

D2-H-27/7-93



ISSN : 0215 - 191 X

# Zoo Indonesia

Nomor 19

1993

Diterbitkan oleh MASYARAKAT ZOOLOGI INDONESIA  
d/a Balitbang Zoologi, Jalan Ir. H. Juanda 9 Bogor 16122

Redaksi : D. I. Hartoto, S. N. Prijono, A. S. Adhikerana

## PENGARUH PERBEDAAN TINGKAT ENERGI PADA PERTUMBUHAN JUVENIL UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii* de Man)

FACHMIJANY SULAWESTY\*)

### ABSTRACT

THE INFLUENCE OF DIFFERENT ENERGY LEVEL IN THE DIET ON GROWTH OF JUVENILE GIANT FRESHWATER PRAWN (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). The experiment was aimed to know the exact energy level in diet with 300 g/kg protein which was needed for the maximum growth of juvenile giant freshwater prawn. In intensive culture, artificial diet is important for growth and other physiological functions. They need protein, fat, carbohydrate, vitamin and mineral in the diet. The balance of energy to protein will influence the growth. Diet with 2767.6 kcal metabolism energy per kg diet shown that a higher individual daily growth rate (3.81%), a lower food conversion (1.73) and a higher energy retention (28.47%). From the result regression analysis it was indicated that maximum growth rate (3.81%) was reached on diet with 2674 kcal metabolism energy per kg.

\*) Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor; sekarang di Balitbang Dinamika Perairan, Puslitbang Limnologi - LIPI, Bogor.

## PENDAHULUAN

Udang galah memerlukan zat-zat makanan seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral di dalam makanannya untuk pertumbuhan, reproduksi dan fungsi fisiologis lainnya (Manik, 1980). Zat-zat makanan ini harus cukup tersedia di dalam makanannya, jika kekurangan salah satu atau lebih makanan tersebut maka akan mempengaruhi daya tahan tubuh dan pertumbuhannya. Menurut Sick dan Millikin (1983), kadar protein 150- 350 g/kg cukup untuk mempertahankan laju pertumbuhan maksimum udang galah, meskipun fakta-fakta baru menunjukkan bahwa kadar protein 400 g/kg atau lebih besar dibutuhkan untuk pertumbuhan yang optimum.

Data yang relevan mengenai proporsi protein dan energi dalam makanan udang galah belum didapatkan. Sedgwick (1979) memperkirakan untuk ransum *Penaeus merguensis* (de Man) yang mengandung energi sebesar 2900 - 4400 kkal/kg, kandungan protein yang dibutuhkan adalah sebesar 340 - 420 g/kg. Jadi dapat diduga bahwa kesesuaian antara kandungan energi dan protein dalam ransum sangat diperlukan untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat energi berapakah yang tepat pada pakan berprotein 300 g/kg agar menghasilkan laju pertumbuhan juvenil udang galah yang maksimum.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Empat jenis ransum dengan kandungan energi (ME) yang berbeda dan protein yang tetap sebesar 300 g/kg (lihat tabel 1 dan 2) diberikan kepada juvenil udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). Jumlah ransum yang diberikan adalah 8% dari bobot biomasa per hari, dengan pemberian dua kali yaitu 2% pada pukul 08.00 dan 6% pada pukul 16.00. Penyesuaian pemberian ransum dilakukan setiap sepuluh hari sekali. Ransum tersebut diletakkan pada wadah untuk memberi kesempatan pada setiap individu memperoleh jumlah yang relatif sama. Pengamatan ada tidaknya udang yang mati dilakukan setiap hari.

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah bak semen berukuran 60 cm × 50 cm × 50 cm dengan dasar pasir. Air dalam wadah disirkulasi dengan teknik "double bottom" dan diaerasi. Masing-masing wadah diisi dengan 25 ekor udang. Untuk menghindari kanibalisme diberi tempat perlindungan yang terbuat dari plastik gelombang berukuran 55 cm × 10 cm yang disusun bertumpuk keatas sebanyak enam buah, sehingga terbentuk lubang-lubang persembunyian. Wadah ditutup agar udang tidak loncat.



