

PENGARUH PEMBERIAN CAMPURAN PAKAN DAN PERBEDAAN RASIO SEKS PADA PERTUMBUHAN DAN TINGKAT REPRODUKSI JANGKRIK CIRILING (*Grillus mitratus* Burm.)

Ida Kinasih, Astuti Kusumorini, Tri Cahyanto, dan Nurmina Arofah

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

*Corresponding author: idakinasih@uinsgd.ac.id

Abstract

Cricket is commonly use as feedstuf for fishes and birds. However, most of market demand for this insect fulfilled by natural harvest. Since they could be an alternative nonconventional protein source for livestock industry, it is needed to develop methods for high cricket biomass production such as find their suitable food plants. During this research, Ciriling cricket (*Grillus mitratus* Burm.) was fed with various plants and mated with different sex ratio. Pakchoi (*Brassica sinensis* L.), papaya (*Carica papaya* L.), and carrot (*Daucus carota* L.) was combined with common commercial fed of cricket. Changes in food consumption, nymph mortality, body size, egg production, and egg hatching rates were measured in order to find best fed combination and sex ratio. The result showed that combination of standard fed with pakchoi preferred by cricket and produced best growth, highest egg production and egg hatching rates while ratio sex of 1:3 (male:female) produced highest number of eggs and best egg hatching rates.

Keywords: *Grillus mitratus*, food consumption, growth, egg production, sex ratio

PENDAHULUAN

Jangkrik (*Grillus mitratus*) sangat berpotensi untuk dibudidayakan sebagai sumber protein alternatif bagi pakan untuk berbagai jenis ikan dan burung. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa tepung jangkrik memiliki kandungan nutrisi dan asam-asam amino cukup lengkap (Defoliart *et al.*, 1982). Kelebihan lain dari jangkrik adalah siklus hidupnya pendek, mudah beradaptasi dengan pakan yang diberikan dan jarang terkena penyakit (Patton, 1978).

Walaupun demikian, masyarakat lebih memilih berburu jangkrik dari alam dibandingkan melakukan budidaya. Kondisi ini menyebabkan suplai pada konsumen yang tidak stabil dimana menjelang pergantian musim menuju musim penghujan jangkrik mudah ditemukan tetapi pada waktu musim kemarau jangkrik langka di pasaran. Masyarakat Indonesia sendiri sudah lama telah mencoba budidaya jangkrik, tetapi pada umumnya cara pemeliharaannya masih sangat sederhana,

bergantung pada musim dan metode pemeliharaan hanya berdasarkan pengalaman sesuai dengan kebiasaan hidup jangkrik di alam yang menyebabkan tidak stabilnya suplai jangkrik di pasar. Dalam rangka meningkatkan potensi jangkrik dimasa mendatang dan menjaga kontinuitas persediaan sepanjang tahun, maka harus dikembangkan metode budidaya dengan mengkaji aspek-aspek yang berkaitan dengan produktivitas satwa tersebut diantaranya kebutuhan nutrisi dari jangkrik.

Belum banyak penelitian yang mengungkap kebutuhan nutrisi jangkrik. Akan tetapi dengan mengupayakan pemberian pakan yang *palatable* serta mengasumsikan komposisi protein tubuh sebagai kebutuhan minimal protein yang harus ada dalam pakan (Widianingrum, 2009), diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berkembangbiak. Hal lain yang unik dari jangkrik adalah terdapatnya perilaku agonistik pada jantan, dimana

jantan melakukan serangkaian perilaku agresif terhadap jantan lain untuk mendapatkan pasangan. Kondisi ini menyebabkan terdapatnya *operational sex ratio* (OSR), yaitu rasio dari jumlah jantan dan betina yang telah matang secara seksual (Emlen & Oring, 1977), yang dapat memiliki tingkat kelulushidupan hewan jantan dan betina karena dipengaruhi oleh proses seleksi seksual (Prohl, 2002; Head dan Brooks, 2006) serta kompetisi yang terjadi pada jenis kelamin yang sama dan berbeda (Berglund, 1994; Kvarnemo *et al.*, 1995; Grant & Foam, 2002; Ros *et al.*, 2003). Pada sebagian besar hewan, jantan memiliki kemampuan seksual lebih tinggi dan dibatasi dengan keberadaan betina yang siap untuk kawin (Kvarnemo & Simmons, 1999). Berkaitan dengan pengetahuan ini, maka pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada rasio seks dimana OSR yang digunakan adalah *female biased* OSR dimana jumlah betina jauh lebih besar dibandingkan jumlah jantan.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung. Penelitian

ini berlangsung dari bulan Mei sampai dengan Agustus 2011. Kondisi lingkungan selama penelitian berkisar antara 24-28 °C dengan kelembaban antara 82-91%.

