

Dewi Nurhayati, S.Pi. M.Si.
Dr. Ir. Sri Hastuti, M.Si
Dr. Ir. Subandiyono, MApp.Sc.



SISTEM TRANSPORTASI *Ikan Hidup*



SISTEM TRANSPORTASI *Ikan Hidup*

Transportasi ikan hidup sangat penting dalam kegiatan akuakultur. Selama masa hidupnya, ikan akuakultur akan mengalami dua kali proses transportasi; pertama transportasi ikan dari tempat pembenihan atau hatchery ke tempat pembesaran dan yang kedua ke tempat konsumen. Mengingat krusialnya transportasi ikan tersebut, telah dikembangkan berbagai teknologi dan sistem transportasi ikan hidup. Beberapa sistem yang telah dikembangkan yaitu sistem transportasi basah dan kering, serta sistem transportasi tertutup dan terbuka. Selain itu, transportasi induk dan calon induk ikan terdapat sistem transportasi individu dan massal. Buku ini juga membahas teknis transportasi mulai dari penanganan, pengepakan (packing) hingga perjalanan. Semua itu ditujukan untuk memaksimalkan tingkat keberhasilan transportasi.



0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-620-487-930-8



SISTEM TRANSPORTASI IKAN HIDUP

Dewi Nurhayati, S.Pi. M.Si.

Dr. Ir. Sri Hastuti, M.Si

Dr. Ir. Subandiyono, MApp.Sc.



eureka
media aksara

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

SISTEM TRANSPORTASI IKAN HIDUP

Penulis : Dewi Nurhayati, S.Pi. M.Si.
Dr. Ir. Sri Hastuti, M.Si
Dr. Ir. Subandiyono, MApp.Sc.

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Meuthia Rahmi Ramadani

ISBN : 978-623-487-930-8

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA,**
APRIL 2023
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10
Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga
Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku dengan judul “Sistem Transportasi Ikan Hidup”. Buku ini akan membahas tentang sistem dan teknologi transportasi ikan hidup, sistem transportasi benih dan induk ikan, sistem transportasi krustasea, dan respon fisiologis selama proses transportasi.

Buku ini menjelaskan tentang berbagai jenis transportasi yang terdiri dari sistem transportasi terbuka dan sistem transportasi tertutup. Dalam sistem transportasi tertutup, terdapat transportasi basah dengan menggunakan media air dan transportasi kering dengan media tanpa air. Pengetahuan tentang persyaratan dasar dalam sistem transportasi seperti waktu transportasi, respon fisiologis setiap jenis spesies dari kelompok umur yang berbeda dan juga faktor-faktor penyebab kematian selama transportasi benih ikan merupakan informasi penting yang harus dipahami. Oleh karena itu kami mengharapkan masukan, saran, dan kritik yang konstruktif dalam rangka perbaikan buku ini di edisi-edisi berikutnya. Penulisan buku ini juga tidak lepas dari kontribusi dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang tak

terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan buku ini.

Penulis juga berharap semoga informasi yang diuraikan dalam buku ini dapat menambah khasanah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat luas terutama para mahasiswa, pembudidaya ikan dan para peneliti yang tertarik untuk mengembangkan teknologi transportasi ikan hidup pada bidang akuakultur. Buku ini juga digunakan sebagai bahan referensi bagi mahasiswa yang mempelajari Mata Kuliah Penanganan Hasil Akuakultur.

Semarang, April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 SISTEM DAN TEKNOLOGI TRANSPORTASI	
IKAN HIDUP	6
A. Sistem Transportasi Ikan Hidup	6
B. Teknologi Transportasi Ikan Hidup	20
BAB 3 SISTEM TRANSPORTASI BENIH DAN INDUK	
IKAN.....	34
A. Transportasi Benih.....	34
B. Transportasi Induk	39
BAB 4 SISTEM TRANSPORTASI KRUSTASEA.....	44
A. Transportasi Udang	45
B. Transportasi Lobster	48
BAB 5 RESPON FISILOGIS SELAMA PROSES	
TRANSPORTASI.....	56
A. Konsep Stres	56
B. Faktor-Faktor Stres Selama Proses	
Transportasi.....	63
C. Hal-Hal yang Perlu Diperhatikan dalam	
Proses Transportasi.....	70

