

Model Regresi Antara Jumlah Massa Telur dengan Kepadatan Populasi Larva Chironomidae (Diptera) : Percobaan Laboratorium

Regression Model Between The Number of Egg Masses and The Population Density of Chironomidae Larvae (Diptera) : Laboratory Experiments

Bambang Sulistiyarto

Fakultas Perikanan Universitas Kristen Palangka Raya

E-mail : sulistiyarto@gmail.com

Diterima : 4 Mei 2017. Disetujui : 08 Juni 2017

ABSTRACT

This study aims to determine the relationship between the number of egg masses laid by their brood and the population density of Chironomidae larvae in waters. The laboratory experiment was carried out by spreading Chironomidae egg masses with 4 density levels and 3 replications: (A) 3 egg masses / container (B) 6 egg masses / container (C) 9 egg masses / container and (D) 12 egg masses / container. Chironomidae larvae population counted after 8 days of maintenance. Based on this study, population densities of Chironomidae larvae ranged from 2576 to 5817 individuals / m² with body lengths ranging from 9.067 to 14.265 mm. Increasing the number of egg masses were laid, will decrease the density of larval Chironomidae follow cubic regression model $Y = 18287 - 443.6 X + 4.015 X^2 - 0.01143 X^3$

Key words : Chironomidae larvae, population density, egg mass, regression model.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jumlah massa telur yang diletakkan oleh induknya dan kepadatan populasi larva Chironomidae di perairan. Percobaan laboratorium dilaksanakan dengan menebar massa telur Chironomidae dengan 4 level kepadatan dengan 3 ulangan yaitu : (A) 3 massa telur/baskom (B) 6 massa telur/baskom (C) 9 massa telur/baskom dan (D) 12 massa telur/baskom. Populasi larva Chironomidae dihitung setelah 8 hari pemeliharaan. Berdasarkan penelitian ini, kepadatan populasi larva Chironomidae berkisar 2576– 5817 individu/m² dengan panjang tubuh berkisar 9,067 - 14,265 mm. Peningkatan jumlah massa telur yang diletakkan, akan menurunkan kepadatan populasi larva Chironomidae mengikuti model regresi kubik $Y = 18287 - 443.6 X + 4.015 X^2 - 0.01143 X^3$.

Kata kunci : Larva Chironomidae, kepadatan populasi, massa telur, model regresi

PENDAHULUAN

Chironomidae adalah serangga terbang yang termasuk dalam ordo Diptera. Pada fase larva, Chironomidae merupakan hewan air yang hidup di dasar perairan. Larva Chironomidae merupakan makrobenthos dominan di perairan tawar (Wetzel 2001). Larva Chironomidae berperan penting dalam siklus penguraian bahan organik di dasar perairan. Sekitar 80,5 % - 97,5 % jenis Chironomidae termasuk detritivore (Silva et al., 2008). Materi yang dimakan adalah alga, fungi, daun, fragment kayu, hancuran hewan, detritus, dan lumpur. Sekitar 88 % materi yang dimakan adalah

detritus (Henriques-Oliveira et al., 2003). Larva Chironomidae juga berperan penting untuk produktifitas perikanan di perairan, karena menjadi makanan utama untuk berbagai jenis ikan air tawar (Komatsu et al., 2000; Sulistiyarto 2010).

Kepadatan populasi larva Chironomidae bervariasi antar perairan. Variasi kepadatan populasi larva Chironomidae tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti musim (Chin et al., 1999; Higuti & Takeda, 2002), kualitas air (Ozkan & Elipek, 2007), jenis substrat dasar perairan (Shieh & Yang, 1999) dan ketersediaan makanan (Henriques-Oliveira et al., 2003; De Haas et al., 2006). Pada perairan dengan

lapisan dasar yang mengandung bahan organik tinggi, kelimpahan larva Chironomidae dapat mencapai 30.000 – 50.000 individu/m² (De Haas et al., 2006).

Larva Chironomidae yang hidup di perairan berasal dari massa telur yang diletakkan oleh induk Chironomidae di perairan tersebut. Chironomidae memilih tempat bertelur yang dapat memaksimalkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva (Dvorak & Gvozdić 2009). Tempat yang disukai oleh Chironomidae akan cenderung ditemukan massa telur yang lebih banyak, sehingga larva Chironomidae lebih banyak. Namun demikian menurut Kajak & Prus (2004), peningkatan kepadatan populasi akan menurunkan kelangsungan hidup larva. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jumlah massa telur yang diletakkan oleh induk dengan kepadatan populasi larva Chironomidae di perairan.

