

**PENGARUH SALINITAS TERHADAP
LAJU PERTUMBUHAN POPULASI *Artemia* sp.**

Herman Hamdani dan Sri Astuti
Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jatingangor, Bandung 40600

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh salinitas media terhadap fekunditas dan laju pertumbuhan intrinsik *Artemia* sp. dan dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Unpad. Nauplius artemia dipelihara dengan kepadatan 100 ekor per akuarium (3 Liter) pada salinitas yang berbeda (35ppt, 75 ppt dan 150 ppt). Hasil pengamatan kemudian ditabulasikan ke dalam tabel kehidupan dinamik kemudian dikalkulasikan laju pertumbuhan intrinsik (r), laju reproduksi bersih (R_0) dan kontribusi nauplius pada tiap kelompok umur. Hasil penelitian memperlihatkan laju pertumbuhan intrinsik sekitar 0,901 hingga 1,281 pada salinitas 150‰, dan -1,330 hingga -0,877 pada salinitas 35‰ dan 75‰; laju reproduksi bersih sekitar 11,345 hingga 35,50 dan kontribusi nauplius pada tiap kelompok umur sekitar 85,40% hingga 93,22% (dua minggu pertama individu dewasa) dan 0,003% hingga 0,024% (minggu terakhir individu dewasa).

Kata Kunci : Salinitas, laju pertumbuhan intrinsik, reproduksi, nauplius.

**THE EFFECT OF SALINITY ON
THE INTRINSIC GROWTH RATE OF *Artemia* sp.**

ABSTRACT

The objective of the research was to study the effect of salinity on fecundity and intrinsic growth rate of *Artemia* sp. the research was conducted in the laboratorium of Fisheries Department, Faculty of Agriculture Unpad. The brine shrimps *Artemia* was cultivated in nine aquariums with densities of 100 nauplius per aquarium (3 Liter), at different salinities (35 ppt, 75 ppt and 150 ppt). Data of the observation were tabulated in the calculation of intrinsic rate of increase, net reproduction rate, contribution of nauplius of each age group. The results of the research showed that the intrinsic rates of increase ranged from 0.901 to 1.281 (150 ppt) and -1.330 to -0.877 (35 ppt and 75 ppt). The net reproduction rates ranged from 11.354 to 35.504. the contribution of nauplius on the first two weeks was 85.40% to 93.22%, while the last week was 0.0035 to 0.024%.

Keywords: Salinity, intrinsic growth rate, reproduction, nauplius.

PENDAHULUAN

Peranan *Artemia* sebagai pakan yang efektif, khususnya bagi larva ikan dan udang telah lama dikenal. Penggunaannya dalam akuakultur mulai meningkat sejak Seal tahun 1933, melaporkan bahwa jasad hidup ini mempunyai nilai gizi tinggi sebagai makanan benih ikan. Pemberian pakan *Artemia* dalam pembenihan ikan maupun udang akan dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan (Sorgeloos, P. and S. Kulasekrupandian, 1987). Hingga saat ini tampaknya *Artemia* masih merupakan pakan utama untuk mysis dan post larva udang penaeid yang dipelihara di balai-balai benih udang.

Artemia sangat baik bagi udang karena mempunyai kandungan protein tinggi dengan susunan asam-asam amino yang menyerupai asam amino udang serta lemaknya mengandung asam lemak yang penting bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih udang. Selain itu, bagi pemangsanya nauplius *Artemia* merupakan makanan yang baik karena mudah dilihat dan ditangkap dengan eksoskeleton yang tipis (kurang dari satu mikron) sehingga mudah dicerna (Sorgeloos dkk., 1983).

Kelebihan *Artemia* dibandingkan dengan pakan alami yang lain dalam akuakultur adalah diperjual-belikan dalam bentuk kista, sehingga dapat digunakan sewaktu-waktu, bila diperlukan. *Artemia* mampu beradaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan, bersifat *filter feeder* dan dapat tumbuh dalam kepadatan tinggi serta ukuran naupliusnya sesuai dengan yang dibutuhkan kebanyakan larva ikan maupun udang (Sorgeloos, P. and S. Kulasekrupandian, 1987).

Seperti halnya organisme hidup lainnya, *Artemia* mempunyai kemampuan biotik yang merupakan suatu kualitas organisme dalam menentukan kapasitas bawaan untuk bertambah dalam kondisi lingkungan yang optimal, yang dikenal dengan laju pertumbuhan intrinsik alami. Laju pertumbuhan intrinsic merupakan laju pertambahan individu dalam kondisi fisik khusus di dalam suatu lingkungan tidak terbatas, sehingga laju pertumbuhannya eksponensial. Krebs (1978) menyatakan bahwa untuk mengetahui laju pertumbuhan intrinsik alami suatu organisme, faktor-faktor lingkungan yang perlu diperhatikan yaitu: kuantitas pakan, ruang gerak dan kepadatan harus optimum, sedangkan kualitas pakan, suhu, cahaya dan lain-lain tidak perlu optimal tetapi terkendali.