Untuk mengontrol kualitas air maka diukur suhu, pH, oksigen terlarut dan amoniak. Pengamatan biomasa udang dilakukan tiap sepuluh hari sekali, yaitu dengan menghitung dan menimbang semua udang di setiap wadah (dengan menggunakan neraca Sartorius).

Tabel 1. Komposisi bahan ransum percobaan (g/kg).

Bahan ransum	Ransum			
	A	B	C	D
Tepung ikan	170	170	170	170
Tepung rebon	220	220	220	220
Tepung kedelai	226	226	226	226
Tapioka	39	103	113	177
Dedak	40	40	40	40
Minyak ikan	0.0	20	60	80
Vitamin*	20	20	20	20
Mineral**	10	10	10	10
Selulosa	275	191	141	57
Jumlah	1000	1000	1000	1000
Kadar protein	300	300	300	300
Lemak	37.9	57.9	97.9	117.9
Bahan Ekstrak Tanpa N	142.4	200.3	209.2	267.0
ME (kkal)***	1874.7	2250.1	2655.2	2999.8

Keterangan:

\*) Komposisi vitamin per kg ransum

Vitamin : vit. A 40.000 IU, vit. D<sub>3</sub> 4000 IU, vit. E 10 IU, vit. B<sub>1</sub> 4 mg, vit. B<sub>2</sub> 8 mg, vit. B<sub>6</sub> 1 mg, vit. B<sub>12</sub> 24 mg, Ca D-pantotenat 12 mg, nikotin amida 8 mg, asam folat 0,4 mg, metionin 60 mg, biotin 0,02 mg, kolin klorida 12 mg.

Mineral : Zn-basitrasin 300-1200 IU, Mg 240 mg, Fe 100 mg, Zn 200 mg, Cu 16 mg, I 4 mg, Co 0,8 mg, BHT 16 mg.

\*\*) Komposisi mineral per kg ransum adalah:

Mn 40 mg, Zn 20 mg, Fe 20 mg, Cu 2 mg Co 0,5 mg, Iod 1 mg, NaCl 100 mg, tepung tulang 2000 mg, CaCO<sub>3</sub> 7816,5 mg.

\*\*\*) Berdasarkan nilai ME untuk ikan (NRC, 1982) yaitu:

3.5 kkal/g protein, 8.6 kkal/g lemak dan 3.5 kkal/g BETN.

Tabel 2. Komposisi kimiawi ransum percobaan (g/kg).

Komponen	Ransum			
	A	B	C	D
Air	92.0	95.0	88.5	94.8
Abu	133.1	131.8	129.5	127.9
Protein	299.7	300.7	305.2	301.6
Serat kasar	191.8	162.5	115.4	71.3
Lemak	25.8	42.0	85.2	102.1
BETN	250.5	277.5	276.2	302.3
ME**	2147.9	2367.4	2767.6	2991.7****
GE***	3771.0	3874.6	4133.1	4203.5

## Keterangan:

- \* : hasil analisa Laboratorium Makanan dan Pengolahan Bahan Makanan, Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- \*\* : berdasarkan nilai ME untuk ikan (NRC, 1982): 3.5 kkal/g protein, 8.6 kkal/g lemak dan 3.5 kkal/g BETN.
- \*\*\* : berdasarkan nilai Growth Energy untuk ikan (NRC, 1982): 5.65 kkal/g protein, 9.40 kkal/g lemak, 4.15 kkal/g BETN dan 4.00 kkal/g serat kasar.
- \*\*\*\* : perbedaan kandungan ME dalam ransum pada tabel 1 dan tabel 2 disebabkan adanya kandungan BETN yang cukup tinggi didalam selulosa.

Rancangan percobaan yang dipakai dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tingkat pemberian energi yang berbeda sebagai perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Penempatan perlakuan dan ulangan pada tiap wadah dilakukan secara acak. Analisis statistik dilakukan menurut metoda yang disajikan dalam Steel dan Torrie (1984).

