiesbaden. 388-437.
82. Tizard, I. (1988). *An Introduction to Veterinary Immunology*. Penerjemah P. Situmorang, M. (2007). *Kimia Lingkungan*. Medan : FMIPA-UNIMED.
83. Toften, H., dan Jobling, M. (1996). Development of spinal deformities in Atlantic salmon and Arctic charr fed diets supplemented with oxytetracycline. *Journal of Fish Biology*, 49(4), 668–677.
84. Tomiyama, T., dan Hibiya T. (1977). Fisheries in Japan Eel. *Japan Marine Product Photo Materials Association*. 225pp.
85. Triana., S.H., Gani, M.S., Malina, A.C., dan Hamka. (2010). Analisis Keragaman Genetik Dalam Seleksi Mendapatkan Induk Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) Yang Tahan Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* Dan Toleran Salinitas Rendah Serta Salinitas Tinggi. Lembaga Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya, Universitas Muslim Indonesia, Makassar.
86. Usui, A. (1974). *Eel Culture*. West Byfleet and London : Fishing News.

87. Wahyuningsih, H., dan Barus., T.A. (2006). Ikhtiologi. Medan : Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara.
88. Wijayanti, K. (2010). Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Palmas (*Polypterus senegalus senegalus* Cuvier). (Skripsi). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Indonesia, Depok.
89. Willey, J.M., Sherwood, L.M., Woolverton, C.J., Prescott, H., dan Klein S. (2008). *Mircobiology*. 7th ed. New York: McGraw-Hill.