METODE PENELITIAN

Penelitian model regresi dilaksanakan pada skala laboratorium di laboratorium Fakultas Perikanan Universitas Kristen Palangka Raya. Percobaan dilaksanakan dengan menebar massa telur Chironomidae dengan 4 level kepadatan dengan 3 ulangan yaitu : (A) 3 massa telur/baskom (B) 6 massa telur/baskom (C) 9 massa telur/baskom dan (D) 12 massa telur/baskom. Baskom yang digunakan memiliki luas dasar 0,07065 m² yang diisi air dengan kedalaman 8 cm. Massa telur Chironomidae diperoleh dengan membudidaya Chironomidae di laboratorium sesuai prosedur Habashy (2005). Limbah faeces ikan lele Sangkuriang yang sudah dikeringkan dan dihaluskan diberikan sebagai sumber bahan organik untuk pakan larva Chironomidae sebanyak 2 gr/L air. Larva Chironomidae dipelihara selama 8 hari dan selanjutnya dipanen menggunakan dipnet dan dicuci di air mengalir. Larva Chironomidae yang diperoleh dihitung jumlah populasinya dan diukur panjang tubuhnya menggunakan mikroskop digital sebanyak 15 ekor tiap perlakuan. Kualitas air diukur pada awal dan akhir penelitian yang meliputi : suhu

air, oksigen terlarut (DO), pH air, dan padatan terlarut total (TDS). Analisis regresi digunakan untuk mendiskripsikan model populasi larva Chironomidae dengan menggunakan software minitab versi 14.

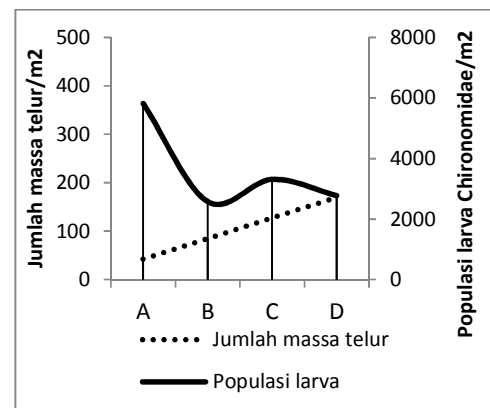
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kepadatan populasi larva Chironomidae yang dihitung setelah hari ke 8 percobaan disajikan pada Gambar 1. Peningkatan jumlah tebar massa telur cenderung diikuti dengan penurunan jumlah populasi larva Chironomidae. Populasi larva tertinggi mencapai 5817 individu/m² diperoleh pada padat penebaran paling rendah yaitu 3 massa telur/baskom atau 42 massa telur/m². Sedangkan peningkatan jumlah tebar 2 kali lipat (6 massa telur/baskom) menurunkan populasi larva Chironomidae menjadi 2576 individu/m² atau sekitar 44,22 %. Peningkatan jumlah massa telur selanjutnya tidak menunjukkan respon penurunan populasi Chironomidae yang signifikan.

Analisis regresi digunakan untuk membangun model hubungan jumlah massa telur dengan kepadatan populasi larva Chironomidae pada umur 8 hari. Untuk memperoleh model regresi yang paling sesuai maka diuji dengan model linier, kuadratik, dan kubik. Hasil analisis regresi ini disajikan pada Tabel 1.

Gambar 1. Dinamika populasi larva Chironomidae dengan peningkatan jumlah massa telur



Berdasarkan nilai peluang (p value) dan nilai F menunjukkan model linier, kuadratik maupun kubik signifikan pada taraf kepercayaan 95 %. Model linier mampu memprediksi nilai Y (populasi larva Chironomidae) sebesar 34,9%, model kuadratik sebesar 53,0%, dan model kubik sebesar 66,7%. Dengan demikian model kubik lebih sesuai untuk digunakan memprediksi perubahan populasi larva Chironomidae yang disebabkan oleh perubahan jumlah massa telur Chironomidae yang diletakkan di perairan. Pada Gambar 2 didiskripsikan sebaran data dan grafik model regresi kubik yang dibangun.