Pola pemanfaatan energi untuk pertumbuhannya dihitung mengikuti cara yang dikemukakan oleh Sedgwick (1979), yaitu dengan model persamaan kuadratik:

$$Y = a + bx + cx^2$$

dengan: Y = laju pertumbuhan harian

X = tingkat energi pada pakan

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan harian individu, konversi pakan, retensi energi dan tingkat kelangsungan hidup dari masing-masing perlakuan.

Bahan ransum	Macam ransum			
	A	B	C	D
Laju pertumbuhan harian individu (%)	2,44	3,29	3,81	3,28
Konversi pakan	2,86	2,01	1,73	2,10
Retensi energi (%)	12,39	18,87	28,47	15,05
Tingkat kelangsungan hidup (%)	97,33	97,33	97,33	97,33

Keterangan:

Ransum A : protein 300 g/kg dan ME 2147.9 kkal/kg.

Ransum B : protein 300 g/kg dan ME 2367.4 kkal/kg.

Ransum C : protein 300 g/kg dan ME 2767.6 kkal/kg.

Ransum D : protein 300 g/kg dan ME 2991.7 kkal/kg.

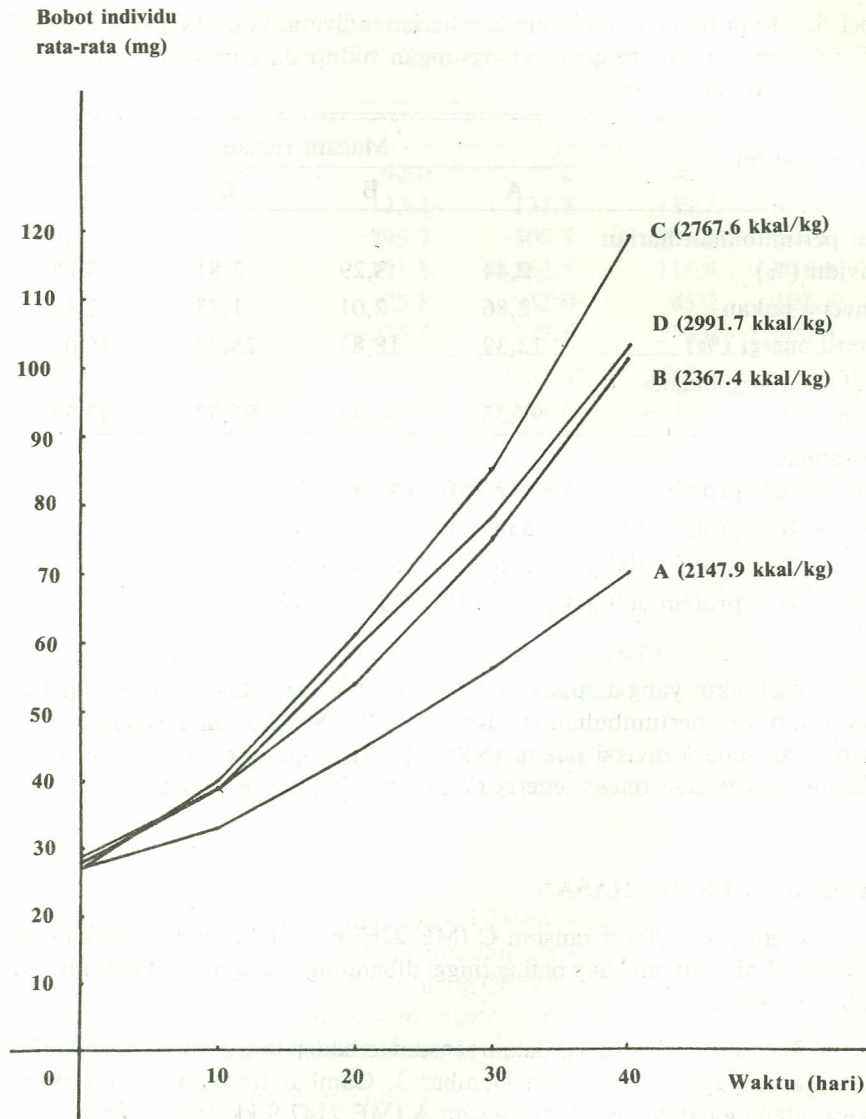
Tolok ukur yang digunakan dalam melihat perbedaan pengaruh pakan adalah dari laju pertumbuhan (Huisman, 1976). Sebagai data penunjang dibandingkan pula konversi pakan (NRC, 1977), tingkat kelangsungan hidup (Effendie, 1979) dan retensi energi (Viola dan Rappaport, 1979).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Udang yang diberi ransum C (ME 2767.6 kkal/kg) menunjukkan penambahan bobot tubuh yang paling tinggi dibanding udang yang diberi ransum lainnya (Gambar 1.).

