

J - B E K H

JURNAL BIOLOGI EKSPERIMEN DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI



Kerjasama
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
Perhimpunan Biologi Indonesia Cabang Lampung

Vol. 3

No 2

November 2016

ISSN: 2338 - 4344

J - B E K H

JURNAL BIOLOGI EKSPERIMEN DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

SUSUNAN PENGELOLA

Pengarah :

Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.

Penanggung Jawab:

Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.

Ketua Dewan Redaksi :

Rochmah Agustina, Ph.D.

Sekretaris :

Priyambodo, M.Sc.

Drs. M. Kanedi, M.Si.

Bendahara :

Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.

Reviewer:

Dr. Noverita Dian Takarina (Universitas Indonesia)

Dr. Herawati Soekardi (Taman Kupu-kupu Gita Persada Lampung)

Nismal Nukmal, Ph.D. (Universitas Lampung)

Dr. Emantis Rosa, M.Biomed. (Universitas Lampung)

Rochmah Agustina, Ph.D. (Universitas Lampung)

Tim Editor:

Ali Suhendra, S.Si.

Administrasi :

Ambar Widiastuti Ningish

Muhammad Yusuf

Perlengkapan:

Supriyanto

Sekretariat :

Gedung Biologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
Telp./Fax (0721) 704625 Ext. 705 e-mail : jurnal.bekh@gmail.com

Ilustrasi cover:

Troides helena

(sumber: <http://www.pbase.com/dancy/image/98467156/large>)

Pengantar Redaksi

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (JBEKH) Volume 3 No 2 dapat terbit. JBEKH merupakan wadah tulisan ilmiah hasil dari penelitian mahasiswa, dosen dan peneliti di bidang biologi, bioteknologi, keanekaragaman hayati dan ilmu hayati terkait. Pada terbitan Volume 3 No 2 Bulan November 2016 ini, JBEKH mengetengahkan sembilan tulisan dari berbagai sub bidang biologi.

Pada kesempatan ini, redaktur JBEKH mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penerbitan JBEKH Volume 3 No 2 Bulan November 2016 ini. Seluruh masukan dan saran kami nantikan ke alamat surat elektronik redaksi.

Akhirnya kami berharap JBEKH dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu dan pengetahuan , khususnya di bidang biologi.

Bandar Lampung, November 2016

Tim Redaksi

**LAJU PERTUMBUHAN *Oithona* sp. YANG DIBERI PAKAN ALAMI *Nannochloropsis* sp.,
Isochrysis sp., DAN KOMBINASINYA**

**GROWTH OF *Oithona* sp. THAT GIVE WITH NATURAL FOOD *Nannochloropsis* sp., *Isochrysis* sp.,
AND COMBINATION**

Agung Munandar^{1*}, Sri Murwani², Rochmah Agustina²
¹Mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung
²Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung
e-mail : agungmunandar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Peningkatan produksi perikanan adalah dengan memperhatikan kualitas pakan ikan pada fase larva. Salah satu jenis pakan alami yang dipergunakan antara lain *Oithona* sp. karena memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan ikan. Untuk meningkatkan produktivitas *Oithona* dibutuhkan pakan yang berkualitas seperti mikroalga. Mikroalga yang banyak digunakan sebagai pakan alami zooplankton diantaranya *Nannochloropsis* sp. dan *Isochrysis* sp. karena kandungan nutrisinya yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju pertumbuhan *Oithona* sp. yang diberi pakan alami *Nannochloropsis* sp. (N), *Isochrysis* sp. (Is) dan kombinasinya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2016 – April 2016 di Laboratorium Akuatik, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (N 100% ; N 75% dan Is 25% ; N 50% dan Is 50% ; N 25% dan Is 75% : Is 100%), dan diulang 4 kali. Data dianalisis ragam (ANOVA) dan diuji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan alami *Nannochloropsis* sp. 75% dan *Isochrysis* sp. 25% memberikan hasil kepadatan puncak populasi *Oithona* sp yang paling tinggi yaitu 215 ind/L dan laju pertumbuhan tertinggi 5,08%/hari.

Kata Kunci : *Oithona* sp., pakan alami, kepadatan populasi, laju pertumbuhan

ABSTRACT

One way is to increase fish production to the quality of fish feed on larval stages. Kind of natural food that use for farmed fish is zooplankton of *Oithona* sp. *Oithona* sp have a good nutrition and calcium for the growth of fish and shrimp. To increase the productivity of *Oithona* sp. requires the food with high nutrition. Microalgae is widely used as a natural food for zooplankton. Microalgae that used as natural food for zooplankton in this research are *Nannochloropsis* sp. and *Isochrysis* sp. because these microalgae have a good nutrition for the growth of *Oithona* sp. The research purposes is to determine the growth rate of *Oithona* sp. given natural feed *Nannochloropsis* sp. (N) , *Isochrysis* sp. (Is) and combination of both. This research was conducted in aquatic laboratory, at Biology Departement, Faculty of Mathematics and Natural Science, University of Lampung., on March to April 2016. Complete Randomized Design (CRD) was applied with 5 treatments (N 100% ; N 75% and Is 25% ; N 50% and Is 50% ; N 25% and Is 75% : Is 100%) and 4 replications. Anova was used for analizing with 5% LSD.

The highest *Oithona* sp. growth was given food *Nannochloropsis* sp. 75% and *Isochrysis* sp. 25% with the highest population density of *Oithona* sp. 215 ind/L and highest growth rate 5,08% a day.

Keyword : *Oithona* sp., natural food, population density, growth rate

PENDAHULUAN

Pangsa pasar hasil budidaya perikanan sangat luas, sehingga untuk memenuhinya perlu ada peningkatan hasil budidayanya. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi budidaya perikanan adalah dengan memperhatikan kualitas pakan ikan terutama pada fase larva. Salah satu pakan ikan pada fase larva yaitu pakan alami yang memiliki kandungan nutrisi tinggi. Pemberian pakan alami dengan kandungan nutrisi tinggi dapat menjamin kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan. Semakin banyak larva ikan yang dapat bertahan hidup, hasil budidaya perikanan akan meningkat (Thariq dkk., 2002).

Pakan alami merupakan pakan yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan larva ikan serta menentukan perkembangannya, karena pakan alami memiliki lemak essensial yang tidak dimiliki oleh pakan buatan. Jenis pakan alami yang banyak digunakan dalam pembenihan ikan adalah zooplankton (Soelistyowati, 1978). Di alam zooplankton merupakan biota yang memiliki peranan penting dalam rantai makanan di lautan yaitu sebagai konsumen primer dan juga merupakan pakan alami bagi ikan pada fase larva (Basmi, 2002). Saat ini beberapa spesies zooplankton sudah dibudidayakan sebagai pakan larva ikan diantaranya adalah *Oithona* sp. dan *Artemia*. Harga *Artemia* sebagai pakan alami larva ikan dan udang relatif mahal, sehingga *Oithona* sp. menjadi pakan alami alternatif karena harganya relatif murah. *Oithona* sp. merupakan salah satu jenis zooplankton dari kelas Crustacea atau udang-udangan yang memiliki kandungan protein dan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Artemia* (Kusmiyati dkk., 2002).

Dalam proses budidaya, dilakukan upaya untuk meningkatkan pertumbuhan *Oithona* sp. agar

kepadatan populasi juga meningkat. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Oithona* sp. adalah ketersediaan pakannya antara lain mikroalga (Anindiasuti dkk., 2002). Pakan yang dibutuhkan *Oithona* sp. harus mempunyai nilai gizi yang tinggi sehingga kualitas *Oithona* sp. yang dihasilkan pun bergizi tinggi.