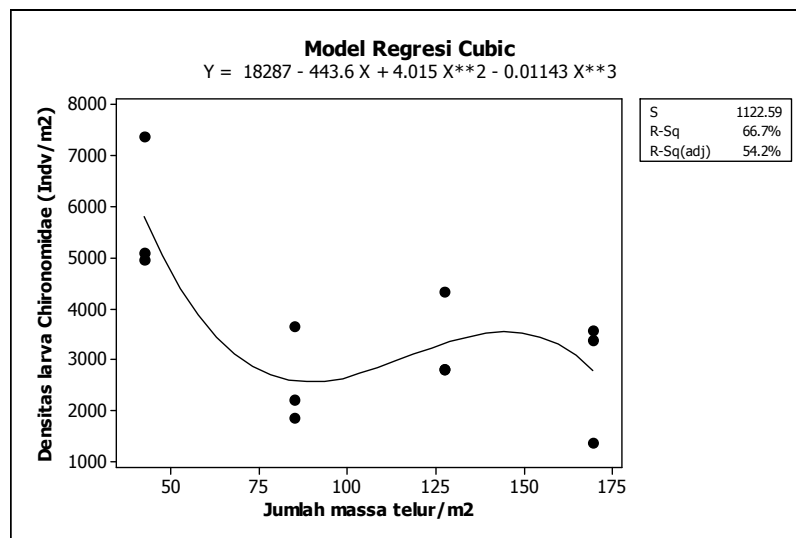
Hasil pengukuran panjang tubuh larva Chironomidae umur hari 8 disajikan pada Gambar 3. Kisaran panjang tubuh larva Chironomidae umur 8 hari untuk seluruh perlakuan adalah 9,067 - 14,265 mm. Pada Gambar 3 dapat diketahui kecenderungan penurunan panjang tubuh seiring dengan peningkatan jumlah massa telur.

Kisaran kondisi kualitas air selama penelitian sebagai berikut : suhu air 25,50 – 25,90 °C, pH 7,24 – 7,61 ; oksigen terlarut (DO) 2,60 – 4,80 mg/L, dan TDS 123 - 162 mg/L. Kondisi kualitas air pada tiap perlakuan disajikan di Tabel 2. Kondisi kualitas air tidak jauh berbeda antar perlakuan.

Tabel 1. Kesesuaian model regresi antara jumlah massa telur (X) yang ditebar dengan kepadatan populasi larva Chironomidae yang hidup (Y)

Model	Persamaan Regresi	P _{value}	F _{hitung}	R ²
Linier	$Y = 5718 - 19.77 X$	0,043	5,36*	34,9 %
Kuadratik	$Y = 9098 - 99.35 X + 0.3748 X^2$	0,033	5,08*	53,0%
Kubik	$Y = 18287 - 443.6 X + 4.015 X^2 - 0.01143 X^3$	0,026	5,34*	66,7%

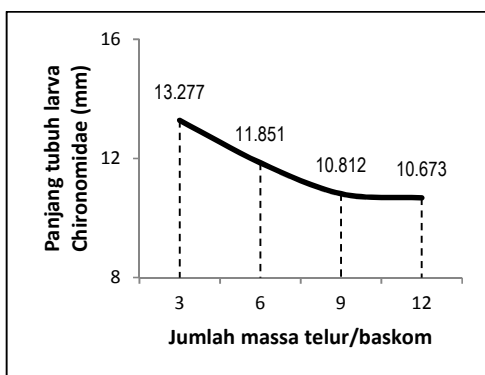
* signifikan pada taraf kepercayaan 95 %.



Gambar 2. Sebaran data dan grafik model regresi kubik yang dibangun

Tabel 2. Rata rata nilai parameter kualitas air dari tiap perlakuan

Parameter	Nilai rata rata			
	A	B	C	D
Suhu air (°C)	25,90 ± 0,10	25,70 ± 0,10	25,67 ± 0,06	25,63 ± 0,12
pH air	7,40 ± 0,15	7,60 ± 0,02	7,52 ± 0,01	7,59 ± 0,02
DO (mg/L)	3,30 ± 0,10	4,20 ± 0,87	2,73 ± 0,12	3,27 ± 0,40
TDS (mg/L)	149 ± 0	128 ± 5	137 ± 5	151 ± 16



Gambar 3. Panjang tubuh larva Chironomidae dari jumlah tebar massa telur yang berbeda