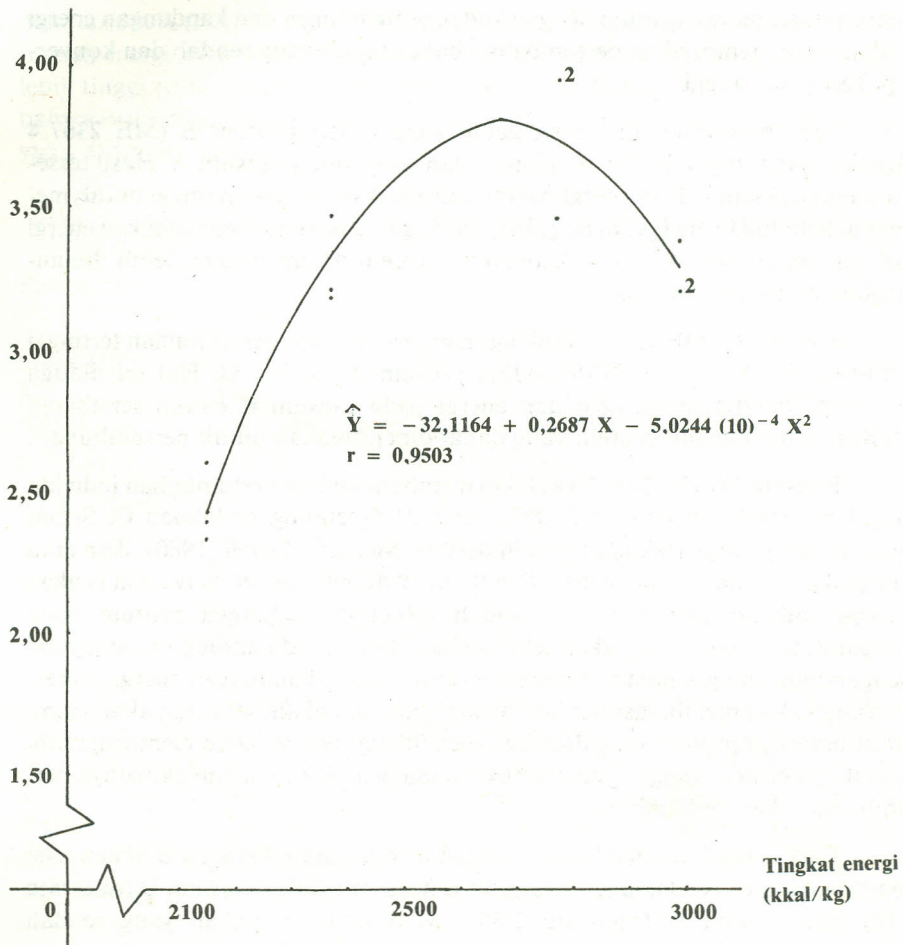
Pengaruh tingkat energi dalam ransum terhadap laju pertumbuhan harian udang galah dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar tersebut menunjukkan bahwa udang galah yang diberi ransum A (ME 2147.9 kkal/kg) memberikan laju pertumbuhan kecil diikuti oleh udang galah yang diberi ransum B (ME 2367.4 kkal/kg). Sedangkan udang galah yang diberi ransum C (ME 2767.6 kkal/kg) menunjukkan laju kenaikan pertumbuhan yang paling tinggi, kemudian diikuti penurunan laju pertumbuhan pada udang galah yang diberi ransum D (ME 2991.7 kkal/kg).





Gambar 1. Rata-rata pertambahan bobot individu juvenil udang galah selama pengamatan.