Mikroalga yang saat ini banyak digunakan sebagai pakan alami *Oithona* sp. diantaranya *Nannochloropsis* sp. dan *Isochrysis* sp., kedua mikroalga ini memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan bagi zooplankton. *Nannochloropsis* sp. memiliki kandungan nutrisi protein 52,11%, karbohidrat 16,00%, lemak 27,65%, dan vitamin C 0,85% (Fulks dan Main, 1991). Sedangkan kandungan nutrisi *Isochrysis* sp. adalah protein 31%, karbohidrat 10%, lemak 18%, dan mineral 12%. (Nancy & John, 1990).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2016 – April 2016 di Laboratorium Akuatik, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Alat-Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu Botol kultur 3 liter, aerator, batu aerasi dan selang aerasi, kertas label, plankton-net dan corong, alumunium foil, ultraviolet water sterillizer, timbangan digital, refraktometer, pipet tetes, mikroskop, handcounter, haemocytometer, gelas ukur, do meter, pH meter, cover glass, botol kaca gelap, beaker glass, petridish, termometer.

Bahan yang digunakan adalah Inokulum *Nannochloropsis* sp., *Isochrysis* sp. stok murni di BBPBL Lampung, dan Indukan *Oithona* sp. dengan kepadatan awal 100 ind/L untuk setiap perlakuan, Alkohol 70%, Kalsium hipoclorit

(kaporit), tisu, air laut, air tawar, sabun cuci piring, pupuk Conwy, akuades.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL).

Perlakuan dalam penelitian ini adalah pemberian pakan alami yang terdiri dari 5 tingkat perlakuan sebagai berikut :

- A. *Nannochloropsis* sp.100% (10 ml)
- B. *Nannochloropsis* sp. 75% (7,5 ml) dan *Isochrysis* sp.25% (2,5 ml)
- C. *Nannochloropsis* sp. 50% (5 ml) dan *Isochrysis* sp.50% (5 ml)
- D. *Nannochloropsis* sp. 25% (2,5 ml) dan *Isochrysis* sp.75% (7,5 ml)
- E. *Isochrysis* sp.100% (10 ml)

Densitas pakan alami yang diberikan yaitu dengan kepadatan mikroalga sebanyak $200 \times 10^4 - 250 \times 10^4$ sel/ml dan diulang 4 kali. Parameter yang diamati adalah kepadatan populasi *Oithona* sp., dan laju pertumbuhan spesifik *Oithona* sp. Faktor lingkungan yang diukur adalah suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut.

Pemeliharaan *Oithona* sp. dilakukan selama 15 hari. Hal ini berdasarkan pendapat Aliah dkk. (2010) Pertumbuhan dan perkembangan *Oithona* sp. dari telur sampai dewasa memerlukan waktu 8 hari. Berdasarkan pendapat di atas diduga pada hari ke 15 populasi *Oithona* sp. dalam kultur sudah mengganda dan semua individunya sudah mencapai umur siap bertelur. Pemberian pakan dilakukan setiap hari dengan dosis yang telah ditentukan. Sedangkan penghitungan jumlah *Oithona* sp. dilakukan tiga hari sekali dalam waktu 15 hari. Sampel yang diambil sebanyak 100 ml dengan menggunakan gelas beker. Sampel yang berada dalam gelas beker

dituangkan sedikit demi sedikit kedalam cawan petri, kemudian dihitung.

Laju pertumbuhan *Oithona* sp. dihitung dengan menggunakan rumus modifikasi Becker (1994) yaitu:

$$\mu = \frac{\text{LnNt} - \text{LnNo}}{t} \times 100 \%$$

Keterangan :

- μ : Laju Pertumbuhan Populasi (%/hari)
- No : Kepadatan awal populasi (Ind/L)
- Nt : Kepadatan akhir populasi (Ind/L)
- t : Waktu (hari)

Pengukuran kualitas air suhu, oksigen terlarut, salinitas, dan pH dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kepadatan populasi *Oithona* sp., laju pertumbuhan populasi spesifik, dan kualitas air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan puncak populasi *Oithona* sp. tertinggi pada hari ke 15 diperoleh dari perlakuan B mencapai 215 ind/L. Sedangkan untuk kepadatan puncak populasi *Oithona* sp. terendah diperoleh dari perlakuan E sebanyak 160 ind/L (Tabel 1).

Tabel 1. Penambahan kepadatan populasi *Oithona* sp. sampai hari ke 15 pengkulturan

Hari ke-	Rerata kepadatan populasi <i>Oithona</i> sp. dari hasil perlakuan				
	A (ind/L)	B (ind/L)	C (ind/L)	D (ind/L)	E (ind/L)
1	100	100	100	100	100
3	110	120	105	110	105
6	120	135	115	120	115
9	135	157	127	140	125
12	157	172	147	155	142
15	177	215	165	185	160

Keterangan :

- A : *Nannochloropsis* sp. 100%
- B : *Nannochloropsis* sp. 75% dan *Isochrysis* sp. 25%
- C : *Nannochloropsis* sp. 50% dan *Isochrysis* sp. 50%
- D : *Nannochloropsis* sp. 25% dan *Isochrysis* sp. 75%
- E : *Isochrysis* sp. 100%

Hasil penelitian menunjukkan kepadatan populasi tertinggi atau puncak terjadi pada hari ke 15 pengkulturan. Adapun hasil uji statistik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kepadatan puncak populasi *Oithona* sp. pada hari Ke 15 pengkulturan

Perlakuan	Ind/L
A	177 ± 20,62 bc
B	215 ± 20,82 a
C	165 ± 12,91 cd
D	185 ± 23,81 b
E	160 ± 8,17 d

Keterangan :

A : *Nannochloropsis* sp. 100%

B : *Nannochloropsis* sp. 75% dan *Isochrysis* sp. 25%

C : *Nannochloropsis* sp. 50% dan *Isochrysis* sp. 50%

D : *Nannochloropsis* sp. 25% dan *Isochrysis* sp. 75%

E : *Isochrysis* sp. 100%

Pada pemberian pakan (B) menunjukkan hasil kepadatan populasi *Oithona* sp. tertinggi dengan rerata 215 ind/L, sedangkan *Oithona* sp. yang diberikan pakan alami *Isochrysis* sp. 100% (E) pertumbuhan populasinya terendah dengan rerata 160 ind/l. Perbedaan pada hasil kepadatan puncak populasi *Oithona* sp pada hari ke 15 pada masing-masing perlakuan diduga karena kandungan nutrisi yang dimiliki oleh mikroalga sebagai pakan hewan uji pada penelitian ini. Dugaan ini berdasarkan pendapat Hermawan dkk (2001) bahwa faktor yang menyebabkan pertumbuhan serta perkembangan zooplankton adalah faktor lingkungan seperti suhu dan airasi pada saat pengkulturan, serta faktor nutrisi yang terkandung dalam mikroalga juga dapat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan zooplankton tersebut. Kedua mikroalga ini adalah pakan alami yang memiliki kandungan nutrisi yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan dari zooplankton *Oithona* sp. kandungan yang dimiliki oleh pakan alami *Nannochloropsis* sp. menurut Fulks dan Main (1991) karena proteinnya cukup tinggi yaitu 52,11%, karbohidrat 16,00% dan lemak 27,65%.

Untuk kandungan nutrisi pada mikroalga *Isochrysis* sp. menurut Nancy dan John (1990) protein 31%, karbohidrat 10% dan lemak 18%. Perbedaan kepadatan pada kepadatan puncak populasi *Oithona* sp pada hari ke 15 ini juga diduga karena perbedaan jumlah telur yang dihasilkan oleh induk betina dan kondisi anakan yang ada di dalam telur. Dugaan ini berdasarkan pendapat Ghufuran dan Kordi (2011) bahwa kadar protein pakan dapat mempengaruhi tinggi rendahnya pertumbuhan organisme. Hal ini berhubungan dengan pertambahan jumlah telur yang dihasilkan, karena protein berfungsi untuk membangun, atau untuk pembentukan sel-sel pada telur. Jika kandungan protein pada pakan alami optimal maka pembentuk telur akan memiliki tingkat menetas yang tinggi karena sel-sel pada telur mampu berkembang dengan baik sehingga kualitas telur akan baik pula.