Pembahasan

Populasi larva Chironomidae berperan langsung dalam mendukung produktifitas perairan, karena merupakan makanan utama berbagai jenis ikan di perairan. Kepadatan populasi larva Chironomidae akan dibatasi oleh daya dukung (*carrying capacity*) perairan tersebut dan faktor pemangsaan, persaingan, penyakit, dan faktor biologis dari hewan itu sendiri. Kepadatan populasi yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 2576– 5817 individu/m². Jumlah ini lebih tinggi dibandingkan dengan kepadatan populasi di perairan secara umum, seperti yang hasil penelitian Ozkan & Elipek (2006) menemukan kepadatan larva Chironomidae di sungai Meric Turki 498 individu/m². Ahiska (2009) di reservoir Turki menemukan 568 individu/m². Farhani dkk. (2014) menemukan di danau Sipin Jambi 49 individu/m² sedangkan di danau Teluk 374 individu/m². Namun perairan dengan lapisan dasar yang mengandung bahan organik tinggi, larva Chironomidae dapat mencapai 30.000 – 50.000 individu/m² (De Haas et al., 2006).

Pada Gambar 1 dan model regresi yang diperoleh (Tabel1) menunjukkan bahwa peningkatan jumlah massa telur yang ditebar, ternyata justru menurunkan kepadatan populasi larva Chironomidae. Massa telur berisi telur sekitar 348± 66 butir (Canteiro & Albertoni, 2011). Kecenderungan penurunan kepadatan populasi larva Chironomidae ini kemungkinan disebabkan oleh turunnya laju penetasan telur dan turunnya kelangsungan hidup larva. Rajabipour et al. (2011) menemukan bahwa peningkatan kepadatan telur akan menurunkan laju penetasan telur. Pada kepadatan 1250 telur/m² menghasilkan penetasan telur 89,3 %, sedangkan dengan kepadatan 2500 telur/m², penetasan telur menjadi 55 %. Kepadatan telur yang meningkat mengakibatkan peningkatan jumlah bakteri yang menyebabkan telur Chironomidae mati (Halpern et al. 2003). Kelangsungan hidup larva Chironomidae menurun juga dengan meningkatnya kepadatan populasi (Kajak & Prus 2004). Grafik penurunan populasi curam antara perlakuan A dan B. Sedangkan perlakuan B, C, dan D, penurunannya landai. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan A merupakan batas maksimal jumlah massa telur yang memberikan populasi larva Chironomidae yang cukup tinggi.

Panjang tubuh larva Chironomidae dalam penelitian ini 9,067 - 14,265 mm. Larva Chironomidae yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih besar dibandingkan yang diperoleh Shafrudin dkk (2006) dengan pakan kotoran ayam yang menghasilkan panjang tubuh larva 5 - 9 mm.

Parameter suhu air, pH, oksigen terlarut dan TDS dalam penelitian ini masih dalam kisaran optimal untuk kelangsungan hidup larva Chironomidae. Parameter

kualitas air yang mendukung kehidupan Larva Chironomidae dengan suhu 21° – 32 °C (Nebeker, 1973), pH 4,09 – 8,65 (Berezina 2001), oksigen terlarut 3 mg/L (Lawrence 1981) dan TDS tidak melebihi 1000mg/L (Scannell & Jacobs 2001).