Kehidupan suatu populasi, pertumbuhannya selalu berubah dalam menanggapi perubahan dari faktor-faktor lingkungan dan pendukungnya. Perubahan pertumbuhan populasi berlangsung terus menerus sepanjang waktu, dan perubahan tersebut merupakan suatu proses yang dinamis. Namun dalam kondisi laboratorium, maka keadaan yang tidak menguntungkan dapat dikurangi atau dihilangkan. Dalam situasi buatan ini dapat diteliti kapasitas bawaan atau alami untuk bertambah, sehingga laju pertambahan maksimal dapat dicapai.

**Pengaruh Salinitas Terhadap Laju Pertumbuhan Populasi *Artemia* sp.
(Herman Hamdani dan Sri Astuti)**

Daur hidup *Artemia* memerlukan waktu sekitar 2 minggu. Kecepatan daur hidup *Artemia* dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu suhu dan salinitas (Cholik dan Daulay, 1985). *Artemia* tidak dapat bertahan hidup pada suhu di bawah 6 °C atau di atas 35 °C (Sorgeloos, P dan S. Kulasekarapandian, 1987). Suhu optimum untuk kehidupan *Artemia* berkisar antara 25-30°C. namun kistanya mampu bertahan pada tempat kering dan tanpa udara (Liao dkk., 1983).

Toleransi *Artemia* terhadap guncangan salinitas antara 5-300‰. Hal inilah yang menyebabkan *Artemia* tidak mempunyai musuh atau pesaing makanan bila hidup pada kondisi salinitas tinggi (Cholik dan Daulay, 1985). Salinitas sangat berpengaruh terhadap cara reproduksi *Artemia*. Reproduksi ovovivipar terjadi pada kondisi salinitas rendah, sebaliknya reproduksi ovipar terjadi pada salinitas tinggi, yaitu di atas 150‰ (Sorgeloos, P dan S. Kulasekarapandian, 1987). Herbs dan Dana (1980) menyatakan bahwa LC-50 *Artemia* pada kondisi salinitas di bawah 100 ppt untuk individu betina 73 jam dan individu jantan 56 jam, sedangkan pada kondisi salinitas 150‰ untuk individu betina 156 jam dan individu jantan 152 jam.

Informasi mengenai laju pertumbuhan intrinsik alami *Artemia* ini masih terbatas sehingga perlu dipelajari pada kondisi lingkungan yang berbeda, dalam hal ini adalah salinitas media kultur, agar dapat diketahui salinitas yang tepat yang dapat memberikan hasil optimal.

Dalam tulisan ini dikemukakan hasil penelitian mengenai pengaruh salinitas terhadap laju pertumbuhan *Artemia* sp.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental di laboratorium dengan menggunakan rancangan Acak lengkap dengan perlakuan salinitas yang berbeda yaitu: 35‰, 75‰ dan 150‰. Masing-masing perlakuan di ulang 3 kali.

Cara kerjanya sebagai berikut:

1. Penetasan kista menggunakan air laut dengan wadah berbentuk silindris (stoples). Kista ditetaskan dengan kepadatan 2 gram per Liter, kemudian diareasi untuk mempertahankan suspensi kista dalam air.
2. Nauplius *Artemia* dimasukkan ke dalam akuarium yang telah berisi 3 Liter air dengan salinitas tertentu sesuai dengan perlakuan. Kepadatan *Artemia* adalah 100 ekor/akuarium
3. pakan yang diberikan selama penelitian yaitu ragi roti dengan dosis 0,2 gram per Liter. Pemberian makanan ini dilakukan dua kali sehari dan diberi aerasi untuk mempertahankan suspensi ragi roti dalam media kultur.
4. salinitas diukur dengan menggunakan refraktometer pada permulaan pengisian akuarium dan setiap menyipon.
5. pergantian air dilakukan seminggu sekali bersamaan dengan perhitungan *Artemia* yang masih hidup, sedangkan nauplius yang dihasilkan diambil dan dihitung setiap hari.

6. Pemantauan: suhu, pH, salinitas dan oksigen terlarut.

Analisis data menggunakan tabel kehidupan dinamis, model-model kehidupan matematis.