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa kandang pemeliharaan yang terbuat dari ember plastik (ukuran tinggi 27 cm dan diameter 35 cm) dengan penutup kain kasa dan sarang persembunyian. Media tempat bertelur berupa tutup toples berdiameter 10 cm dengan ketinggian 2,5 cm yang diisi pasir halus setebal 2 cm dalam kondisi lembab. Peralatan lain yang digunakan adalah timbangan analitik, termometer ruangan, nampan plastik.

Jangkrik yang digunakan yaitu jangkrik ciliring (*Gryllus mitratus*) yang telah berusia ± 2 minggu. Jangkrik tersebut diperoleh dengan cara menyeleksi calon indukan yang berasal dari pembibitan jangkrik di daerah Cibiru, Bandung. Untuk bahan pakan yang digunakan adalah pakan konsentrat yang terdiri dari campuran jagung giling (51%), bungkil kedelai (44%), dedak halus (25%), dan tepung ikan (10%) sehingga pakan tersebut mengandung 21% protein. Pakan tambahan yang digunakan yaitu berupa sawi, wortel, dan pepaya. Adapun komposisi pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Pakan yang digunakan pada penelitian

Komposisi	Pakan utama ¹	Daun sawi ¹	Buah pepaya ¹	Wortel ²
Kadar air (%)	15,18	92,09	83,85	89,9
Bahan kering (%)	84,82	7,91	16,17	10,1
Protein kasar (%)	20,68	2,60	3,10	9,9
Serat kasar (%)	3,97	1,13	3,01	9,9
Lemak (%)	2,09	0,36	1,58	5,94
BETN (%)	52,9	2,51	6,18	5,94
Ca (%)	0,62	0,19	0,85	0,6
P (%)	0,44	0,04	0,07	0,74
Energi (kal/g)	4.001	361,97	759,18	36

Sumber : ¹ Daris (2001); ² Anton (2004)

Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilakukan untuk mempersiapkan calon anakan jangkrik ciriling Setelah diperoleh anakan jangkrik yang

berumur ± 2 minggu dari pembibitan jangkrik, berat badan jangkrik ditimbang kemudian dipindahkan ke dalam kandang yang telah dipersiapkan. Pada saat

pemeliharaan jangkrik, masing-masing wadah kandang pemeliharaan disemprotkan air untuk menjaga kelembaban kandang.

Tahap Pengujian Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan Jangkrik

Pemberian pakan konsentrat dan pakan sayuran dilakukan dua kali sehari dengan cara *ad libitum*. Hal ini dilakukan untuk menghindari pembusukan pada pakan yang diberikan. Pemberian pakan dimulai sejak anakan berumur ± 2 minggu.

Pakan yang diberikan ada 4 macam perlakuan pakan yaitu konsentrat (A0), konsentrat ditambah sawi (A1), konsentrat ditambah pepaya (A2) dan konsentrat ditambah wortel (A3). Pada masing-masing perlakuan dilakukan 3 pengulangan dimana digunakan 50 ekor jangkrik untuk setiap pengulangan. Pada saat pemeliharaan tidak diberikan air, hal ini dapat diasumsikan bahwa pemberian pakan tambahan berupa sayuran segar dapat menggantikan kebutuhan air serangga tersebut. Pengamatan pada variabel konsumsi pakan, mortalitas jangkrik, pertambahan berat dan ukuran badan (panjang toraks dan abdomen) dilakukan dua hari sekali. Konsumsi pakan ditentukan dengan menimbang sisa pakan dibandingkan dengan berat pakan awal. Sementara itu pertambahan bobot badan dan ukuran tubuh diukur dengan mengambil sampel sebesar 20 % dari populasi jangkrik tiap kandang perlakuan.

