

# UJI MEDIA PEMELIHARAAN *Mesocyclops aspericornis* DARI BERBAGAI KOTORAN TERNAK TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI COPEPODIT

MUNAWIR SAZALI, MUHAMMAD ALI AZIZ HASAN RIZKI

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram

## ABSTRACT

Natural predators of mosquito larvae are known and used as biological control of the mosquito larvae of *Aedes aegypti*, one of them is a copepod, *Mesocyclops aspericornis*. The effectiveness of the biological control of *Aedes aegypti* larvae requires an efficient method to rear *Mesocyclops aspericornis* copepodite. This research aimed to determine the feasibility of various organic manures, i.e., cow dung (RKS), goat manure (RKK), and marmot manure (RKM) as aquaculture media of *M. aspericornis* copepodite. This experiment was conducted in the laboratory using a post-test only control group design. The group design consisted of 5 concentrations of 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%, each with three replicates for each organic manure media. The statistical analyses showed each organic manure medium was not significantly affecting ( $p = 0.521$ ) the copepod aquaculture. However, the concentration of the manure has a significant correlation with the number of copepodites raised ( $p = 0.001$ ). Games-Howell test suggested the most effective manure concentration to rear *M. aspericornis* copepodite was 25%.

KEY WORDS: livestock excrement, *Mesocyclops aspericornis* (Daday), *Aedes aegypti*

Penulis korespondensi: MUNAWIR SAZALI | email: sazali.bione@uinmataram.ac.id

Dikirim: 02-11-2017 | Diterima: 14-12-2017

## PENDAHULUAN

*Mesocyclops* secara filogenetik diketahui sebanyak 71 spesies dan beberapa spesies merupakan predator alami larva *Aedes aegypti* (Holynska, 2006; Clower *et al.*, 2016). Widyastuti *et al.* (2004) telah menguji *M. aspericornis* di beberapa tipe penampung air warga untuk menurunkan populasi jentik *Aedes aegypti*, keberhasilannya menurunkan populasi jentik *A. aegypti* sekitar 79,86–92,78%. Perlakuan dengan enam jenis copepodits diaplikasikan pada satu percobaan sebagai kontrol biologi *Aedes aegypti*, ternyata *M. aspericornis* memiliki tingkat predasi efektif untuk memotong siklus larva *Aedes aegypti* (Phong *et al.*, 2008). Beberapa penelitian terbaru mencoba mengkombinasikan *M. aspericornis* dengan jenis predator *Tilapia nilotika*, mampu menurunkan jumlah larva *Aedes aegypti* dari instar I–IV sebesar 7,9% (Nasir *et al.*, 2015), dengan demikian peranan *M. aspericornis* untuk menurunkan larva *Aedes aegypti* cukup efektif. Sehingga pengontrolan vektor dengue lebih ditekan pada memutuskan siklus hidup nyamuk dengan mengembangkan media berupa perangkap dan predator alami (Sazali *et al.*, 2014; Huang *et al.*, 2017).

*M. aspericornis* diketahui sebagai hewan pemakan algae, rotifer, jenis copepodit lain, protozoa, chironomid, oligochaeta, dan beberapa jenis organisme akuatik lainnya (Yuniarti & Widyastuti, 1997; Munirasu *et al.*, 2014; Jamwal *et al.*, 2017). Ketersediaan sumber makanan ini akan memberikan pengaruh besar untuk meningkatkan reproduksi larva *M. aspericornis*, ketersediaan sumber makanan ini biasanya ditemukan pada perairan air tawar seperti danau, parit, kolam sumur dan genangan air permukaan (Suárez-Morales *et al.*, 2011; Fuentes-Reinés *et al.*, 2017)

*M. aspericornis* mengalami reproduksi seksual dimorfisme, baik jantan maupun betina melakukan aktivitas kawin lebih dari satu kali (Menzel, 2011). Individu betina dapat dikenali dengan adanya sepasang kantong telur di bagian larvivorus yang terisi 2–50 butir telur. Fase perkembangan dari telur yang *fertile* menuju stadium larva (nauplius) melalui enam tahapan ( $N_1$ – $N_6$ ) dan selanjutnya mengalami metamorfosis menjadi copepodit ( $C_1$ – $C_6$ ) sehingga akhirnya menjadi dewasa (Marten & Reid, 2007).