Pemberian pakan alami *Nannochloropsis* sp. 75% dan *Isochrysis* sp. 25% (B) memiliki laju pertumbuhan yang tertinggi yaitu 5,08%/hari, kemudian *Nannochloropsis* sp. 25% dan *Isochrysis* sp. 75% (D) menunjukkan laju pertumbuhan sebesar 4,03%/hari, kemudian *Nannochloropsis* sp. 100% (A) sebesar 3,78%/hari, selanjutnya *Nannochloropsis* sp. 50% dan *Isochrysis* sp. 50% (C) sebesar 3,3%/hari dan pada pemberian pakan alami *Isochrysis* sp. (E) memiliki laju pertumbuhan paling rendah yaitu sebesar 3,1%/hari (Tabel 3).

Berdasarkan hasil perhitungan data laju pertumbuhan yang diperoleh dari data kepadatan puncak populasi *Oithona* sp. menunjukkan bahwa pemberian pakan alami *Nannochloropsis* sp. 75% dan *Isochrysis* 25% memberikan hasil laju pertumbuhan populasi spesifik hari ke 15 *Oithona* sp yang paling tinggi yaitu 5,08%/hari. Perbedaan pada laju

pertumbuhan spesifik diduga karena kandungan nutrisi yang ada didalam pakan alami. Kandungan protein, karbohidrat, dan lemak pada *Nannochloropsis* sp. (75%) dan *Isochrysis* sp. (25%) yang dikonversikan lalu dijumlahkan menghasilkan kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 46,83%, karbohidrat 14,5%, dan lemak 25,24% (Fulks dan Main, 1991 ; Nancy dan John, 1990). Kandungan nutrisi tersebut diduga merupakan kandungan nutrisi yang optimal untuk pertumbuhan *Oithona* sp. Dugaan ini berdasarkan pendapat Novianty (2000) bahwa pakan yang banyak mengandung protein dan lemak yang diberikan pada Crustaceae selain dirubah menjadi energi untuk pergerakan, keseimbangan dan metabolisme, juga digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan dari zooplankton.

Tabel 3. Laju pertumbuhan spesifik populasi *Oithona* sp. hari ke 15 pengkulturan

Perlakuan	%/hari
A	3,78 ± 0,79 c
B	5,08 ± 0,63 a
C	3,3 ± 0,52 cd
D	4,03 ± 0,86 b
E	3,1 ± 0,33 d

Keterangan :

A : *Nannochloropsis* sp. 100%

B : *Nannochloropsis* sp. 75% dan *Isochrysis* sp. 25%

C : *Nannochloropsis* sp. 50% dan *Isochrysis* sp. 50%

D : *Nannochloropsis* sp. 25% dan *Isochrysis* sp. 75%

E : *Isochrysis* sp. 100%

Hasil pengamatan suhu, pH, oksigen terlarut, dan pH pada awal dan akhir pengkulturan menunjukkan kondisi media kultur yang relatif stabil dan masih masuk pada rentang kelayakan. Untuk suhu pada penelitian berkisar 26-29 °C suhu kultur masih dalam baku mutu dari Rusyani, dkk (2005) bahwa standar kelayakan suhu untuk kultur mikroalga adalah 25-29,5°C. Untuk nilai salinitas pada penelitian berkisar 25-29 ppt ini masih sesuai kelayakan kultur zooplankton menurut Thariq dkk. (2002) yaitu berkisar 20-35 ppt. DO pada penelitian

berkisar 3,42-3,67 mg/L masih dalam standar kelayakan yaitu berkisar antara 3-4 mg/L (Mubarak dkk, 2008). Selanjutnya pH pada awal dan akhir penelitian berkisar 6-9 masih sesuai kelayakan untuk pertumbuhan zooplankton menurut Masrizal dkk, (1992) yaitu 5,2-9,2 (Tabel 4).

Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air Awal dan Akhir Penelitian

Perlakuan	Parameter							
	Suhu (°C)		Salinitas (ppt)		DO (mg/l)		pH	
	Aw	Ak	Aw	Ak	Aw	Ak	Aw	Ak
A	27	28	25	26	3,47	3,42	7	9
B	26	27	26	26	3,37	3,46	6	8
C	27	29	27	29	3,56	3,57	7	9
D	27	27	25	27	3,62	3,67	7	8
E	26	28	26	29	3,55	3,62	7	8
Kelayakan	25-29,5 (Rusyani dkk, 2005)		20-35 (Thariq dkk, 2002)		3-4 (Mubarak dkk, 2008)		5,2-9,2 (Masrizal, 1992)	

Keterangan :

A : *Nannochloropsis* sp. 100%

B : *Nannochloropsis* sp. 75% dan *Isochrysis* sp. 25%

C : *Nannochloropsis* sp. 50% dan *Isochrysis* sp. 50%

D : *Nannochloropsis* sp. 25% dan *Isochrysis* sp. 75%

E : *Isochrysis* sp. 100%

KESIMPULAN

Pemberian pakan alami yang terdiri dari *Nannochloropsis* 75% dan *Isochrysis* 25% menunjukkan kepadatan populasi tertinggi *Oithona* sp, yaitu 215 ind/L dengan laju pertumbuhan tertinggi yaitu 5,08%/hari. Kondisi media kultur berupa air laut untuk pengkulturan pada awal dan akhir penelitian masih pada batas standar kelayakan untuk pertumbuhan dan perkembangan zooplankton *Oithona* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliah, Kusmiyati, dan D. Yaniharto. 2010. *Pemanfaatan Copepoda Oithona* sp. Sebagai Pakan Hidup Larva Ikan Kerapu. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 12, No. 1.Hlm 45-52.
- Anindiastuti, Soedarsono dan A. W. Kadek. 2002. *Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton*. Seri Budidaya Laut no: 9. Balai Budidaya Laut, Lampung.

- Basmi, Johan. 2002. *Planktonologi : Bioekologi Plankton Alga*. Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Becker, E. W. 1994. *Microalgae Biotechnology and Microbiology*. Cambridge University Press Greet Britain : England
- Fulks dan Main. 1991. *Alga Laut*. Angkasa Bandung.
- Ghufran M, dan K. Kordi. 2011. *Marikultur:Prinsip dan Praktik Budidaya Laut*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Hermawan, A., Anindiasuti. KA Wahyuni dan Julianty. 2001. *Kajian Pendahuluan Penggunaan Pakan Fermentasi Untuk Kultur Massal Cyclops sp.* Buletin Bududaya Laut 13 : 14-23
- Kusmiyati, D. Yaniharto, E. Juliaty, dan S. A. Indah. 2002. *Kajian Tentang Ukuran dan Kandungan Nutrisi Beberapa Jenis Pakan Alami yang Sesuai Bagi Larva Ikan Kerapu*. Majalah Ilmiah Analisa Sistem, Edisi Khusus No. 4 Tahun IX, 2002.
- Masrizal. 1992. *Pengaruh Pupuk Anorganik dan Organik Terhadap Perkembangan Populasi Moina sp.* Jurnal Terubuk XVIII 54
- Mubarak, A.S., D. Ernawati, dan Rr.J. Triastuti. 2008. *Hubungan Rasio Induk Jantan dan Betina Daphnia sp. Terhadap Efisiensi Perkawinan dan Produksi Ehipia*. Jurnal Berkala Ilmiah Perikanan 3 (1): 17-22.
- Nancy, M.C. and R.K. John, 1990. *Biology of Marine Plants*. Longman, Melbourne. 99-127 pp.
- Novianty, S. 2000. *Pengaruh Kepadatan Chaetoceros sp. (Bacillariophyceae) Terhadap Laju Pertumbuhan Cyclops sp. (cructacea) dalam Kondisi Laboratorium*. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Rusyani, E., L. Erawati da A Hermawan. 2005. *Budidaya Zooplankton dalam Pembenihan Kuda Laut*. Balai Budidaya Laut Lampung. Dijen Perikanan Budidaya DKP. Lampung.
- Soelistyowati. 1978. *Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan Diaphanosoma sp.* Skripsi. Universitas Dipenogoro. Semarang.
- Thariq, M., Mustamin, dan D. W. Putro. 2002. *Biologi Zooplankton dalam Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung. Dirjen Perikanan Budidaya DKP. Lampung.