Efek Female Biased Operational Sex Ratio dan Pemberian Pakan Berbeda terhadap Produksi dan Daya Tetas Telur

Ketika jangkrik memasuki umur 50 hari, jangkrik jantan dan betina calon indukan mulai dipisahkan sebelum memasuki fase imago (tumbuh sayap sempurna) untuk menjaga agar tidak terjadi perkawinan sebelum diperlakukan. Apabila jangkrik jantan dan betina telah tumbuh sayap, jangkrik tersebut telah dewasa dan siap untuk dikawinkan. Pada tahap ini dilakukan perkawinan antara jantan dan betina dengan beberapa perbandingan seks rasio (jantan: betina) yaitu 1 : 1 (SR1); 1 : 3 (SR2); dan 1 : 5 (SR3). Pemberian pakan tetap dilakukan sesuai dengan perlakuan pakan, sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan yaitu

A0SR1, A0SR2, A0SR3, A1SR1, A1SR2, A1SR3, A2SR1, A2SR2, A2SR3, A3SR1, A3SR2 dan A3SR3. Parameter yang diamati pada tahap ini adalah jumlah produksi telur dan daya tetas telur. Pemanenan telur dilakukan setiap 2 hari sekali, dengan cara telur dipisahkan dari induknya yaitu dengan mengganti media bertelur berupa pasir halus. Pemisahan dilakukan dengan penambahan air pada media bertelur dimana telur yang memiliki masa lebih rendah akan mengapung. Pemanenan telur dilakukan hingga tidak ditemukan lagi telur di dalam sarang (± 60 hari umur imago).

Analisis Statistik

Analisis statistika yang digunakan adalah Uji Variansi (Anaylis of Varians/ Anova) dan bila terdapat beda nyata dari perlakuan tersebut maka di uji lanjutan dengan Uji Jarak Berganda (*Duncan*). Analisis statistika dilakukan dengan menggunakan software SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

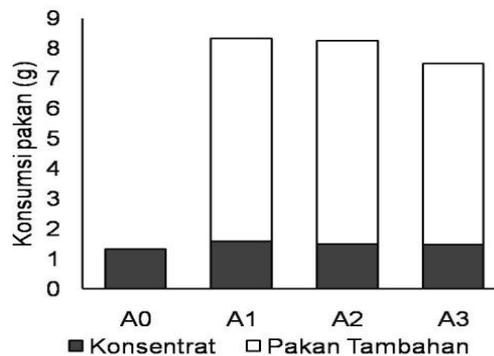
Konsumsi pakan

Rataan jumlah pakan yang dikonsumsi dalam penelitian ini dapat dilihat konsumsi pakan konsentrat saja dikonsumsi paling rendah yaitu sebesar 1,3 g bila dibandingkan dengan pemberian konsentrat dan pakan tambahan lainnya (Gambar 1). Rataan konsumsi pakan paling tinggi diperoleh oleh pakan dengan campuran konsentrat dan sawi (1,57 g konsentrat dan 6,76 g sawi), hampir sama dengan pemberian pakan campuran konsentrat dan pepaya (1,49 g konsentrat dan 6,76 g pepaya) (Gambar 1).

Tingginya konsumsi pakan pada kombinasi konsentrat dan sawi berhubungan erat dengan keadaan fisik dan tekstur sawi yang lebih lembut dan memiliki kandungan air lebih tinggi dari pada buah pepaya sehingga mempengaruhi palabilitas. Menurut Paiman (1999) jangkrik umumnya lebih menyukai daun-daunan dan bagian tanaman yang banyak mengandung air karena satwa ini tidak mengonsumsi air minum seperti kebanyakan hewan dimana mereka mengandalkan masukan air minum mereka dari makanan yang mereka konsumsi. Hasil

analisis kadar air menunjukkan bahwa kadar air pada sawi lebih tinggi yaitu sebesar

92.02% bila dibandingkan dengan kandungan air pada pakan lainnya (Widianingrum, 2009).