Berdasarkan informasi fase pertumbuhan dan jenis makanan yang dibutuhkan *M. aspericornis*, maka dilakukan aplikasi pengembangan produksi kopepodit skala laboratorium menggunakan kotoran kambing (Yuniarti & Widyastuti, 1997). Oleh karena itu, penelitian ini mencoba untuk menguji berbagai jenis dan konsentrasi medium pemeliharaan *M. aspericornis* berupa rendaman kotoran sapi (RKS), rendaman kotoran kambing (RKK) dan rendaman kotoran marmut (RKM) untuk dikembangkan sebagai salah satu jasad hayati yang berperan dalam pengontrolan larva nyamuk *Aedes aegypti*.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen laboratorium dengan RAL faktorial. Adapun perlakuan berupa jenis dan konsentrasi kotoran ternak sebagai medium tumbuh berupa. Perbandingan konsentrasi masing-masing medium dengan aquades adalah 0% (100 ml aquades), 25% (25 ml rendaman kotoran ternak + 75 ml aquades), 50% (50 ml rendaman kotoran ternak + 50 ml aquades), 75% (75 ml rendaman kotoran ternak + 25 ml aquades), dan 100% (100 ml rendaman kotoran ternak) dengan 3 (tiga) kali ulangan.

Media awal yang digunakan diambil dari lingkungan awal tempat koleksi *M. aspericornis*. Air diambil untuk satu wadah plastik berukuran 1 L sebagai media tumbuh awal sebelum mengalami perlakuan. Kotoran sapi, kambing dan marmut diambil dalam wadah plastik berukuran 160 ml

kemudian dikeringkan untuk mendapatkan berat kering. Selanjutnya kotoran hewan yang sudah kering direndam dalam aquades dengan perbandingan 5 (lima) gr kotoran hewan/1 L aquades, perendaman media dilakukan selama 4 (empat) hari sebelum media digunakan untuk perlakuan.

*Mesocyclops aspericornis* dikoleksi dari lingkungan (bendungan Otak Aik Tojang) menggunakan jaring mikron dengan ukuran pori 100  $\mu\text{m}$ , media air diambil dari lingkungan awal koleksi dan dibiarkan dengan beberapa serasah yang ikut menggenang ke dalam satu wadah. *M. aspericornis* dibiarkan selama 24 jam sebagai aklimatisasi lingkungan baru di dalam laboratorium dan berikutnya dilakukan proses kultur selama 27 hari.

Proses kultur dilakukan di Laboratorium FTK Biologi IAIN Mataram, setiap individu betina dengan kantung telur dipindahkan ke dalam masing-masing medium tumbuh berupa rendaman kotoran hewan. Penghitungan jumlah *M. aspericornis* dilakukan setiap 3 (tiga) hari dengan bantuan mikroskop cahaya perbesaran 3 x 10 dan dipindahkan menggunakan pipet tetes ke dalam cawan petri berisi air. Suhu dan pH pada waktu pengamatan berturut-turut 27–28 °C dan 6,8–7,0.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan SPSS version 17 *software statistic* untuk Windows. Berdasarkan data yang tidak homogeny, maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Games-Howell* ( $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan *M. aspericornis* menggunakan medium rendaman kotoran hewan ternak memiliki variasi jumlah produksi rata-rata copepodit selama 27 hari dapat dilihat pada Tabel 1. Kemunculan larva-larva baru dalam bentuk copepodit terlihat pada hari ke-3, setiap copepodit dipisahkan dari indukan ke dalam media pengayaan untuk dikembangkan menjadi copepodit dewasa karna secara perilaku makan sudah mampu mengkonsumsi jenis alga sederhana lainnya (Jamwal *et al.*, 2017).