KETERKAITAN JUMLAH DAERAH TERMUTASI PADA GEN β -GLOBIN DENGAN INDEKS KORPUSKULAR PEMBAWA SIFAT β -THALASSEMIA

RELATIONSHIP BETWEEN THE NUMBER OF MUTATED REGION ON β -GLOBIN GENE WITH CORPUSCULAR INDEX ON β -THALASSEMIA CARRIER

Priyambodo¹

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
[*priyambodo@fmipa.unila.ac.id](mailto:priyambodo@fmipa.unila.ac.id)

Abstrak

Thalassemia merupakan kelainan genetik yang disebabkan karena mutasi titik pada gen penyandi rantai globin yang mengakibatkan penurunan indeks korpuskular pada penderita thalassemia, termasuk pada pembawa sifat thalassemia. Tiga hingga lima persen dari total penduduk Indonesia merupakan pembawa sifat thalassemia, dengan kasus tertinggi adalah β -thalassemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jumlah daerah termutasi pada gen β -globin dengan penurunan indeks korpuskular pada pembawa sifat β -thalassemia. Data diambil pada tahun 2012-2013 di Yogyakarta. Analisis indeks korpuskular meliputi *mean corpuscular volume (MCV)*, *mean corpuscular haemoglobin (MCH)*, and *mean corpuscular haemoglobin concentration (MCHC)* dilakukan di laboratorium Prodia. Analisis molekuler dengan metode *polymerase chain reaction-single stand conformation polymorphism (PCR-SSCP)* dilakukan di Laboratorium Genetika dan Laboratorium Falitma, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada. Dari total 96 individu yang melakukan skrining, terdapat 9 individu terduga pembawa sifat β -thalassemia dengan 1 daerah termutasi pada gen β -globin menunjukkan rerata MCV 63,1 fl, MCH 19,76 pg dan MCHC 32,34 g/dl. Tujuh terduga pembawa sifat β -thalassemia dengan 2 daerah termutasi pada gen β -globin menunjukkan rerata MCV 61,16 fl, MCH 19,74 pg, and MCHC 32,3 g/gl. Satu individu terduga pembawa sifat β -thalassemia dengan 3 daerah termutasi pada gen β -globin menunjukkan rerata MCV 64,2 fl, MCH 19,5 pg, and MCHC 30,4 g/dl. Jumlah daerah termutasi bukan merupakan faktor utama penurunan indeks korpuskular pada pembawa sifat β -thalassemia.

Kata kunci: daerah termutasi, indeks korpuskular, pembawa sifat β -thalassemia

Abstract

Thalassemia is a genetic disorder caused by point mutation on the globin gene that decreasing the corpuscular index on thalasseman, included the carrier of thalassemia. Three to five percents of Indonesian is thalassemia carrier, β -thalassemia is the most common type. This research aimed to identify the relationship between the number of mutated region on β -globin gene and the decreasing of corpuscular index on β -thalassemia carrier. The data was collected during 2012 to 2013 in Yogyakarta. Hematological analysis was performed by corpuscular index included mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular haemoglobin (MCH), and mean corpuscular haemoglobin concentration (MCHC) in Prodia Laboratory. Molecular analysis was performed by the polymerase chain reaction-single stand conformation polymorphism (PCR-SSCP) method in Laboratory of Genetics and Laboratory of Falitma, Biology Faculty, University of Gadjah Mada. Of a total of 96 individual screeaned, there were 9 suspects β -thalassemia carrier with 1 β -globin gene mutated region showed the average of MCV 63,1 fl, MCH 19,76 pg and MCHC 32,34 g/dl. Seven suspects β -thalassemia carrier with 2 β -globin gene mutated regions showed the average of MCV 61,16 fl, MCH 19,74 pg, and MCHC 32,3 g/gl. One suspect β -thalassemia carrier with 3 β -globin gene mutated regions showed the average of MCV 64,2 fl, MCH 19,5 pg, and MCHC 30,4 g/dl. The number of β -globin gene mutated region was not the main factor of decreasing the corpuscular index on β -thalassemia carrier.

Keywords: mutated region, corpuscular index, β -thalassemia carrier

PENDAHULUAN

Darah merupakan jaringan pada hewan yang tersusun atas plasma dan sel darah (eritrosit, leukosit, dan trombosit) [1]. Salah satu fungsi darah adalah mengangkut oksigen dan karbondioksida dari dan ke jaringan, fungsi ini dilakukan oleh hemoglobin [2][3]. Kemampuan hemoglobin untuk mengikat oksigen dikarenakan adanya struktur empat molekul heme yang terikat pada rantai globin [4]. Pada orang dewasa, dapat dijumpai empat macam rantai globin, yaitu α , β , δ , dan γ . Kombinasi keempat macam rantai globin tersebut menyebabkan adanya tiga tipe hemoglobin, yaitu HbA ($\alpha_2\beta_2$), HbA₂ ($\alpha_2\delta_2$), dan HbF ($\alpha_2\gamma_2$) [3][5].

Apabila terjadi mutasi pada gen pengkode rantai globin, maka akan timbul kelainan fungsi hemoglobin atau bahkan kegagalan produksi hemoglobin. Kelainan yang disebabkan oleh mutasi gen pengkode rantai globin antara lain thalassemia dan Hb varian [6]. Thalassemia merupakan kelainan genetik dengan pola penurunan autosomal resesif yang banyak terjadi di daerah Afrika, Mediterania, Timur Tengah, Asia Selatan dan Asia Tenggara [7][8]. Thalassemia disebabkan oleh mutasi gen HBA atau HBB dan berdampak pada penurunan atau tidak adanya produksi rantai α -globin atau β -globin, sehingga dapat menyebabkan hemolisis dan gangguan eritropoiesis [3][9].

World Health Organization pada tahun 1994 menyatakan bahwa setidaknya terdapat 27×10^7 pembawa sifat thalassemia di dunia [10], sedangkan di Indonesia jumlah pembawa sifat thalassemia berkisar antara 3-5% dari total penduduk bahkan mencapai 10% pada daerah tertentu [11]. Kasus HbE dan β -thalassemia merupakan kasus tertinggi di Indonesia [12] termasuk di Palembang [13], Sumba Timur [12], Medan [14], dan Yogyakarta [15][16].

Upaya preventif dilakukan untuk mencegah pertambahan jumlah penyandang thalassemia adalah pemetaan jumlah pembawa sifat pada populasi melalui skrining [17]. Skrining dapat dilakukan secara massal di seluruh populasi atau secara parsial pada waktu tertentu, misalnya premarital atau prenatal. Beberapa metode dikembangkan untuk pelaksanaan skrining, antara lain, metode NESTROFT berdasarkan tingkat kerapuhan membran eritrosit [18], metode hematologis yang mengamati seluruh parameter eritrosit [8] hingga berbagai metode molekular yang dikembangkan untuk

menyempurnakan berbagai metode sebelumnya [19].

Yayasan Thalassemia Indonesia/Perhimpunan Orangtua Penderita Thalassemia Indonesia (YTI/POPTI) cabang Yogyakarta secara rutin melakukan skrining sejak tahun 2012. Skrining dilakukan dengan metode hematologis dan molekular. Salah satu parameter yang diamati dalam skrining hematologis adalah indeks korpuskular yang memberikan deskripsi kondisi rerata tiap eritrosit. Indeks korpuskular diukur melalui tiga hal, yaitu rerata volume eritrosit, rerata kandungan hemoglobin tiap satu eritrosit, dan rerata konsentrasi hemoglobin tiap satu eritrosit.