Gambar 1. Rerata konsumsi pakan pada setiap perlakuan

Keterangan: A0: konsentrat, A1: konsentrat + sawi, A2: konsentrat + pepaya, A3: konsentrat + wortel

Mortalitas dan Pertumbuhan

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat jumlah tingkat kematian (mortalitas) yang berbeda. Persentase kematian tertinggi terdapat pada perlakuan pakan konsentrat (A0). Pemberian konsentrat ditambah sawi menghasilkan pertambahan bobot tubuh lebih tinggi yaitu sebesar 2,71 g dibandingkan dengan pemberian pakan lainnya (Tabel 2). Akan tetapi hasil analisis sidik ragam

memperlihatkan bahwa perlakuan pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot hidup jangkrik. Begitu juga dengan panjang toraks, panjang toraks tidak berbeda nyata untuk setiap perlakuan pakan. Pengaruh pemberian pakan terhadap panjang abdomen menunjukkan bahwa penambahan pakan sawi dapat meningkatkan panjang abdomen secara beda nyata.

Tabel 2. Rerata mortalitas, panjang toraks, panjang abdomen dan bobot tubuh

Perlakuan	Mortalitas (%)	Panjang toraks (cm)	Panjang abdomen (cm)	Bobot tubuh (g)
A0	33,67 ^a	1,10 ^a	1,47 ^a	1,77 ^a
A1	30 ^b	1,13 ^a	1,83 ^b	2,71 ^a
A2	32 ^{ab}	1,10 ^a	1,57 ^{ab}	2,34 ^a
A3	33 ^{ab}	1,10 ^a	1,73 ^{ab}	2,26 ^a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata ($p < 0,05$); A0: konsentrat, A1: konsentrat + sawi, A2: konsentrat + pepaya, A3: konsentrat + wortel

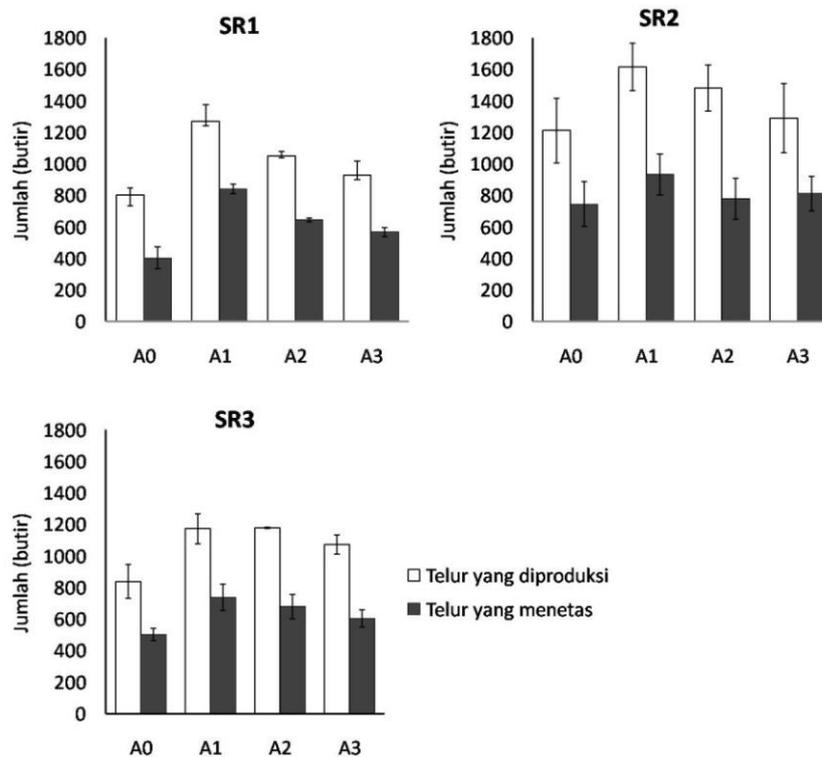
Produksi dan Daya Tetas Telur

Berdasarkan Gambar 2, pemberian pakan A1 merupakan campuran pakan paling baik yang memberikan pengaruh terhadap jumlah produksi telur dibandingkan dengan

kombinasi pakan lainnya. Pakan A0 merupakan pakan yang paling kecil memberikan pengaruhnya terhadap produksi telur.