Rumus-rumus perhitungan yang digunakan:

- a. $N_t = N_0 e^{rt}$ Ket: N_t : jumlah individu pada waktu t
 N_0 : jumlah individu pada waktu t=0
 r : laju pertumbuhan
 e : nilai logaritma alami

- b. $R_0 = lx \cdot mx$ ket: R_0 : laju reproduksi bersih
 X : waktu
 lx : jumlah individu yang hidup pada waktu x.
 mx : jumlah anakan pada waktu x.

- c. $T = \frac{x \cdot lx \cdot mx}{lx \cdot mx}$ ket: T = waktu generasi

- d. $e^{-rx} lx \cdot mx = 1$ atau $e^{7-rx} lx \cdot mx = 1097$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data primer yang diperoleh selama pengamatan terhadap *Artemia* sp. pada salinitas yang berbeda digunakan untuk mengetahui laju pertumbuhan intrinsik, laju reproduksi bersih, kontribusi nauplius tiap kelompok umur. Hasil analisa data pengamatan terangkum pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3.

**Pengaruh Salinitas Terhadap Laju Pertumbuhan Populasi *Artemia* sp.
(Herman Hamdani dan Sri Astuti)**

Tabel 1. Laju reproduksi bersih *Artemia* sp. pada kondisi salinitas 150‰

Rep.	X	Lx	Mx	Lx.mx	x.lx.mx
I	2,5	0,49	10,23	5,013	21,205
	3,5	0,44	17,41	7,660	26,811
	4,5	0,44	14,97	6,587	29,811
	5,5	0,34	7,34	2,496	13,726
	6,5	0,32	11,41	3,651	23,733
	7,5	0,22	9,85	2,123	15,923
	8,5	0,20	7,11	1,422	12,087
	9,5	0,18	10,00	1,800	17,100
	10,5	0,16	15,63	2,501	26,258
	11,5	0,16	14,07	2,251	25,889
	Jumlah			35,504	203,699
Ro = 35,504			Tc = 5,737	rc = 0,622	
II	1,5	0,72	4,25	3,060	4,590
	2,5	0,26	12,15	3,159	7,898
	3,5	0,20	9,14	1,828	6,398
	4,5	0,14	9,08	1,271	5,720
	5,5	0,12	8,25	0,990	5,445
	6,5	0,08	7,13	0,570	3,708
	7,5	0,08	5,83	0,466	3,498
	Jumlah			11,347	37,257
Ro = 11,345			Tc = 3,284	rc = 0,740	
III	1,5	0,73	4,58	4,803	7,205
	2,5	0,26	21,62	5,621	14,053
	3,5	0,24	16,25	3,900	13,650
	4,5	0,24	27,70	6,648	29,916
	5,5	0,20	15,10	3,020	16,610
	6,5	0,20	5,00	1,000	6,500
	7,5	0,10	4,67	0,467	3,503
Jumlah			25,459	91,437	
Ro = 25,459			Tc = 3,591	Rc = 0,901	

Keterangan: mx= fekunditas anak betina (ratio jantan:betina = 1:1)

X = umur spesifik pada saat menghasikan anak, yaitu

$$\frac{(x-1) + x}{2}$$

Tabel 2. Metode kalkulasi nilai r dan kontruksi nauplius per kelompok umur *Artemia* sp. Pada kondisi salinitas 150‰ dengan substitusi dari persamaan $e^{7-rx} l_x \cdot m_x = 1097$

Ulangan	.x	Lx.mx	e^{7-rx}	e^{7-rx}	%	
I (r=0,901)	2,5	5,0127	115,2957	577,9427	52,694	
	3,5	7,6604	46,8289	358,7279	32,707	
	4,5	6,5868	19,0202	125,2821	11,423	
	5,5	2,4956	7,7253	19,2729	1,758	
	6,5	3,6512	3,1377	11,4564	1,045	
	7,5	2,1230	1,2744	2,7056	0,247	
	8,5	1,4220	0,5176	0,7361	0,067	
	9,5	1,8000	0,2102	0,3748	0,035	
	10,5	2,5008	0,0854	0,2135	0,019	
	11,5	2,2512	0,0347	0,0781	0,007	
		Jumlah	1096,8001	1096,8001	100,000	
II (r =1,008)	1,5	3,0600	241,7732	739,8259	67,394	
	2,5	3,1590	88,2346	278,7333	25,391	
	3,5	1,8280	32,2011	58,8636	5,362	
	4,5	1,2712	11,7517	14,9388	1,361	
	5,5	0,9900	4,2888	4,2459	0,387	
	6,5	0,5704	1,5652	0,8928	0,081	
	7,5	0,4664	0,5712	0,2664	0,024	
			Jumlah	1096,7667	1096,7667	100,000
		1,5	4,8034	160,5331	771,1046	70,349
		2,5	5,6212	44,5869	250,6469	22,867
	3,5	3,9000	12,3852	48,3022	4,407	
	4,5	6,6480	3,4401	22,8698	2,086	
	5,5	3,0200	0,9555	2,8857	0,263	
	6,5	1,0000	0,2654	0,2654	0,024	
	7,5	0,4670	0,0737	0,0344	0,003	
		Jumlah	1096,1089	1096,1089	100,000	

Keterangan: % = prosentase kontribusi nauplius tiap kelompok umur individu dewasa.