Analisis molekular dilakukan dengan metode *Polymerase Chain Reaction-Single Strand Conformation Polymorphism* (PCR-SSCP) yang telah divalidasi dengan sekuensing DNA. Analisis PCR-SSCP dilakukan pada empat daerah yang paling sering dijumpai adanya mutasi di dalamnya [20]. Berdasarkan analisis tersebut, ditemukan 17 individu pembawa sifat β -thalassemia dengan variasi jumlah daerah termutasi, yaitu satu hingga tiga daerah dari total empat daerah yang diamati [15]. Penelitian ini bertujuan mencari keterkaitan antara jumlah daerah termutasi pada gen pengkode β -globin dengan indeks korpuskular individu pembawa sifat β -thalassemia.

METODE PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Sampel darah diperoleh dari 96 peserta skrining pembawa sifat thalassemia yang diselenggarakan oleh YTI/POPTI cabang Yogyakarta bekerja sama dengan laboratorium Prodia dan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada tahun 2012-2013. Sebanyak 6 ml sampel darah masing-masing individu diambil dan disimpan dalam dua tabung vacutainer EDTA 3 ml. Satu tabung digunakan untuk analisis hematologi, sedangkan satu tabung digunakan untuk analisis molekular. Dalam proses penyimpanan dalam jangka waktu lama sampel darah dimasukkan dalam *freezer* -20°C.

Pengukuran Indeks Korpuskular

Pengukuran indeks korpuskular dilakukan di laboratorium Prodia Yogyakarta untuk mengukur parameter *mean corpuscular volume* (MCV), *mean corpuscular haemoglobin* (MCH), dan *mean corpuscular haemoglobin concentration* (MCHC).

Isolasi DNA

Isolasi DNA dilakukan berdasarkan manual kit isolasi *GeneAid Genomic DNA Mini Kit for Frozen Blood Protocol* dengan modifikasi, yang meliputi tahap lisis sel, pengikatan DNA pada kolom *silica gel*, pencucian, dan elusi DNA. Hasil isolasi DNA diuji kualitatif dengan elektroforesis gel agarosa 0,8 % dalam TBE 1× 100 volt selama 30 menit. Hasil elektroforesis direndam dalam *ethidium bromide* 30 menit dan dilihat dengan UV transiluminator.

Amplifikasi Gen β -Globin

Amplifikasi gen β -globin dilakukan pada empat daerah [20] pada mesin *thermocycler* (*Eppendorf Mastercycler Personal*) dengan menggunakan *PCR kit KAPA 2GTM Fast Ready Mix*. Amplifikasi gen β -globin dilakukan dengan campuran 12,5 μ l PCR master mix, 3 μ l DNA template, 1,25 μ l forward primer, 1,25 μ l reverse primer dan 7 μ l ddH₂O steril. Campuran diinkubasi dalam mesin *thermocycler* dengan kondisi suhu *pre-denaturation* 95°C selama 3 menit, 35 siklus (*denaturation* 95°C selama 15 detik, *annealing* sesuai *melting temperature* dari primer selama 30 detik, *elongation* 72°C selama 45 detik), *post-elongation* 72°C selama 5 menit dan *colling* 4°C selama 5 menit. Hasil amplifikasi gen β -globin diuji kualitatif dengan elektroforesis gel agarosa 1% dalam TBE 1× 50 volt 45 menit. Hasil elektroforesis direndam dalam *ethidium bromide* 30 menit dan dilihat dengan UV transiluminator.

Analisis molekular

Analisis molekular dilakukan dengan metode PCR-SSCP dan sekuensing DNA untuk uji validasi. PCR-SSCP dilakukan berdasarkan metode Fitriani dengan modifikasi [21]. Sebanyak 10 μ l produk PCR ditambah dengan 15 μ l *loading buffer* (campuran *bromo phenol blue*, *formamide*, EDTA, gliserol) diinkubasi dalam *waterbath* 95°C selama 10 menit, kemudian secepatnya dimasukkan dalam *freezer* -20°C selama 10 menit. Sebanyak 25 μ l campuran produk PCR dan *loading buffer* dimasukkan dalam *well* gel poliakrilamid (*acrylamide:bis-acrylamide* 29:1). Elektroforesis dilakukan pada 100 volt, 50 mA selama 100 menit dalam TBE 0,5×. Visualisasi hasil PCR-SSCP dilakukan dengan pewarnaan *ethidium bromide* yang diamati dengan UV transiluminator.

Sekuensing DNA dilakukan dengan mengirimkan sampel ke perusahaan 1st Base Singapura. Sampel yang dikirimkan berupa 30 μ l produk PCR, 20 μ l primer dengan konsentrasi 10 μ M, masing-masing komponen dimasukkan ke dalam tabung PCR berbeda. Setiap tabung PCR disegel dengan *parafilm* dan dimasukkan ke dalam wadah tertutup untuk dikirim ke Singapura melalui PT Genetika Science Jakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 96 individu peserta skrining thalassemia YTI/POPTI Yogyakarta diambil sampel darahnya untuk dilakukan uji panel thalassemia. Pengujian dilakukan dengan melihat aspek hematologis dan aspek molekular. Tujuh belas individu dapat dideteksi memiliki paling tidak satu daerah termutasi pada gen pengkode β -globin dari total empat daerah yang diuji dengan metode PCR-SSCP yang divalidasi dengan sekuensing DNA. Enam dari 17 individu tersebut berjenis kelamin laki-laki, sedangkan sisanya perempuan.

Teknik PCR-SSCP merupakan teknik *PCR-based* yang dikembangkan agar mampu mengenali mutasi dan polimorfisme DNA. PCR-SSCP dapat mendeteksi adanya perubahan sekuens basa tunggal pada untai DNA melalui pengamatan di gel poliakrilamid. PCR-SSCP dimulai dengan memisahkan rantai ganda DNA menjadi rantai tunggal yang selanjutnya akan membentuk pola konformasi tertentu yang akan mempengaruhi pola migrasi di dalam gel poliakrilamid. Interpretasi data PCR-SSCP dilakukan dengan membandingkan pola migrasi individu pembawa sifat β -thalassemia dengan individu normal homozigot. Kebenaran hasil PCR-SSCP selanjutnya divalidasi dengan sekuensing DNA.

Tabel 1 menunjukkan perbandingan jumlah daerah termutasi pada gen pengkode β -globin dengan rerata indeks korpuskular individu. Sembilan individu pembawa sifat β -thalassemia dengan satu daerah termutasi memiliki rerata MCV 63,1fl, rerata MCH 19,76 pg, dan rerata MCHC 32,34 g/dl. Tujuh individu pembawa sifat β -thalassemia dengan dua daerah termutasi memiliki rerata MCV 61,16 fl, rerata MCH 19,74 pg, dan rerata MCHC 32,3 g/dl; sedangkan satu individu pembawa sifat β -thalassemia dengan tiga daerah termutasi memiliki rerata MCV 64,2 fl, rerata MCH 19,5 pg, dan rerata MCHC 30,4 g/dl.