Walaupun sampai saat ini belum ada laporan yang mengungkapkan secara spesifik tentang produktivitas satwa jangkrik, tetapi besarnya produksi telur dalam penelitian ini jauh lebih tinggi apabila dibandingkan dengan yang dinyatakan Paiman *et al.*, 1999 yakni selama masa produksi jangkrik ciriling mampu menghasilkan sekitar 1200 butir telur. Jangkrik yang diberi pakan buatan ditambah sawi hijau menghasilkan telur lebih tinggi dibanding jangkrik yang diberikan kombinasi pakan buatan dan sayuran lainnya. Hal ini

sejalan dengan hasil pada pengamatan konsumsi pakan yang membuktikan bahwa sawi lebih palatable dibandingkan dengan pakan buatan, ataupun kombinasi pakan buatan dengan pepaya ataupun wortel. Jumlah telur yang menetas dari total produksi didapatkan hasil bahwa pemberian pakan buatan ditambah sawi menghasilkan daya tetas lebih tinggi dibandingkan pemberian pakan konsentrat saja, konsentrat ditambah pepaya, ataupun konsentrat ditambah wortel.



Gambar 2. Rerata produksi telur dan telur yang menetas pada masing-masing kombinasi perlakuan
Keterangan: A0: konsentrat, A1: konsentrat + sawi, A2: konsentrat + pepaya, A3: konsentrat + wortel; SR1: rasio seks 1:1 ; SR2: rasio seks 1:3 ; SR3: rasio seks 1:5

Pada hewan herbivor kualitas makanan berkorelasi positif dengan kualitas makanan (Awmack & Leather, 2002; Branson, 2003, 2006) terutama pada serangga dari kelompok Orthoptera (Sanjayan dan Murugan, 1987). Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa sawi merupakan pakan campuran yang membentuk komposisi

terbaik bagi pakan jangkrik. Kualitas makanan sendiri berkaitan erat dengan proses pembentukan dan perkembangan telur (Joern & Behmer, 1997; Nezkwu & Akingbohunge, 2002; Das *et al.*, 2012) terutama pada perkembangan oocyte untuk menghasilkan nympha yang sempurna (Lee & Wong, 1978).

Secara rata-rata rasio seks paling baik untuk menghasilkan daya tetas terbaik adalah 1:3 (jantan:betina) pada semua jenis perlakuan (Gambar 3) tidak pada seks rasio 1:5. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan variasi kemampuan menghasilkan telur pada jangkrik betina (Kvarnemo & Simmons, 1999). Hal lain yang dapat mempengaruhi ini adalah rendahnya motivasi dari jantan untuk melakukan perkawinan karena tidak terdapatnya pesaing sehingga jangkrik jantan tidak melakukan suatu aktivitas agonistik yang, seperti mekanisme mengeluarkan suara yang merupakan stimulus seksual penting bagi jangkrik betina (Simmons & Bailey, 1993). Ketidakhadiran aktivitas ini menyebabkan jangkrik betina tidak memiliki kesempatan untuk menguji kualitas dari jangkrik jantan, suatu mekanisme yang berkaitan dengan aktivitas agonistik, sehingga terdapat kemungkinan bahwa jantan yang dipilih memiliki kualitas reproduktif yang inferi. Selain itu terdapat kemungkinan terjadi kompetisi antar betina dalam mendapatkan pasangan yang dapat mengganggu proses perkawinan (Gwynne dan Simmons, 1990; Simmons & Bailey, 1990; Gwynne *et al.*, 1998) terutama pada kondisi sumber daya nutrisi yang terbatas (Kvarnemo & Simmons, 1999). Akan tetapi, hipotesis ini perlu dibuktikan karena penelitian ini tidak dapat menjelaskan hal ini secara baik.

KESIMPULAN

Keberadaan sumber air yang merupakan salah satu komponen terpenting dalam budidaya jangkrik. Penggunaan konsentrat yang umum digunakan pada budidaya jangkrik sebaiknya ditambahkan dengan sumber makanan lain yang berperan sebagai sumber air bagi jangkrik. Keberadaan air sendiri berkorelasi positif dengan jumlah telur dan kesuksesan telur menetas. Selain air, seks rasio jantan:betina serta kualitas reproduksi dari penjantan juga menjadi faktor penentu terutama bila terdapat perbedaan ekstrim pada rasio kelamin yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Awmack, C. S., & Leather, S. R. (2002). Host plant quality and fecundity in

herbivorous insects. *Ann Rev Entomol* 47, 817-844.