Laju pertumbuhan  
harian/α (%)



Gambar 2. Hubungan antara tingkat energi pakan dengan laju pertumbuhan harian individu.

Dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa ransum A (ME 2147.9 kkal/kg) memberikan laju pertumbuhan harian terkecil (rata-rata 2.44%, Tabel 3) meskipun pakan tersebut habis dimakan. Ini disebabkan karena terlalu rendahnya energi non protein yang diberikan, sehingga untuk memenuhi kebutuhan energinya, protein dipergunakan sebagai sumber energi. Akibatnya

protein yang tersedia untuk pertumbuhan berkurang, ini berarti protein tidak dapat dimanfaatkan sepenuhnya untuk pertumbuhan. Prather dan Lovell (1973) menyebutkan bahwa ransum dengan kadar protein tinggi dan kandungan energi rendah akan memberikan pertambahan bobot tubuh yang rendah dan konversi pakan yang tinggi.

Laju pertumbuhan udang galah yang diberi ransum B (ME 2367.4 kkal/kg) lebih tinggi dari pada udang galah yang diberi ransum A. Hasil tersebut menunjukkan bahwa energi dalam ransum B sudah cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan energi udang galah, sehingga tidak perlu menggunakan energi dari sumber protein dan oleh karenanya protein dalam ransum lebih dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

Ransum C (ME 2767.6 kkal/kg) memberikan laju pertumbuhan tertinggi (rata-rata 3.81%, Tabel 3) dibanding ransum A, B dan D. Hal ini diduga karena perbandingan protein dan energi pada ransum C cukup seimbang, sehingga lebih banyak protein yang dapat dipergunakan untuk pertumbuhan.

Ransum D (ME 2991.7 kkal/kg) memberikan laju pertumbuhan individu yang lebih rendah (rata-rata 3.28%, tabel 3) dibanding perlakuan C. Selain itu makanan pada perlakuan D selalu bersisa. Menurut Lovell (1980), ikan atau udang akan makan sesuai dengan kebutuhan metabolisme energinya dan ia akan berhenti makan jika energinya sudah terpenuhi, sehingga ransum yang mengandung energi tinggi akan lebih sedikit dimakan dibanding ransum yang mengandung energi rendah. Akibatnya ransum yang kandungan energinya terlalu tinggi akan membatasi jumlah ransum yang dimakan, sehingga akan membatasi besarnya protein yang dimakan oleh udang. Hal ini akan mempengaruhi banyaknya protein yang tersedia untuk sintesa protein tubuh dan akibatnya pertumbuhan akan terhambat.

Dari Tabel 3. terlihat bahwa ransum C (rata-rata 1.73) menunjukkan nilai konversi pakan terendah diikuti ransum B (rata-rata 2.01), ransum D (rata-rata 2.10) dan ransum A (rata-rata 2.86). Nilai konversi pakan yang rendah menunjukkan bahwa pemanfaatan nutrisi dalam tubuh lebih baik dan mutu ransumnya pun lebih baik, karena dengan pemberian sejumlah ransum yang sama akan memberikan pertambahan bobot tubuh yang lebih besar. Terlihat bahwa kualitas ransum A tergolong rendah sehingga memberikan pertambahan bobot tubuh yang rendah. Sebaliknya ransum C memberikan pertambahan bobot tubuh tertinggi yang menunjukkan bahwa nutrisi yang dapat dimanfaatkan lebih tinggi dan kualitas ransumnya lebih baik. Fakta ini didukung oleh data retensi energinya.



Retensi energi pada ransum C menunjukkan nilai tertinggi (rata-rata 28.47%), diikuti ransum B (rata-rata 18.87%), ransum D (rata-rata 15.05%) dan ransum A (rata-rata 12.39%) (lihat tabel 3). Hal ini menggambarkan bahwa jumlah energi yang dapat disimpan dan dapat dimanfaatkan dalam tubuh udang lebih tinggi pada ransum C dibanding ransum A, B dan D. Dapat dilihat juga bahwa pemberian energi sampai batas tertentu akan menaikkan jumlah energi yang disimpan dalam tubuh.