**Tabel 1.** Rata-rata koleksi copepodit (3–27 hari) dari variasi konsentrasi medium

Medium	Konsentrasi	Rerata Copepodit (3-27 hari)	$\pm$ SD
RKS	Kontrol 0%	5,52 <sup>a</sup>	$\pm$ 4.82
	25%	13,07 <sup>c</sup>	$\pm$ 10.93
	50%	22,07 <sup>c</sup>	$\pm$ 19.37
	75%	13,15 <sup>bc</sup>	$\pm$ 12.31
	100%	8,29 <sup>ab</sup>	$\pm$ 8.29
RKK	Kontrol 0%	5,26 <sup>a</sup>	$\pm$ 4.03
	25%	25,11 <sup>c</sup>	$\pm$ 24.51
	50%	28,33 <sup>c</sup>	$\pm$ 26.84
	75%	25,77 <sup>bc</sup>	$\pm$ 24.12
	100%	13,48 <sup>ab</sup>	$\pm$ 11.58
RKM	Kontrol 0%	4,55 <sup>a</sup>	$\pm$ 4.06
	25%	10,33 <sup>c</sup>	$\pm$ 9.31
	50%	7,96 <sup>c</sup>	$\pm$ 6.64
	75%	6,59 <sup>bc</sup>	$\pm$ 5.06
	100%	1,87 <sup>ab</sup>	$\pm$ 2.36

Keterangan: RKS = Rendaman Kotoran Sapi, RKK = Rendaman Kotoran Kambing, RKM = Rendaman Kotoran Marmut.

Secara keseluruhan dari hasil pengamatan terlihat bahwa setiap medium memiliki kemampuan yang bervariasi dalam meningkatkan produksi copepodit. Rendaman kotoran kambing memiliki potensi yang paling tinggi dengan rata-rata copepodit selama 27

hari adalah 28,33. Rendaman kotoran sapi memiliki rata-rata copepodit 22,07 dan berikutnya rendaman kotoran marmut rata-rata copepodit tertinggi hanya 10,33. Hal ini sangat ditentukan oleh kondisi biokimia dan nutrien yang terdapat di dalam masing-masing rendaman kotoran ternak (Munirasu *et al.*, 2014), setiap 1 gr kotoran kambing mengandung nitrogen dan kalium yang paling tinggi dibandingkan dengan sapi dan marmut yakni sekitar 2,43% nitrogen dan 1,35% kalium, hal ini akan memicu munculnya jenis biota air lainnya yang berperan sebagai makanan alami dari *M. aspericornis*. Terlihat dari hasil pengamatan selama 27 hari terdapat alga yang berlimpah pada kotoran kambing dan sapi, serta beberapa jenis protozoa lainnya.

Berdasarkan data di atas, maka dilakukan uji normalitas data dan homogenitas varian. Uji normalitas distribusi data menggunakan One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Data terdistribusi secara normal ( $p = 0,073 > 0,05$ ) dan varian data tidak homogen ( $0,000 < 0,05$ ). Berdasarkan data yang terdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji non-parametrik untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh masing-masing medium dan konsentrasi dilakukan uji *Games-Howell*.

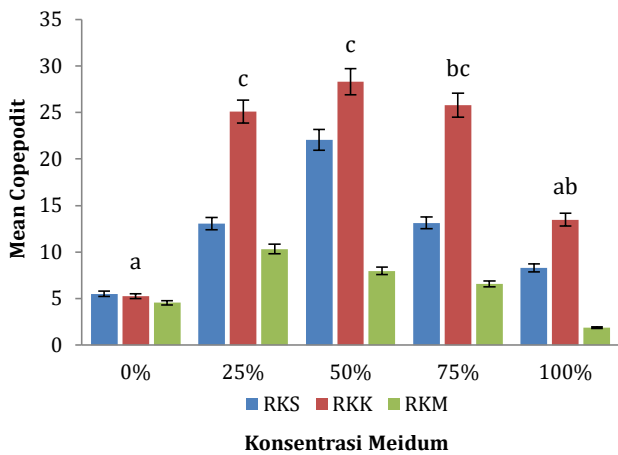
Berdasarkan uji non-parametrik, kelima konsentrasi medium memiliki perbedaan pengaruh secara signifikan *Games-Howell* ( $0,001 < 0,05$ ). Untuk spesifik medium RKS, RKK, dan RKM tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap jumlah copepodit yang diperoleh dikarenakan  $p > 0,005$  ( $0,521 > 0,05$ ). Untuk uji lanjut hanya diperuntukkan pada variasi konsentrasi medium tumbuh *Mesocyclops aspericornis* (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil uji lanjut konsentrasi medium menggunakan *Games-Howell*