DAFTAR PUSTAKA	76
TENTANG PENULIS	95

DAFTAR TABEL

- Tabel 1. Jumlah kepadatan benih ikan (ekor) dalam sistem transportasi tertutup.....37
- Tabel 2. Parameter dasar pengangkutan induk ikan secara individu dalam kantong polyethylen..41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Transportasi ikan hidup sistem terbuka .	10
Gambar 2.	Kantong plastik untuk mengemas benih ikan	17
Gambar 3.	Alang-alang	29
Gambar 4.	Serbuk gergaji	30
Gambar 5.	Jerami padi.....	31
Gambar 6.	Proses pengemasan benih ikan pada sistem transportasi tertutup	39
Gambar 7.	Desain tangki transportasi induk ikan baronang (<i>Siganus sp.</i>)	42
Gambar 8.	Proses persiapan dan penghitungan jumlah kepadatan benih udang	45
Gambar 9.	Proses pengemasan dan pemberian oksigen benih udang	46
Gambar 10.	Posisi vertikal atau horizontal	47
Gambar 11.	Proses penyusunan kantong plastik	48
Gambar 12.	Penyusunan lobster dalam kemasan Styrofoam	54



SISTEM TRANSPORTASI IKAN HIDUP

Dewi Nurhayati, S.Pi. M.Si.

Dr. Ir. Sri Hastuti, M.Si

Dr. Ir. Subandiyono, MApp. Sc.



BAB

1

PENDAHULUAN

Transportasi ikan hidup merupakan salah satu aspek penting dalam kegiatan akuakultur. Pada kegiatan akuakultur, minimal ikan akan mengalami dua kali proses transportasi selama masa hidupnya; pertama transportasi ikan dari tempat pembenihan atau *hatchery* ke tempat pembesaran dan yang kedua ke tempat konsumen. Dalam banyak kasus, benih ikan dan induk ikan, bahkan beberapa jenis ikan atau udang didistribusikan ke pasar atau ke konsumen dalam bentuk hidup. Kendala utama suplai benih untuk kebutuhan budidaya adalah tempatnya yang jauh dari sumber benih. Karena itu proses transportasi ikan hidup sangat diperlukan untuk membantu usaha pemasaran benih dan menjamin pembudidaya sebagai konsumen memperoleh benih sesuai yang diinginkan (Crammer et al., 2001; Okoh et al., 2008). Selanjutnya, ketika ikan

BAB

2

SISTEM DAN TEKNOLOGI TRANSPORTASI IKAN HIDUP

A. Sistem Transportasi Ikan Hidup

Sistem transportasi ikan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. Pada sistem terbuka media air di dalam wadah pengangkutan dapat kontak langsung dengan udara terbuka di luar wadah. Sedangkan sistem tertutup air dalam wadah tidak terjadi kontak dengan udara luar. Media yang terdapat dalam wadah tertutup rapat. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan oksigen ke dalam wadah dimasukan gas oksigen murni.

Sistem transportasi tertutup umumnya diterapkan pada pengangkutan ikan dengan jarak lokasi transportasi yang jauh.

Tahap-tahap yang perlu diperhatikan dalam pengangkutan ikan hidup yaitu tahap persiapan, proses transportasi dan tahap akhir transportasi.

BAB

3

SISTEM TRANSPORTASI BENIH DAN INDUK IKAN

A. Transportasi Benih

Transportasi benih ikan dengan kantong plastik dan tekanan tinggi oksigen sudah banyak dilakukan saat ini. Tingginya kematian selama proses transportasi benih disebabkan oleh menipisnya oksigen terlarut karena proses respirasi oleh ikan dan oksidasi bahan organik oleh mikroorganisme. Untuk mendukung proses transportasi benih ikan, dibutuhkan pengetahuan tentang persyaratan fisiologis dasar ikan. Proses transportasi terdiri dari tahapan persiapan, pengemasan, dan perlakuan pasca transportasi.