- Berglund, A. (1994). The operational sex-ratio influences choosiness in a pipefish. *Behav Ecol* 5, 254–258.
- Branson, D. H. (2003). Reproduction and survival in *Melanoplus sanguinipes* (Orthoptera: Acrididae) in response to resource availability and population density: the role of exploitative competition. *Can Entomol* 135, 415–426.
- Branson, D. H. (2006). Life history responses of *Ageneotettix deorum* (Scudder) (Orthoptera: Acrididae) to host availability and population density. *J K Entom Soc* 79, 146–155.
- Das, M., Ganguly, A., & Haldar, P. (2012). Annual biomass production of two acridids (Orthoptera: Acrididae) as alternative food for poultry. *Span J Agric Res* 10(3), 671–680.
- Defoliart, G. R., Finke, M. D., & Sunde, M. L. (1982). Potential value of the mormon cricket (Orthoptera: Tettigonidae) harvested as a high protein feed for poultry. *J Entomol* 75, 848–852.
- Emlen, S. T., & Oring, L. W. (1977). Ecology, sexual selection, and evolution of mating systems. *Science* 197, 215–223.
- Grant, J. W. A., & Foam, P. E. (2002). Effect of operational sex ratio on female–female versus male–male competitive aggression. *Can J Zool* 80, 2242–2246.
- Gwynne, D. T., & Simmons, L. W. (1990). Experimental reversal of courtship roles in an insect. *Nature* 346, 172–174.
- Gwynne, D. T., Bailey, W. J., Annells, A. (1998). The sex in short supply for matings varies over small scales in a katydid (*Kawanaphila narree*, Orthoptera: Tettigoniidae). *Behav Ecol Sociobiol* 42, 157–162.
- Head, M. L., & Brooks, R. (2006). Sexual coercion and the opportunity for sexual selection in guppies. *Anim Behav* 71, 515–522.
- Joern, A., & Behmer, S. T. (1997). Importance of dietary nitrogen and carbohydrate to survival, growth and

- reproduction in adult of the grasshopper *Ageneotettix deorum* (Orthoptera: Acrididae). *Oecologia Berlin* 112(2), 201-208.
- Kvarnemo, C., Forsgren, E., & Magnhagen, C. (1995). Effects of sex ratio on intra- and inter-sexual behaviour in sand gobies. *Anim Behav* 50, 1455–1461.
- Kvarnemo, C., Simmons, F. E. (1999). Variance in female quality, operational sex ratio and male mate choice in a bushcricket. *Behav Ecol Sociobiol* 45, 245-252.
- Lee, S. S, Wong, I. M. (1978). The relationship between food plants, haemolymph protein and ovarian development in *Oxya japonica* Williemse (Orthoptera: Acrididae). *Acrida* 8, 1-8.
- Nzekwu, A. N, & Akingbohunbe, A. E. (2002). The effect of various host plants on nymphal development and egg production in *Oedaleus nigeriensis* Uvarov (Orthoptera: Acrididae). *J Orth Res* 11(2), 185-188.
- Paiman, F. B, Pudjiastuti, L. E, & Ernawati. (1999). *Sukses beternak jangkrik*. Penebar Swadaya, Jakarta. Hal. 21-25.
- Patton, R. L. (1978). Growth and development parameters for *Achaeta domestica*. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 71(1), 40-42.
- Prohl, H. (2002). Population differences in female resource abundance, adult sex ratio, and male mating success in *Dendrobates pumilio*. *Behav Ecol* 13, 175–181.
- Ros, A. F. H., Zeilstra, I., Oliveira, R. F. (2003). Mate choice in the Galilee St. Peter's fish, *Sarotherodon galilaeus*. *Behaviour* 140, 1173–1188.
- Sanjayan, K. P., Murugan, K. (1987). Nutritional influence on the growth and reproduction in two species of Acridids (Orthoptera: Insecta). *Proc Indian Acad Sci (Anim Sci)* 96(3), 229-237.
- Simmons, L. W., & Bailey, W. J. (1990). Resource influenced sex roles of *Zaprochiline tettigoniids* (Orthoptera: Tettigoniidae). *Evolution* 44, 1853-1868.
- Tilman, A. D. (1986). *Ilmu makanan ternak dasar*. Gajah Mada University Press. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Widianingrum, P. (2009). Pertumbuhan tiga spesies jangkrik lokal yang dibudidayakan pada padat penebaran dan jenis pakan berbeda. *Ber. Penel. Hayati*. 14, 173-177.