Konsentrasi	Std. Error	T-Tess
0%	25%	2.86442
	50%	3.41704
	75%	3.01718
25%	100%	1.73213
	0%	2.86442
	50%	4.31618
	75%	4.00708
	100%	3.15493
50%	0%	3.41704
	25%	4.31618
	75%	4.41905
	100%	3.66399
	0%	3.01718
75%	25%	4.00708
	50%	4.41905
	100%	3.29425
	0%	1.73213
	25%	3.15493
100%	50%	3.66399
	75%	3.29425
	0%	1.73213

Hasil uji statistik di atas terlihat bahwa jenis medium tumbuh *M. aspericornis* memiliki potensi yang sama. Rendaman kotoran sapi (RKS), rendaman kotoran kambing (RKK) dan rendaman

kotoran marmut (RKM) bisa dikembangkan sebagai media pengayaan untuk memperoleh larva copepodit baru dari indukan yang sudah bertelur. Untuk melihat tingkat perbedaan efektifitas dari ketiga medium tersebut, maka dilakukan pengenceran dengan konstrasi berbeda dari setiap medium dan sebagai pembanding berupa kontrol 0%. Uji *Games-Howell* pada konsentrasi medium terhadap rata-rata jumlah copepodit yang dikoleksi selama 27 hari ditunjukkan pada Gambar 1.



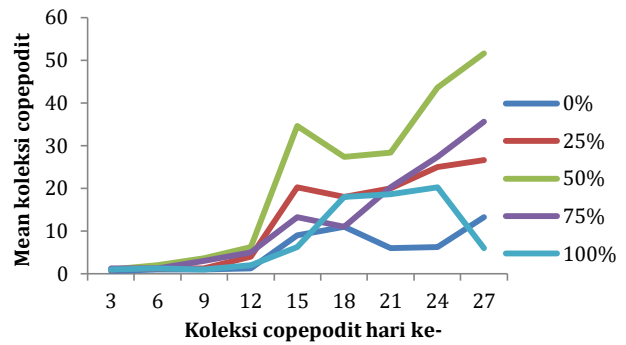
**Gambar 1.** Rata-rata koleksi copepodit hingga hari ke-27

Hasil koleksi pada konsentrasi 0% setiap medium memiliki pengaruh yang tidak berbeda secara nyata, konsentrasi 25% memiliki pengaruh yang sama dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100%, hal ini menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi tidak menentukan tinggi rata-rata koleksi copepodit. Konsentrasi 25% merupakan komposisi medium yang paling efektif dikarenakan konsentrasi terendah dari setiap medium memiliki pengaruh yang sama dengan medium yang lebih tinggi bahkan 100% untuk meningkatkan koleksi copepodit dari *M. aspericornis*. Hal yang menentukan tinggi konsentrasi tidak diikuti oleh jumlah rata-rata koleksi kopepodit yang tinggi adalah kondisi pH medium dengan konsentrasi tinggi maka pH berkisar antara 7,6-7,9, berdasarkan kondisi ini kopepodit tentu sangat sulit untuk bertahan dan berkembang

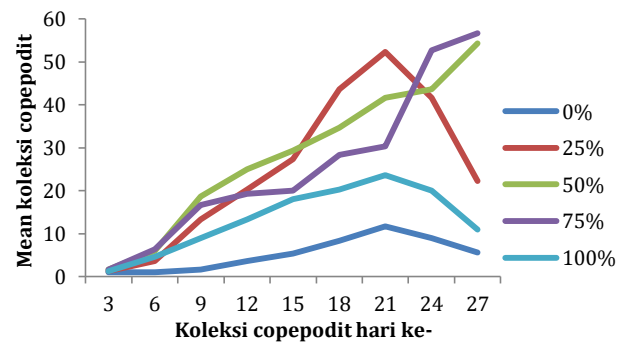
*M. aspericornis* merupakan jenis copepod air tawar yang lebih sensitif dengan jenis copepod lainnya. Secara umum keseluruhan jenis copepod toleran terhadap pH 5-9 sedangkan *M. aspericornis* hanya toleran pada pH 6-7,5 (Marten & Reid, 2007). Pengukuran suhu dan pH medium menunjukkan bahwa temperature medium dalam kondisi optimal berkisar antara 28-30°C sedangkan terdapat perbedaan pH dari masing-masing medium dan konsentrasinya. Rendaman kotoran marmut memiliki pH 6,8 rendaman kotoran kambing dan sapi mendekati pH 6,9 sehingga akan mempengaruhi kemampuan menetas dari telur yang dibawa oleh *M. aspericornis*.