BAB

4

SISTEM TRANSPORTASI KRUSTASEA

Permintaan konsumen akan komoditas perikanan dari kelompok krustacea seperti udang, lobster, kepiting bakau dalam keadaan hidup semakin tinggi. Untuk meningkatkan performa produk budidaya yang sampai kepada konsumen adalah dengan mengirimkan dalam keadaan hidup. Dengan demikian diperlukan teknologi transportasi yang sesuai dan tepat untuk dapat mengangkut produk kurtasea hidup kepada konsumen baik di dalam atau untuk target pasar ekspor potensial seperti Jepang, Eropa, dan Amerika.

Transportasi spesies dari kelompok krutacea dalam bentuk hidup dilakukan secara tertutup dengan sistem basah (menggunakan media air) maupun sistem kering (tanpa media air). Sistem transportasi basah diterapkan pada krustasea stadia larva atau benur. Sedangkan pada sistem transportasi kering dapat

BAB

5

RESPON FISIOLOGIS SELAMA PROSES TRANSPORTASI

Faktor dan prinsip utama yang terkait dengan transportasi ikan adalah dihasilkannya kelangsungan hidup ikan serta ikan dalam keadaan sehat selama dan setelah transportasi. Kelangsungan hidup ikan dan dalam keadaan sehat selama pengangkutan dipengaruhi oleh beberapa factor dan kombinasi faktor tersebut. Faktor tersebut adalah kualitas ikan, oksigen, pH, Karbon dioksida (CO₂), ammonia, suhu, kepadatan dan aktivitas transportasi, yang semua itu akan mempengaruhi kondisi fisiologis ikan yang ditransport.

A. Konsep Stres

Kata stres telah didefinisikan dalam beberapa cara (Pickering, 1981). Selye adalah orang pertama yang mengemukakan konsep stres pada tahun 1956, yaitu suatu adaptasi perubahan fisiologis yang

Aquaculture Management and Technology, 6(3), 197-203.

Purbosari, n., e. Warsiki, k. Syamsu dan j. Santoso. 2019. Natural Versus Synthetic Anesthetic for Transport of Live Fsh: A Review. *Aquaculture and Fisheries*. 4(2019): 129-133.

Putri, R. L., Hidayat, N., & Rahmah, N. L. 2014. Pemurnian Eugenol dari Minyak Daun Cengkeh Dengan Reaktan Basa Kuat KOH dan Ba(OH)₂ (Kajian Konsentrasi Reaktan). *Jurnal Industria*, 3(1), 1–12.

Putri, A.I., Hastuti, S. and Sarjito, S. 2022. Pengaruh penggunaan minyak pohon teh (*Melaleuca alternifolia*) sebagai bahan anestesi pada sistem transportasi terhadap profil darah dan tingkat kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 6(1):54-64.

<https://doi.org/10.14710/sat.v6i1.12846>

Rachmawati, F.N., U. Susilo, dan Y. Sistiana. 2010. Respon Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Distimulasi dengan Daur Pemusahaan dan Pemberian Pakan Kembali. *Semnas Biologi*, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

- Readman, G.D., Owen, S.F., Knowles, T.G., Murrell, J.C., 2017. Species Specific Anaesthetics for Fish Anaesthesia and Euthanasia. *Sci. Rep.* 7 (1), 7102. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06917-2>.
- Rimadhani A. 2022. Pengaruh Ekstrak Sereh (*Chmbogon citratus*) pada Sistem Transportasi Tertutup Terhadap Glukosa Darah dan Kelulushidupan Benih Bandeng (*Chanos chanos*). [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Schreck, C.B., 2000. Accumulation and Long-Term Effects of Stress. In: Moberg, G.P., Mench, J.A. ĹEds., *The Biology of Animal Stress: Assessment and Implications for Welfare*. CAB International, Wallingford.
- Shah, Ml. 2021. Transportation of Live Fish Seed. *Fish Aqua J.* 12:284.
- Sharma P, Sutar PP, Xiao H, Zhang Q. 2023. The Untapped Potential of Zeolites in Tehno-Augmentation of The Biomaterials and Food Industrial Processing Operations: A Review. *Journal of Future Foods*, 3(2): 127-141.
- Stefansson, S., Bjercknes, V. Bjørn, P.A., Bæverfjord, G., Finn, R.N., Finstad, B., Fivelstad, S., Handeland, S., Hosfeld, C.D., Kristensen, T., Kroglund, F.,