Tabel 3. Kalkulasi nilai *Artemia* sp. pada kondisi salinitas 35‰ dan 75‰

Salinitas	.t (minggu)	R1	Cacah individu R2	R3
	0	100	100	100
	1	15	32	36
	2	7	17	14
	3	0	4	6
	4		0	0
	R	-1,330	-1,073	-0,938
	0	100	100	100
	1	30	41	27
	2	13	19	14
	3	5	8	6
	4	0	3	3
	5		0	0
	R	-0,999	-0,877	-1,169

Keterangan: R = ulangan

**Pengaruh Salinitas Terhadap Laju Pertumbuhan Populasi *Artemia* sp.
(Herman Hamdani dan Sri Astuti)**

Laju pertumbuhan intrinsik *Artemia* sp. berkisar antara $-1,330$ sampai $-0,887$ (35‰ dan 75‰) karena tidak menghasilkan nauplius, sehingga laju pertumbuhannya menurun, sedangkan dalam kondisi salinitas 150‰ berkisar 0,091 sampai 1.281. Kontribusi nauplius *Artemia* sp. pada dua minggu pertama individu dewasa sebesar 85,40% sampai 93,22%. Proporsi distribusi umur stabil. *Artemia* sp. pada kondisi salinitas 150 sebesar 73,58 5 sampai 90,87% (larva) sedangkan dewasa hanya 9,13 5 sampai 26,48%.

Kecepatan daur hidup artemia dipengaruhi oleh suhu dan salinitas (Cholik dan Daulay, 1985). Selama penelitian kondisi suhu masih dalam batas yang layak untuk kehidupan *Artemia* (25,5-29°C), maka yang mempengaruhi daur hidup *Artemia* sp yang dominan adalah salinitas. *Artemia* sp yang dipelihara pada kondisi salinitas 150‰ daur hidupnya berlangsung terus menerus, sehingga pertumbuhan populasinya meningkat dengan laju 0,901-1,281. Namun sebaliknya, *Artemia* sp yang dipelihara pada kondisi salinitas 35‰ dan 75‰ daur hidupnya terhenti karena tidak memperoleh keturunan (nauplius), sehingga pertumbuhan populasinya menurun dengan laju $-1,330$ hingga $-0,877$. Scelzo dan Volgar (1980) menyatakan bahwa di danau air asin Boca Chica, Venezuela pada daerah (stasiun) yang bersalinitas di bawah 75‰ tidak menemukan *Artemia*, sedangkan pada daerah yang bersalinitas di atas 100‰ banyak *Artemia*.

Kontribusi nauplius dalam dua minggu pertama individu dewasa cukup tinggi (85,40%-93,22%) dan pada minggu terakhir individu dewasa hanya menyumbang 0,003% - 0,024%. Dengan demikian pada awal kehidupan individu dewasa cukup besar sumbangannya terhadap kelangsungan hidup populasi *Artemia* sp., walaupun pada dua minggu pertama individu dewasa menghasilkan nauplius tidak begitu banyak perindividunya. Hal ini disebabkan pada awal kehidupan individu dewasa kelangsungan hidupnya cukup tinggi daripada minggu-minggu selanjutnya. Disamping itu, waktu generasinya cukup singkat sekitar 1,5-2,5 minggu dan reproduksinya berulang sehingga penambahan cacah individu dalam populasi berlangsung terus menerus, karena nauplius yang dihasilkan akan menghasilkan keturunan kembali dalam waktu yang relatif singkat, sehingga nauplius akan selalu tersedia dalam media pemeliharaan.

Proporsi distribusi umur stabil *Artemia* sp. dalam kondisi salinitas 150‰ memperlihatkan bahwa proporsi larva cukup tinggi (73,58% hingga 90,87%) dan proporsi individu dewasa hanya 9,13% hingga 26,42% (Tabel 3). Scelzo dan Volgar (1980) menyatakan bahwa proporsi individu dewasa dan larva *Artemia* di danau asin Boca chica, Venezuela, memperlihatkan komposisi larva sebesar 96,21%-98,58% dan yang dewasa hanya 1,42%-3,79%. Dengan demikian proporsi larva lebih dominan.