KESIMPULAN

Peningkatan jumlah massa telur yang ditebar berdampak pada kepadatan populasi dan ukuran panjang tubuh larva Chironomidae. Kepadatan populasi yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 2576– 5817 individu/m². Peningkatan jumlah massa telur yang ditebar, akan menurunkan kepadatan populasi larva Chironomidae mengikuti model regresi kubik $Y = 18287 - 443.6 X + 4.015 X^2 - 0.01143 X^3$ dimana Y = kepadatan populasi larva Chironomidae dan X = jumlah massa telur. Kisaran panjang tubuh larva Chironomidae umur 8 hari untuk seluruh perlakuan adalah 9,067 - 14,265 mm. Panjang tubuh larva Chironomidae cenderung menurun seiring dengan peningkatan jumlah massa telur. Hal ini menunjukkan terjadinya penurunan laju pertumbuhan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan untuk Rina, mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan UNKRIP yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahiska S. 2009. Seasonal changes in Chironomids (Diptera: Chironomidae) of Kesikköprü dam lake (Ankara, Turkey). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 3(8): 45-52.
- Berezina NA. 2001. Influence of ambient pH on freshwater invertebrates under experimental conditions. *Russian Journal of Ecology* 32 : 343 – 351.
- Canteiro RDC, & Albertoni EF. 2011. Growth of immature *Chironomus calligraphus* (Diptera, Chironomidae) in laboratory conditions. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences* 83(4) : 1279 -1286.
- Farhani SA, Wardiatno Y dan Krisanti M. 2014. Perbandingan kelimpahan larva Chironomidae di dua danau berbeda di Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* 19 (3): 183-188
- De Haas EM, Wagner C, Koelmans AA, Kraak MHS & Admiraal W. 2006. Habitat selection by chironomid larvae: fast growth requires fast food . *Journal of Animal Ecology* 75 : 148–155.
- Dvorak J. & Gvozdič L. 2009. Oviposition Preferences in Newts: Does Temperature Matter?. *Ethology* 115 (2009) 533–539.
- Habashy MM. 2005. Culture of Chironomid larvae (Insecta-Dipterachironomidae) under different feeding systems. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 31(2) : 403-418.
- Henriques-Oliveira AL, Nessimian JL & Dorvillé, LFM. 2003. Feeding habits of Chironomid larvae (Insecta: Diptera) from a stream in the Floresta Da Tijuca, Rio De Janeiro, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 63(2): 269-281.
- Higuti J. & Takeda A M. 2002. Spatial and temporal variation in densities of Chironomid larvae (Diptera) in two lagoons and two tributaries of the Upper Paraná River Floodplain. *Braz J. Biol.* 62 (4) : 807-818.
- Komatsu R, Gumiri S, Hartoto DI, & Iwakuma T. 2000. Diel and Seasonal Feeding Activities of Fishes in an Oxbow Lake of Central Kalimantan, Indonesia. *Proceedings of the International Symposium on Tropical Peatlands Bogor, Indonesia*, 22-23 November 1999 Hokkaido University & Indonesian Institute of Sciences. pp. 455-470
- Kajak Z, and Prus P. 2004. Influence of the population density and the amount of food on *Chironomus plumosus* (L.) and Tubificidae. *Laboratory experiments. Polish Journal of Ecology* 52(1) : 47– 53.
- Lawrence SG (Eds). 1981. Manual for the culture of selected freshwater invertebrates. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 54 : 169p.

- Nebeker AV. 1973. Temperature requirements and live cycle of the midge *Tanytarsus dissimilis* (Diptera : Chironomidae). Journal of Kansas Entomological Society 46 (2) : 160 – 165.
- Ozkan, N. and Camur-Elipek, B. 2006. The dynamics of Chironomidae larvae (Diptera) and the water quality in Meric River (Edirne/Turkey). Tiscia 35 : 49-54
- Ozkan, N. & Camur-Elipek B. 2007. Relationships between chironomid communities (Diptera: *Chironomidae*) and environmental parameters in Sazlidere stream (Turkish Thrace). Tiscia 36 : 29-34.
- Rajabipour F, Mashaii NN, Saresangi H, Bitaraf A, Mohammadi M, & Sahragard A. 2011. *Chironomus aprilius* Meigen, 1830, Production in Underground Brackish Waters of Iran. Academic Journal of Entomology 4 (2): 41-46
- Scannell PW & Jacobs LL. 2001. Effects of total dissolved solids on aquatic organisms. Technical Report no. 01-06. Alaska Department of Fish and Game.
- Shafruddin, Parlinggoman BR, & Sumantadinata K. 2006. Pertumbuhan dan produksi larva cacing darah *chironomus* sp. Pada media yang dipupuk kotoran ayam dosis 1,0-2,5 gram/liter. Jurnal Akuakultur Indonesia 5(1) : 97 – 102.
- Shieh S-H. and Yang P-S. 1999. Colonization patterns of Aquatic Insects on Artificial Substrates: Effects of Substrate Sizes. Chinese Journal of Entomology 19: 119-143.
- Silva FL, Ruiz SS, Bochini GL & Moreira DC. 2008. Functional feeding habits of Chironomidae larvae (Insecta, Diptera) in a lotic system from Midwestern region of São Paulo State, Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences 3(2): 135-141.
- Sulistiyarto B. 2010. Komposisi makanan komunitas ikan di perairan rawa hutan dan rawa terbuka di dataran banjir sungai Rungan Kalimantan Tengah. Journal of Tropical Fisheries 5 (2) : 499 – 504.
- Wetzel RG. 2001. Limnology. Lake and River ecosystem. Third Edition. Sydney : Academic Press.