Nilsen, T., Rosseland, B.O., Rosten, T., Salbu, B., Teien, H-C., Toften, H. og Åtland, Å. 2007. Fysiologiske egenskaper ved rogn, yngel og smolt. I: Bjerknes, V., Liltved, H., Rosseland, B.O., Rosten, T., Skjelkvåle, B.L., Stefansson, S., og Åtland, Å. (red.) Vannkvalitet og smoltproduksjon, Kapittel 3, side 94-124, *Juul forlag*, ISBN 978-82-8090-018-0.

Sterling, P., Eyer, J., 1988. Allostasis: A New Paradigm To Explain Arousal Pathology. In: Fisher, S., Reason, J. (Eds).., *Handbook of Life Stress, Cognition and Health*. Wiley, New York, pp. 629–649.

Subandiyono, C. Kokarkin, S. Hastuti. 2000. A Preliminary Study On Transportation System For Pre-Broodstocks Of Rabbitfish (*Siganus* sp). *Aquaculture Indonesia* 1(2):76-83.

Supardi, KD., Desrina, dan T. Yuniarti. 2022. Pengaruh Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica*) Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Profil Darah Calon Induk Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dalam Pengangkutan Sistem Tertutup. *Jurnal sains akuakultur tropis*, 6(1): 1-9.

- Sumahiradewi, L.G. 2014. Pengaruh Konsentrasi Minyak Cengkeh (*Eugenia Aromatica*) terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) pada Proses Transportasi. *Media Bina Ilmiah*. 8(1): 42-45.
- Supriyono R., Syahputra R, Ghozali MRF, Wahjuningrum D, Nirmala K, Kristanto AH. 2011. Efektifitas Pemberian Zeolite, Arang Aktif, dan Minyak Cengkeh Terhadap Hormone Kortisol dan Gambaran Darah Benih Ikan Patin (*Pangasionodon hypothalmus*) pada Pengangkutan Kepadatan Tinggi. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 11 (1): 67-75.
- Suryaningrum TD, Indriati N, Amini S. 2000. Penelitian Model Kemasan Transportasi Hidup Ikan Kerapu Sistem Kering. Di dalam: *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan 1999/2000*, Sukamandi, 21-22 September 2000 hlm 278-284.
- Suryaningrum, D. T., Syamdidi, dan Ikasari, D. 2007. Teknologi Penanganan dan Transportasi Lobster Air Tawar., 2(2), 37-42.
- Suryaningrum, T.H.D. Utomo. B.S.B dan Wibowo. S. 2005. Teknologi Penanganan dan Transportasi Krustasea Hidup. Jakarta: Pusat Riset Pengolahan

Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.

- Suwantara IK, Damayanti DP, Suprijanto I. 2012. Karakteristik Termal pada Uma Lengge di Desa Mbawa Nusa Tenggara Barat. *Journal of Architecture and Built Environment* 39(1): 5-14.
- Tacchi, L., Lowrey, L., Musharrafieh, R., Crossey, K., Erin, T., Larragoite, et al. (2015). Effects of Transportation Stress and Addition of Salt to Transport Water on The Skin Mucosal Homeostasis of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 1(4), 120–127 35.
- Tanbiyaskur, t. Achadi dan g. H. Prasasty. 2018. Kelangsungan Hidup dan Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Transportasi Sistem Tertutup dengan Bahan Anastesi Ekstrak Akar Tuba. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 23(2): 23-30.
- Taqwa FH, Yulisman¹, dan Yulian IS. 2014. Pemanfaatan Alang-Alang Segar Sebagai Media Transportasi Sistem Kering Induk Lobster Air Tawar Dengan Waktu yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(3): 197-206.