Tabel 1. Perbandingan kondisi antara jumlah daerah termutasi pada gen pengkode β -globin dan rerata indeks korpuskular pembawa sifat β -thalassemia

JDT \ RIK	Jl	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)
1	9	63,1	19,76	32,34
2	7	61,16	19,74	32,3
3	1	64,2	19,5	30,4

Keterangan:

JDT : Jumlah daerah termutasi

Jl : Jumlah individu

RIK : Rerata Indeks korpuskular

MCV : *mean corpuscular volume*

MCH : *mean corpuscular haemoglobin*

MCHC : *mean corpuscular haemoglobin concentration*

Rantai β -globin dikode oleh gen HBB yang terdapat dalam kromosom nomor 11. Rantai β -globin disintesis tubuh sejak fase embrional, namun berbedanya proporsi produksinya tiap fase perkembangan. Sintesis rantai β -globin akan meningkat saat usia kandungan melewati masa 36 minggu dan akan semakin meningkat saat kelahiran dan akan mulai konstan saat usia 30 minggu. Peningkatan sintesis β -globin ini diikuti oleh penurunan sintesis rantai δ -globin, sehingga dalam kondisi normal, persentase hemoglobin tipe HbA ($\alpha_2\beta_2$) pada orang dewasa jauh lebih tinggi daripada tipe hemoglobin yang lain.

Mutasi gen HBB dapat menyebabkan penurunan atau tidak adanya produksi rantai β -globin yang dapat berdampak pada kelainan atau bahkan kegagalan fungsi hemoglobin untuk mengikat oksigen, serta dapat berdampak pada perubahan struktur β -globin dan berkurangnya umur eritrosit. Secara fenotip, mutasi gen HBB dapat berakibat pada penurunan indeks korpuskular seseorang. Indeks korpuskular merupakan kondisi rerata setiap eritrosit. Indeks korpuskular diukur pada tiga macam parameter, yaitu volume rerata tiap eritrosit (MCV), rerata kandungan hemoglobin dalam satu eritrosit (MCH) dan rerata konsentrasi hemoglobin dalam satu eritrosit (MCHC). Nilai ketiga macam parameter ini bersifat konstan dan tidak terpengaruh atas jenis nutrisi yang dikonsumsi seseorang, sehingga dapat dijadikan salah satu indikator yang valid untuk mengetahui status seseorang atas kelainan thalassemia.

Pengukuran parameter *mean corpuscular volume* (MCV) memberikan informasi terkait volume rata-rata eritrosit. Secara manual, MCV dapat dihitung dengan membandingkan nilai hematokrit dengan jumlah eritrosit. Rentang MCV normal untuk anak-anak adalah 69-93 fl, sedangkan untuk orang dewasa adalah 80-100 fL. Secara mikroskopis, hasil pengukuran MCV dapat dibandingkan dengan kondisi ukuran eritrosit pada gambaran darah tepi. Dalam kondisi normal, eritrosit seukuran dengan limfosit, sehingga jika dijumpai adanya eritrosit yang berukuran lebih kecil daripada limfosit, maka disebut dengan kondisi mikrositik, kondisi sebaliknya adalah makrositik.

Thalassemia terjadi akibat adanya mutasi yang menyebabkan adanya penurunan atau kegagalan produksi rantai globin, sehingga dari adanya penurunan parameter MCV. Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh rerata MCV berada di bawah batas nilai MCV normal, bahkan di bawah batas normal pada kondisi normal anak-anak. Hasil pada MCV tidak menunjukkan adanya kecenderungan makin banyak jumlah daerah termutasi akan makin menurunkan rerata MCV.

Parameter pengukuran kedua adalah MCH yang menunjukkan rerata kandungan hemoglobin dalam setiap eritrosit. Parameter MCH berbeda dengan parameter hemoglobin pada kategori hitung darah rutin (*cell blood count*). Hasil pengukuran terhadap MCH akan konstan, sedangkan hasil pengukuran terhadap hemoglobin seseorang akan fluktuatif berdasarkan kondisi fisiologis orang tersebut. Secara manual, parameter MCH dapat dihitung dengan membandingkan konsentrasi hemoglobin dengan jumlah eritrosit. MCH orang dewasa normal berada di kisaran 26 – 34 pg, sedangkan untuk anak-anak berada pada kisaran 23 – 31 pg. Pada pengamatan mikroskopis, jika nilai MCH rendah, dapat teramati pada kondisi warna eritrosit yang pudar/pucat. Kondisi ini disebut hipokromik yang merupakan salah satu indikator thalassemia, baik mayor, intermedia, maupun minor.

Tabel 1 menunjukkan adanya kecenderungan antara peningkatan jumlah daerah termutasi pada gen pengkode β -globin menyebabkan penurunan rerata nilai MCH. Kecenderungan yang sama juga teramati pada parameter MCHC. Parameter MCHC mengukur rerata konsentrasi hemoglobin pada setiap eritrosit. Nilai MCHC dapat dihitung secara manual dengan

membandingkan konsentrasi hemoglobin dengan nilai hematokrit. MCHC bukan merupakan indikator mutlak dalam penentuan status seseorang terkait thalassemia, namun dapat dijadikan sebagai pelengkap pertimbangan. Kisaran nilai MCHC normal adalah 32 – 36 g/dL. Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan jumlah daerah termutasi pada gen pengkode β -globin diiringi dengan penurunan rerata nilai MCHC. Pada individu dengan satu dan dua daerah termutasi pada gen pengkode β -globin, rerata nilai MCHC masih dalam kisaran normal, sedangkan individu dengan tiga daerah termutasi pada gen pengkode β -globin menunjukkan rerata nilai MCHC di bawah kisaran normal.

Di Asia Tenggara telah ditemukan lebih dari 66 jenis mutasi penyebab β -thalassemia. Berbagai macam mutasi ini tidak memberikan dampak yang seragam. Sebagian dari jenis mutasi merupakan *silent mutation* yang tidak menyebabkan perubahan protein yang dihasilkan dari proses ekspresi gen, sehingga tidak menimbulkan dampak yang parah bagi penderita. Beberapa jenis mutasi yang lain merupakan *missense mutation* yang menyebabkan perubahan jenis protein yang dihasilkan, bahkan sebagian jenis mutasi berupa delesi dapat mengakibatkan pergeseran rangka baca pada saat ekspresi gen. Keberagaman jenis mutasi yang ada lebih diyakini mempunyai keterkaitan yang lebih erat dengan penurunan indeks korpuskular, baik MCV, MCH maupun MCHC.

Silent mutation gen HBB pengkode β -globin sangat beragam. Gen sepanjang 1,6kb ini memiliki 3 *exon* dan 2 *intervening sequence*. Mutasi gen HBB tidak hanya terjadi pada daerah *exon* yang akan diekspresikan menjadi protein, namun dapat terjadi pula pada *promoter*, *untranslated region* (UTR), dan *intervening sequence* yang merupakan tidak menyebabkan perubahan protein. Mutasi -92 C>T pada CACC *box* merupakan contoh *silent mutation* pada daerah *promoter*. Pada daerah UTR juga terdapat beberapa contoh *silent mutation*, misalnya mutasi +1 A>C dan +6 C>G. Keberagaman *silent mutation* ini makin memperkuat asumsi bahwa jumlah daerah termutasi bukan merupakan penyebab utama penurunan indeks korpuskular.

Indikator jumlah daerah termutasi pada gen pengkode β -globin bersifat komplementer

dengan jenis mutasi yang terjadi di dalamnya. Makin banyak jenis mutasi yang terjadi tidak akan memberikan dampak signifikan jika jenis mutasi yang terjadi adalah *silent mutation*. Namun, jumlah daerah termutasi juga memberikan andil dalam penurunan nilai indeks korpuskular. Dua daerah termutasi berjenis *missense mutation* akan memberikan dampak yang lebih parah daripada kondisi satu daerah termutasi berjenis *missense mutation*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Niken Satuti Nurhandayani, M.Sc., Laboratorium Genetika Fakultas Biologi Universitas Gadjh Mada atas dukungan finansial, moral dan bimbingan intensif atas penelitian ini.