Berdasarkan pengaruh eksternal berupa pH dan konsentrasi medium akan memberikan pengaruh terhadap perkembangan dan penetasan telur *M. aspericornis* (Neves *et al.*, 2014). Pola penetasan telur

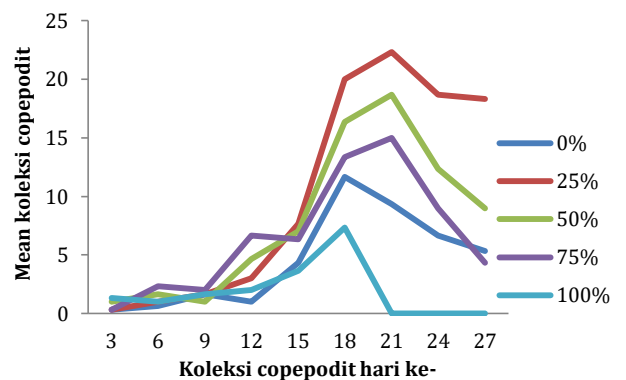
diketahui dari koleksi copepodit, berdasarkan jenis medium terlihat ada perbedaan pola rata-rata copepodit yang dikoleksi setiap tiga hari selama 27 hari. Copepodit baru terlihat setelah tiga hari pertama dan masing-masing medium memiliki peningkatan rata-rata copepodit yang berbeda seperti pada Gambar 2, 3, dan 4.



**Gambar 2.** Pola penetasan telur pada medium RKS



**Gambar 3.** Pola penetasan telur pada medium RKK



**Gambar 4.** Pola penetasan telur pada medium RKM

Grafik pola penetasan telur *M. aspericornis* menunjukkan adanya perbedaan pengaruh masing-masing konsentrasi medium. Hasil koleksi copepodit setiap medium menunjukkan pola peningkatan hingga hari ke-21 dan terus mengalami penurunan, bahkan RKM terjadi penurunan pada hari ke-18 dan mengalami kematian indukan *M. aspericornis* pada hari ke-21. Sebagian besar medium mengalami pengendapan serasah kotoran ternak, semakin tinggi konsentrasi medium akan memberikan pengaruh kepekatan larutan sehingga memungkinkan medium menjadi toksik jika didiamkan dalam jangka waktu lama. Hal inilah yang diperkirakan menjadi salah satu

penyebab penurunan koleksi copepodit dari durasi medium, selain itu faktor internal *M. aspericornis* baik dari faktor fisiologis dan genetik sangat menentukan kualitas telur yang menetas menjadi copepodit baru.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Kemampuan penetasan telur *M. aspericornis* tidak dipengaruhi oleh jenis medium kotoran ternak ( $p = 0,521$ ), akan tetapi dipengaruhi oleh masing-masing konsentrasi medium ( $p = 0,001$ ). Penetasan telur diidentifikasi dengan koleksi kopepodit di mulai dari hari ke-3 hingga hari ke-27, ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah kopepodit yang dihasilkan, baik dari faktor lingkungan medium dan internal dari *M. aspericornis*.

Penelitian media tumbuh *M. aspericornis* perlu dikembangkan untuk ketersediaan bahan hayati pengendalian *Aedes aegypti* secara biologi. Berdasarkan ketiga medium tersebut masih diperlukan uji lanjut untuk mengkaji secara spesifik pada setiap medium pada konsentrasi 0–25% untuk menghasilkan kuantitas dan kualitas copepodit.