Melihat kontribusi nauplius pada dua minggu pertama individu dewasa dan proporsi larva pada kondisi salinitas 150‰ cukup tinggi dan mengingat bahwa yang digunakan sebagai pakan udang penaeid di balai-balai benih selama ini adalah nauplius *Artemia*, maka kultur artemia dalam skala laboratorium dalam kepadatan yang optimum dapat diarahkan, guna menghasilkan nauplius untuk

memenuhi kebutuhan pakan udang. Disamping itu, dapat digunakan untuk mengurangi kebutuhan kista yang terus meningkat selama ini.

Selama pemeliharaan *Artemia* tidak menghasilkan kista, walaupun kondisi salinitas cukup tinggi (150‰), karena untuk pembentukan kista disamping salinitas tinggi juga faktor-faktor pendukung lainnya harus dalam keadaan ekstrim. Selama penelitian kondisi media pemeliharaan masih dalam keadaan yang layak untuk kehidupan *Artemia* sp. suhu optimum untuk kehidupan artemia berkisar antara 25-30°C, sedangkan suhu media pemeliharaan antara 25,5-29°C (Lampiran 2). Kondisi pH yang mampu ditoleransi *Artemia* antara 7,3-8,4 (Sorgeloos dkk., 1983), sedangkan pH media pemeliharaan pada kondisi salinitas 150‰ antara 7,8-8,0. disamping itu media pemeliharaan di aerasi untuk mensuplai oksigen dan menghomogenkan suspensi makanan yang selalu tersedia serta kepadatannya relatif rendah. Dengan demikian karena kondisi media pemeliharaan selama penelitian dalam keadaan optimum untuk kehidupan *Artemia*, maka kista tidak terbentuk.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- a. Laju reproduksi bersih (R_0) *Artemia* sp. pada salinitas 150‰ sekitar 11,345 – 35,504, sedangkan pada salinitas 35‰ dan 75‰ tidak diperoleh nilai R_0 , karena tidak menghasilkan nauplius (keturunan).
- b. Laju pertumbuhan intrinsik (r) *Artemia* sp. pada salinitas 150‰ sekitar 0,901-1,281, sedangkan pada salinitas 35‰ dan 75‰ nilai r -nya sebesar – 1,330 hingga –0,877. dengan demikian pada salinitas 150‰ kelangsungan hidup populasi *Artemia* sp. terus terpelihara, sedangkan pada salinitas 35‰ dan 75‰ kelangsungan hidup populasi *Artemia* sp. terhenti.

Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan salinitas di atas 150‰ untuk memperoleh laju pertumbuhan yang optimal karena *Artemia* mampu mentolerir salinitas sampai 300‰.

DAFTAR PUSTAKA

- Cholik, Fuad dan Tajudin Daulay, 1985. *Artemi salina* (Kegunaan, Biologi dan Kultur), Infis Manual, Seri nomor 12.
- Herbs, D.B., and Gl. Dana, 1980. Environmental Physiology of Salt Tolerance in an Alkaline Salt Lake Population of Artemia from Mono Lake, California USA. The Brine Shrimp Artemia, Volume 2. 1980. Physiology, Biochemistry, Molecular Biology. Persoone, G., P. Sorgeloos, O. Roels and e. Jaspers (eds.) Universe Press. Watteren Belgium. P. 157-167.
- Krebs, C.J., 1978. Ecology, The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Second Edition. Harper and Row Publishers. New York.
- Liao, Ichiu, Huei Meei Su and Jaw Haw Lin, 1983. Larva Foods of Penaeid Prawns. CRS. Hand Book of Mariculture, Volume 1. Crustacean Aquaculture. CRC. Press Inccorportion, Florida. P. 43-49.
- Scelzo, M.A. and J. F. Volgar. 1980. Ecological Study of The Artemia Population in Boca Chica Salf lake, Margarita Island Venezuela. The Brine Shrimo Artemia. Vol. 3. Universe Press. Waterren. Belgium. P. 115-125.
- Sorgeloos, P., E. Bossyut, P. Lavens, P. Leger, P. Vanhaeck and Versichele, 1983. The Use of Brine Shrimp Artemia in Crustacean Hatcheries and Nurseries. CRD Handbook of Mariculture, Volume1, CRC Press Incorporation, Florida. P. 71-93.
- Sorgeloos, P. and S. Kulasekrapandian, 1987. Culture of Life Feed With Special Reference to Artemia Culture. Infis Manual. Seri Nomor 53. Terjemahan.