SIMPULAN

Jumlah daerah termutasi pada gen pengkode rantai β -globin bukan merupakan faktor utama penurunan indeks korpuskular pada individu pembawa sifat β -thalassemia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Silbernagl, S. & Despopoulos, A. 2009. *Color Atlas of Physiology*. 6th ed. Thieme, Stuttgart, Germany, pp: 88-90.
- [2] Favero, M.E. & Costa, F.F. 2011. Alpha-haemoglobin-stabilizing Protein: an Erythroid Molecular Chaperone. *Biochem. Int.* 2011: 1-7.
- [3] Tangvarasittichai, S. 2011. *Thalassemia Syndrome, Advances in the Study of Genetic Disorders*. InTech (versi online). (<http://www.intechopen.com/books/advances-in-the-study-of-genetic-disorders/thalassemia-syndrome>)
- [4] Clarke, G.M. & Higgins, T.N. 2000. Laboratory Investigation of Haemoglobinopathies and Thalassaemias: Review and Update. *Clin. Chem.* 46 (8B): 1284-1290
- [5] Mosca, A., Paleari, R., Ivaldi, G., Galanello, R., & Giordano, P.C. 2009. The Role of Haemoglobin A Testing in the Diagnosis of Thalassaemias and Related Haemoglobinopathies. *J. Clin. Pathol.* 62: 13-17.
- [6] Rogers, K. 2011. *Blood: Physiology and Circulation*, 1st ed. Britannica Educational Publishing, New York.
- [7] Hoffbrand, A.V., Pettit, J.E., Moss, P.A.H. 2006. *Essential Haematology Fifth Edition*. Massachusetts: Blackwell Science, Inc.

- [8] Cao, A. & Galanello, R. 2010. Beta-thalassemia. *GeneTest Review. Genetics in Medicine* 12:2.
- [9] Galanello, R. 2012. Recent Advances in the Molecular Understanding of NonTransfusion-Dependent Thalassemia. *Blood Rev.* 26S: S7-S11.
- [10] Weatherall, D.J. & Clegg, J.B. 2001. Inherited Haemoglobin Disorders: An Increasing Global Health Problem. Public Health Reviews. *Bulletin of the World Health Organization* 79: 704-712.
- [11] Anonymous. 2010. *Pencegahan Thalassemia (Hasil Kajian HTA Tahun 2009)*. Dirjen Bina Pelayanan Medik, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- [12] Lanni, F. 2002. Heterogenitas Molekular Gena Globin- β di Indonesia: Kaitannya dengan Pola Penyebaran Thalassemia- β serta Afinitas Genetik antar Populasi di Indonesia. *Disertasi*, tidak diterbitkan. UGM. Yogyakarta.
- [13] Sofro, A.S.M., Clegg, J.B., Lanni, F., Sianipar, O., Himawan, & Liliani, R.V. 1996. Application of ARMS Primers for the Molecular Characterization of β -Thalassemia Carrier in Palembang, South Sumatra. *I. J. Biotech.* 12: 5965.
- [14] Ganie, R.A. 2008. Distribusi Pembawa Sifat Thalassemia (α & β) dan Hemoglobin-E pada Penduduk Medan. *Majalah Kedokteran Nusantara* 41 (2): 117-122.
- [15] Priyambodo. 2014. Deteksi Molekular Pembawa Sifat β -thalassemia di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Tesis*, tidak diterbitkan. UGM. Yogyakarta
- [16] Magfirahtul Jannah. 2014. Profil Hematologis dan Deteksi Molekular Pembawa Sifat Hemoglobin E di Yogyakarta. *Tesis*, tidak diterbitkan. UGM. Yogyakarta
- [17] Modell, B. & Darlison, M. 2008. Global Epidemiology of Haemoglobin Disorders and Derived Service Indicators. *Bulletin of the World Health Organization* 86 (6): 417-496.
- [18] Mangiani, M., Lokeshwar, M.R., Vani, VG., Bhatia, N. & Mhaskar, V. 1997. NESTROFT, an Effective Screening Test for Beta Thalassemia Trait. *Indian Pediatrics* 34: 702-707.
- [19] Calzolari, Roberta, McMorro, Tara, Yannoutsos, Nikos, Langeveld, An, Grosveld, Frank. 1999. Deletion of a Region that is a Candidate for the Difference between the Deletion Forms of Hereditary Persistence of Fetal Hemoglobin and $\delta\beta$ -thalassemia Affets β - bbut not γ -Globin Gene Expression. *European Molecular Biology Organization.* 18: 4 pp 949 – 958.
- [20] Gupta, A. & Agarwal, S. 2003. Efficiency and Cost Effectiveness: PAGE-SSCP versus MDE and Phast gels for Identification of Unknown β -Thalassaemia Mutations. *Journal of Clinical Pathology*, 56: 237-239.
- [21] Fitriani, I. 2009. Deteksi Mutasi Gen MATP pada Penderita Oculocutaneous Albinism (OCA) di DIY dan Wonosobo (Jawa Tengah). *Tesis*. tidak diterbitkan. UGM. Yogyakarta.

**PERBANDINGAN PERKEMBANGAN LARVA *Graphium agamemnon*
(LEPIDOPTERA: PAPILIONIDAE) PADA BEBERAPA JENIS
TANAMAN PAKAN LARVA**

**COMPARATIVE DEVELOPMENT OF *Graphium agamemnon* LARVAE (LEPIDOPTERA:
PAPILIONIDAE) ON SOME KINDS OF HOST PLANTS**

Nikken Fallupi^{1*}, Emantis Rosa¹
¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
*nikken.fallupi@gmail.com

Abstrak

Penelitian perbandingan perkembangan larva *Graphium agamemnon* pada beberapa jenis tanaman pakan larva dilakukan pada bulan Februari-April 2016 di Taman Kupu-kupu Gita Persada Lampung untuk mengetahui perbandingan perkembangan larva pada enam jenis tanaman dan mengetahui tanaman yang paling baik digunakan dalam perkembangan larva. Penelitian menggunakan metode rancangan acak kelompok dengan 10 kali pengulangan. Lima pasang kupu-kupu *G. agamemnon* dilepaskan dalam kandang penangkaran untuk mendapatkan telur. Setelah menetas, larva *G. agamemnon* dikembangkan pada daun enam jenis tanaman pakan larva yaitu sirih hutan (*Piper aduncum*), cempaka (*Michelia champaca*), sirsak (*Annona muricata*), alpukat (*Persea americana*), glodokan (*Polyalthia longifolia*), dan srikaya (*Annona squamosa*). Parameter yang diukur adalah panjang tubuh, berat tubuh, lebar kepala, dan lama waktu untuk menjadi pupa. Data yang diperoleh kemudian di analisis dengan menggunakan ANARA yang dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5 %, dengan bantuan program SPSS versi 16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan perkembangan larva *G. agamemnon* pada enam jenis tanaman pakan larva. Pada instar dua dan instar tiga, pertumbuhan panjang dan berat larva pada tanaman sirih hutan lebih baik dari pada larva pada tanaman pakan yang lainnya. Lama waktu perkembangan yang dibutuhkan larva menjadi pupa paling cepat adalah 17 hari yaitu pada tanaman sirih hutan.

Kata kunci: *Graphium agamemnon*, larva, perkembangan

Abstract

The research of comparative development of *Graphium agamemnon* larvae on some kinds of host plants, was carried out on February-April 2016 at Taman Kupu-kupu Gita Persada Lampung, the purpose of this study to know comparison of the larvae developments on six types of plants and to know the plants that are best used in the development of the larvae. Research done by the method of random design group with 10 repetitions. Five pairs of butterfly *G. agamemnon* released captive in a cage to get the egg. After hatching the larvae of *G. agamemnon* put on leaf six kinds of host plants, namely forest betel (*Piper aduncum*), champaca (*Michelia champaca*), soursop (*Annona muricata*), avocado (*Persea americana*), glodokan (*Polyalthia longifolia*), and sugar-Apple (*Annona squamosa*). Parameters measured is the body length, body weight, width, and length of time to become a pupa. Data obtained later in the analysis by using ANOVA test followed by LSD real level at 5%, with the help of SPSS program. The results showed that there is not difference in the development of *G. agamemnon* larvae on six types of host plants. Larvae instar namely two and three, larvae length and weight at the betel forest better than the some host plants. Duration of progression required larvae become pupa fastest is 17 days on the betel forests.