#### DAFTAR REFERENSI

- Clower MK, Holub AS, Smith RT, Wyngaard GA. 2016. Embryonic Development and a Quantitative Model of Programmed DNA Elimination in *Mesocyclops edax* (S. A. Forbes, 1891) (copepodita: cyclopoida). J.of Crustacean Biol. 36(5): 661–674.
- Fuentes-Reinés JM, Suárez-Morales E, Granados-Martínez CE. 2017. First Occurrence of *Mesocyclops aspericornis* (Daday, 1906) (Copepodita: Cyclopoida) in Northern Colombia. The Journal of Biodiversity Data. 13(2): 2076-2082.
- Holynska M. 2006. Phylogeny of Mesocyclops (Copepodita: Cyclopidae) Inferred from Morphological Characters. Zoological J. of the Linnean Society. 147 (12): 1-70
- Huang SY, Higgs S, Vanlangdinh LD. 2017. Biological Control Strategies for Mosquito Vectors of Arboviruses. J Insects. 8 (21):1-25
- Jamwal S, Kocher DK, Kaur R. 2017. Studies on Development Alst Ages of *Mesocyclops aspericornis* and Maintenance of Its Pure Culture Under Laboratory Conditions. Biochem. Cell. Arch. 17 (01): 289-293.
- Martin GG, Reid JW. 2007. Cyclopoid: Copepodits. American Mosquito Control Association Bulletin No.7. 23 (02): 65-92.
- Marten GG, Reid JW. 2007. Cyclopoid copepods. Journal of the American Mosquito Control Association, 23: 65-92
- Menzel L. 2011. First Descriptions of Copepoditid Stages, Sexual Dimorphism and Intraspecific Variability of Mesocletodes Sars, 1909 (Copepodita, Harpacticoida, Argestidae), Including The Description of a New Species With Broad Abyssal Distribution. ZooKeys. 96: 39–80.
- Munirasu S, Uthayakumar V, Ramasubramanian V, Kiruba A. 2014. Effect of Live Feed *Mesocyclops aspericornis* Survival, Growth, Biochemical Constituents and Energy Utilization of the Freshwater Fish Catla catla. Journal of Aquaculture Feed Science and Nutrition. 6 (01): 23-31.
- Nasir S, Abbas S, Jabeen F, Nasir I, Hussain MS, Hafeez F. 2015. Biological control of dengue mosquito (*Aedes aegypti* L.) with the copepodit (*Mesocyclops aspericornis* D.) and fish (*Tilapia nilotica* L.). International Journal of Biosciences. 6 (09): 82-89.
- Neves GP, da-Rocha CEF, Nogueira MG. 2014. Estimating Cyclopoid Copepodit Species Richness and Geographical Distribution (Crustacea) Across a Large Hydrographical Basin: Comparing Between Samples from Water Column (Plankton) and Macrophyte Stands. ZOOLOGIA. 31 (3): 239-244.
- Sazali M, Samino S, Leksono AS. 2014. Attractiveness Test of Attractants Toward Dengue Virus Vector (*Aedes aegypti*) into Lethal MosquiTrap Modifications (LMM). International Journal of Mosquito Research. 1 (4): 47-49.
- Suárez-Morales E, Gutiérrez-Aguirre MA, Mendoza F. 2011. The Afro-Asian Cyclopoid *Mesocyclops aspericornis* (Crustacea: Copepodita) in Eastern Mexico with Comments on the Distribution of Exotic Copepodits. Revista Mexicana de Biodiversidad 82 (23): 109-115.
- Phong TV, Tuni N, Kawada H, Tagaki M. 2008. Comparative Evaluation of Fecundity and Survivorship of Six Copepodit (Copepodita: Cyclopidae) Species, in Relation to Selection of Candidate Biological Control Agents Against *Aedes aegypti*. Journal of the American Mosquito Control Association. 24 (1): 61-69.
- Widyastuti U, Yuniarti RA, Widiarti. 2004. Efektivitas *Mesocyclops aspericornis* (Copepodita: Cyclopoid) Terhadap Jentik *Aedes aegypti* pada Berbagai Tipe Penampungan Air. Jurnal Ekologi Kesehatan. 3 (02): 56-63.
- Yuniarti RA, Widyastuti U. 1997. Reproduksi *Mesocyclops aspericornis* pada Berbagai Macam Media Pemeliharaan. Media Litbangkes. 7 (02): 10-15.