Tabel 4. Data kualitas air media pemeliharaan selama pengamatan.

Parameter	Perlakuan				Standar*
	A	B	C	D	
Suhu (°C)	26,0 -29,0	26,0 -29,0	26,0 -29,0	26,0 -29,0	26,0 -31,0
pH	7,60- 7,85	7,50- 7,92	7,47- 7,94	7,52- 7,82	7,50- 8,50
NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,01- 0,05	0,02- 0,06	0,02- 0,07	0,01- 0,06	<1,00
DO (mg/l)	6,3	6,1	6,1	6,3	6,0 - 8,0

Keterangan:

- \*) - standar suhu : New dan Singholka, 1982.
- standar pH : New dan Singholka, 1982.
- standar NH<sub>3</sub> : Wickins, 1976.
- standar DO : Malecha, 1983.

Tingkat kelangsungan hidup merupakan perbandingan jumlah udang yang hidup pada akhir pengamatan terhadap udang yang hidup pada awal pengamatan. Dari hasil pengamatan didapatkan tingkat kelangsungan hidup untuk udang-udang yang diberi ransum A, B, C dan D sama, yaitu rata-rata 97.33% (Tabel 3). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat energi mempunyai pengaruh yang sama terhadap kelangsungan hidupnya. Diduga nilai gizi pakan masih memenuhi kebutuhan metabolismenya untuk mempertahankan hidup.

Pertumbuhan dipengaruhi juga oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang berpengaruh bagi pertumbuhan udang galah antara lain suhu, kandungan oksigen terlarut, derajat keasaman dan kandungan ammonia. Kualitas air media selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4. Dari tabel ini ternyata suhu, kandungan oksigen terlarut, derajat keasaman dan kandungan ammonia dapat dipertahankan pada kisaran yang disarankan untuk udang dapat bertahan hidup dan tumbuh, diperkirakan kualitas air media tidak mempengaruhi hasil perlakuan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan persamaan regresi dapat diduga laju pertumbuhan harian individu maksimum sebesar 3.81% dicapai pada pemberian ransum dengan kandungan energi (ME) sebesar 2674.0 kkal/kg. Adanya peningkatan kandungan energi mulai dari 2147.9 kkal/kg sampai 2674.0 kkal/kg pada ransum dengan kadar protein 300 g/kg akan meningkatkan laju pertumbuhan hariannya dan peningkatan energi lebih besar dari nilai tersebut laju pertumbuhan hariannya mulai menurun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, M.I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hal.
- Huisman, E.A. 1976. Food conversion efficiencies of maintenance and production levels for carp (*Cyprinus carpio*) and rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture* 9: 259 - 273.
- Lovell, T. 1980. Nutrition and feeding. In: Brown, E.E. and J.B. Gratzek (Eds.): *Fish Farming Handbook*. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut: 207 - 236.
- Manik, R. 1980. Formulated feed for freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. In: *Manual for the Training Course on Prawn Farming for Asia and Pasific*, BADC, Jepara: 65 - 82.
- Malecha, S. 1983. Commercial seed production of freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* in Hawaii. In: J.P. Mc Ley and Moore (Eds.): *CRC Handbook of Mariculture, Crustacean Aquaculture*, CRC Press, Inc. New York: 205 - 230.
- NRC. 1977. *Nutrient Requirement of Warmwater Fishes*. National Academic Sciences, Washington DC. 78 hal.
- NRC. 1982. *Nutrient Requirement of Warmwater Fishes*. National Academic Sciences, Washington DC. 268 hal.
- New, M.B., dan S. Singholka. 1982. *Freshwater prawn farming, a manual for the culture of Macrobrachium rosenbergii*. *FAO Tech. Paper*, no. 225; 111 hal.
- Prather, E.E. and R.T. Lovell. 1973. Response of intensively red channel catfish to diets containing various protein energy ratios. In: *Proc. of the 27th Annual Conference of the Southeastern Association of Game and Fish Commissioners*: 455 - 459.