- Towaha, J. 2012. Manfaat Eugenol Cengkeh dalam Berbagai Industri di Indonesia. *Perspektif*. 11(2): 79-90.
- Varga, I., 1984. Transportation Of Brood Carp and Brood Herbivorous Fishes from Hungary to Egypt. *Halaszat*, 30(3):88–9.
- Wibowo, S. 1993. Penerapan Teknologi Penanganan dan Transportasi Ikan Hidup di Indonesia. Sub. BPPL Slipi, Jakarta. 8 hlm.
- Wijaya A. 2008. Pembiusan Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*) Dengan Metode Penurunan Suhu Bertahap Untuk Transportasi Sistem Kering. [Skripsi]. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- William, A.W. and M.D. Robert. 1992. Interaction of pH. Carbon Dioxide, Alkalinity and Hardnes in Fish Ponds. *J. SRAC. Publication*, 464:1-4.
- Wosnick N, Bendhack F, Leite RD, Rosana N, Morais RN, Freire CA. 2018. Benzocaine-induced Stress in The Euryhaline Teleost, *Centropomus parallelus* and Its Implications for Anesthesia Protocols. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 226: 337.

- Yanto H. 2012. Kinerja MS-222 dan Kepadatan Ikan Botia (*Botia macracanthus*) yang Berbeda Selama Transportasi. *Jurnal Penelitian Perikanan*, 1(1): 43-51.
- Yusof, A.M., Keat, L.K., Ibrahim, Z., Majid, Z.A., Nizam, N.A., 2010. Kinetic and Equilibrium Studies of The Removal of Ammonium Ions from Aqueous Solution by Rice Husk Ash-Synthesized Zeolite Y and Powdered and Granulated Forms of Mordenite. *J. Hazard. Mater.* 174, 380–385.
- Zhou, L., Boyd, C.E., 2014. Total Ammonia Nitrogen Removal from Aqueous Solutions by The Natural Zeolite, Mordenite: A Laboratory Test and Experimental Study. *Aquaculture* 432, 252–257.
- Zubairia SI, Othmana ZS, Sarmidib MR, Aziz RA. 2016. Environmental Friendly Biopesticide Rotenone Extracted From Derris Sp.: A Review On The Extraction Method, Toxicity And Field Effectiveness. *Jurnal Teknologi*, 78(8): 47-69.

TENTANG PENULIS

Dewi Nurhayati, S.Pi. M.Si.



Penulis adalah dosen pada Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Sejak tahun 2020, Penulis aktif melaksanakan kegiatan pengajaran, penelitian, dan kegiatan pengabdian masyarakat. Penelitian yang sedang dilakukan diantaranya adalah Occurrence of the White Spot Syndrome Virus (WSSV) and Enterocytozoon hepatopenaei (EHP) in shrimp and bivalves to mitigate diseases outbreak in IMTA system, pengaruh pemberian imunostimulan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap pertumbuhan dan respon imun non spesifik pada ikan gabus (*Chana striata*). Selain itu, saat ini aktif menjadi pembimbing beberapa penelitian mahasiswa dengan tema transportasi ikan hidup pada bidang akuakultur.

Dr. Ir. Sri Hastuti, M.Si



Dr. Sri Hastuti adalah dosen Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Indonesia, sejak 1988. Ia mengajar mata pelajaran budidaya, seperti Budidaya Ikan Finfish, Manajemen budidaya, dan metodologi penelitian, serta Rancangan Percobaan. Sejak tahun 2008, ia melakukan penelitian terhadap ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), dan sejak tahun 2010 ia memfokuskan penelitiannya pada penyakit yang baru ditemukan yaitu penyakit joundice catfish, serta sistem dan Teknologi budidaya ikan lele. Perkembangan selanjutnya aktif meneliti di bidang akuakultur air tawar.

Dr. Ir. Subandiyono, MApp.Sc.



Dr. Subandiyono adalah dosen Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Indonesia. Lulusan doktor dari Institut Pertanian Bogor (IPB). Gelar master diperoleh dari University of Tasmania, Australia. Ia memiliki pengalaman selama lebih dari 20 tahun, dalam pengajaran, penelitian, dan penyuluhan akuakultur. Subjek penelitian dan pengajarannya berfokus pada nutrisi ikan. Hingga 2021, ia mengetuai Pusat Kegiatan Instruksional, LP2MP, Universitas Diponegoro