- Sedgwick, R.W. 1979. Influence of dietary protein and energy on growth, food consumption and food conversion efficiency in *Penaeus merguensis* de Man. *Aquaculture* 16: 7 - 30.
- Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1984. *Principles and Procedures of Statistica, A Biometrical Approach*. Mc Graw-Hill Int. Book Company Inc, New York. 633 hal.
- Sick, L.V. and M.R. Millikin. 1983. Dietary and nutrient requirement for culture of the Asian prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. In: J.P. Mc Ley and J.R. Moore (Eds.): *CRC Handbook of Mariculture, Crustacean Aquaculture*, CRC Press Inc. New York: 381 - 389.
- Viola, S. and Rappaport, U. 1970. The "extra caloric effect" of oil in the nutrition of carp. *Badmige* 31 (3): 51 - 69.
- Wickins, J.E. 1976. The tolerance of warmwater prawn to recirculated water. *Aquaculture* 9 : 19 - 37.
- Wilson. 1977. Energy relationships in catfish diets. In: R.R. Stickney and R.T. Lovell (Eds.): *Bull. Nutrition and Feeding of Channel Catfish*, 218: 21 - 29.



### The Pupae Colours and Sex of Emerging Adults in *Papilio* (Lep.: Papilionidae)

Three species pupae of the genus *Papilio* are found on *Citrus* trees, because their larvae feed on citrus leaves as their hostplant. These colours of pupae are specific and range from green or brown/dark. A pupae green or brown was genetically determined (Clarke and Sheppard, in *J. of Ent.* (A) 46:123-133, 1972). In many species of Lepidoptera, colour of pupae are used for their protection from predators (Clarke and Sheppard, in *J. of Ent.* (A) 46:123-133, 1972). The pupa of *P. polytes* is green when formed among leaves and brown when on tree-trunks and branches. The formation of the pupae colour was not influenced by the colour of the pupating site, but by the degree of movement exhibited by the larva before pupating (Sevastopolo, in *Proc. R. Ent. Soc. Lon.* (A) 23: 10-12, 1948).

Observation on pupae colours and sex emerging adults were made in Laboratory to see the possibility of effect species and sex on the pupae colours. The larvae of *P. memnon*, *P. polytes* and *P. demoleus* were reared individually in temperature around 28°C and humidity 70%, and fed with citrus leaves. The environment and the position side background of pupae were same. A number of pupae, male and female emerging adults butterfly from the green and brown/dark pupae are shown in Table 1.

The result shown that the female of *P. memnon* L., *P. polytes* L. and *P. demoleus* L. have a tendency developed into green pupae. The males of *P. memnon* and *P. demoleus* have a tendency to become brown pupae, but the males of *P. polytes* to become a green pupae. In general, this observation shown that *P. memnon* L. tended to become the dark/brown pupae (77, 27%), but *P. polytes* L. (64,71%) and *P. demoleus* L. (65,16%) became green pupae.

The sex ratio of male and female of *P. memnon* L. 1,19 : 1, *P. demoleus* L. was 1 : 1,05, *P. polytes* L. was 1 : 1,12. In *P. machaon*, the male : female ratio was 1 : 1,06 (Gardiner, in *Proc. R. Ent. Soc. Lon* A (38) P. 10-12, 1963).

This observation need to be continued with adding number of samples of larvae or pupae which rear on the same position side background. DWI ASTUTI, M. AMIR & WORO A. NOERDJITO. Balitbang Zoologi, Puslitbang Biologi-LIPI, Bogor.

Table 1. Percentage of pupas colours and sex of emerging adults butterfly of the three species of the genus *Papilio*.

emerge from the pupae	brown/dark pupae	green pupae	Total
<i>P. memnon</i> L.:			
male	54,54%	0%	54,54%
female	22,73%	22,73%	45,46%
Total	77,27%	22,73%	100%
<i>P. demoleus</i> L.:			
male	18,60%	30,23%	48,84%
female	16,28%	34,88%	51,16%
Total	34,88%	65,12%	100%
<i>P. polytes</i> L.:			
male	17,65%	29,41%	47,06%
female	17,65%	35,29%	52,94%
Total	35,29%	64,71%	100%