Keywords: *Graphium agamemnon*, larvae, developments.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan flora dan fauna yang beragam, salah satunya yaitu kupu-kupu yang diketahui terdapat sekitar 2.500 jenis. Keberadaan kupu-kupu di pulau Jawa dan pulau Bali tercatat sebanyak 600 jenis. Sedangkan di pulau Sumatera diperkirakan terdapat tidak kurang dari 1.000 jenis kupu-kupu. Lampung termasuk salah satu provinsi di pulau Sumatera yang keanekaragaman kupu-kupunya cukup tinggi, sehingga menjadi potensi sumber daya alam hayati, namun belum dimanfaatkan secara optimal (Soekardi, 2007).

Dalam ekosistem kupu-kupu berperan penting dalam penyerbukan. Selain itu kupu-kupu juga memiliki nilai ekonomis baik sebagai objek ekowisata dan juga sebagai objek edukasi. (Soekardi, 2005). Beberapa jenis larva kupu-kupu hanya memakan satu jenis tanaman pakan (monofagus). Namun ada juga yang dapat memakan beberapa jenis tanaman pakan (polifagus) (Sidiarti, 2014). Larva *G.agamemnon* bersifat polifagus yang dapat memakan enam jenis tanaman pakan yaitu sirih hutan (*Piper aduncum*), cempaka (*Michelia champaca*), sirsak (*Annona muricata*), alpukat (*Persea americana*), glodokan (*Polyalthia longifolia*), dan srikaya (*Annona squamosa*) (Soekardi, 2005).

Dari enam jenis tanaman yang dapat dimakan oleh larva *G. agamemnon*, belum banyak informasi mengenai perkembangan fase larva pada ke enam jenis tanaman pakan larva. Sehingga penelitian mengenai perbandingan perkembangan larva *G. agamemnon* pada enam jenis tanaman pakan larva perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Februari-April 2016 di Taman Kupu-kupu Gita Persada yang letaknya di Desa Tanjung Gedong, Kelurahan Kedaung, Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 10 kali pengulangan.

Prosedur pelaksanaan penelitian

Telur yang akan digunakan didapatkan dari hasil penangkaran, telur dikumpulkan pada kotak penangkaran dan dipelihara sampai menetas. Larva yang menetas kemudian dipindahkan pada daun tanaman pakan larva dengan menggunakan kuas. Untuk setiap satu tanaman diletakkan satu larva dan diamati perkembangan larva setiap hari yang meliputi panjang tubuh, lebar kepala, berat tubuh dan lama waktu yang dibutuhkan larva menjadi pupa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan larva *G. agamemnon* pada enam jenis tanaman pakan larva

Tabel 1. Rata-rata panjang setiap instar larva *G. agamemnon* pada enam jenis tanaman pakan larva.

Tumbuhan inang	Rata-rata panjang larva (cm) ± sd				
	Instar 1	Instar 2	Instar 3	Instar 4	Instar 5
Sirih hutan	0,57 ± 0,04	1,21 ± 0,05a	2,02 ± 0,13a	3,14 ± 0,11	3,99 ± 0,12
Cempaka	0,55 ± 0,03	1,15 ± 0,09c	2,01 ± 0,07a	3,35 ± 0,07	4,07 ± 0,17
Sirsak	0,58 ± 0,03	1,19 ± 0,07b	1,99 ± 0,05b	3,39 ± 0,07	4,06 ± 0,05
Alpukat	0,56 ± 0,04	1,18 ± 0,04b	2,01 ± 0,05a	3,29 ± 0,38	4,05 ± 0,03
Glodokan	0,55 ± 0,03	1,18 ± 0,05b	1,92 ± 0,08c	3,27 ± 0,12	3,99 ± 0,17
Srikaya	0,53 ± 0,03	1,17 ± 0,06b	1,90 ± 0,08c	3,24 ± 0,17	4,04 ± 0,03
Nilai <i>p</i>	0,066-1,000	0,010-0,681	0,018-0,948	0,080-0,835	0,119-0,985

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf nyata 5%.

Rata-rata panjang larva instar satu tidak berbeda nyata, hal ini diduga karena aktivitas makan larva instar satu masih sangat rendah. Hal ini seperti yang dilaporkan oleh Oktaria (2011), mengenai aktivitas makan yang rendah dari larva instar satu mengakibatkan tidak ada perbedaan yang nyata dalam perkembangannya pada ke enam jenis tanaman pakan larva. Rata-rata panjang larva instar dua dan instar tiga pada enam jenis tanaman pakan larva menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada larva instar dua dan instar tiga aktifitas makan larva semakin meningkat dan

menunjukkan perbedaan terhadap perkembangan rata-rata panjang larva. Pada instar dua rata-rata larva pada tanaman sirih hutan berbeda nyata dengan larva yang lainnya dengan rata-rata panjang mencapai $1,21 \pm 0,05$ cm, sedangkan tanaman sirsak, glodokan dan srikaya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, hal ini mungkin karena ketiga tanaman merupakan tanaman yang berasal dari famili yang sama yaitu Annonaceae dan memiliki tekstur daun yang lebih keras dibandingkan dengan tekstur daun sirih hutan, sehingga menyulitkan larva untuk makan.

Tabel 2. Rata-rata lebar kepala setiap instar larva *G. agamemnon* pada enam jenis tanaman pakan larva.

Tumbuhan inang	Rata-rata lebar kepala (cm) ± sd				
	Instar 1	Instar 2	Instar 3	Instar 4	Instar 5
Sirih hutan	0,04 ± 0,00	0,09 ± 0,02	0,16 ± 0,00	0,25 ± 0,01	0,29 ± 0,00
Cempaka	0,05 ± 0,00	0,09 ± 0,00	0,17 ± 0,00	0,24 ± 0,00	0,29 ± 0,00
Sirsak	0,05 ± 0,00	0,10 ± 0,00	0,16 ± 0,00	0,24 ± 0,01	0,30 ± 0,00
Alpukat	0,05 ± 0,00	0,09 ± 0,00	0,17 ± 0,02	0,25 ± 0,03	0,29 ± 0,00
Glodokan	0,04 ± 0,00	0,10 ± 0,01	0,17 ± 0,00	0,24 ± 0,01	0,29 ± 0,00
Srikaya	0,05 ± 0,00	0,09 ± 0,00	0,16 ± 0,01	0,24 ± 0,01	0,29 ± 0,00
Nilai <i>p</i>	0,061-1,000	0,129-1,000	0,100-0,737	0,062-0,966	0,100-0,661

Pada Tabel 2. Perkembangan rata-rata lebar kepala larva *G. agagemnon* pada enam jenis tanaman pakan larva yang digunakan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada semua instarnya (nilai $p > 0,05$). Diduga bahwa enam jenis tanaman pakan larva tidak berpengaruh terhadap

perkembangan lebar kepala. Hal ini seperti yang dilaporkan oleh Tambaru (2015), mengenai manfaat tanaman pakan larva yang dapat mempengaruhi pertumbuhan panjang dan berat larva akan tetapi manfaat tanaman pakan larva tidak mempengaruhi lebar kepala.

Tabel 3. Rata-rata berat setiap instar larva *G. agagemnon* pada enam jenis tanaman pakan larva.

Tumbuhan inang	Rata-rata berat larva (mg) \pm sd				
	Instar 1	Instar 2	Instar 3	Instar 4	Instar 5
Sirih hutan	9,80 \pm 0,06	180,0 \pm 0,26a	424,0 \pm 1,77a	1009 \pm 0,42	1912,0 \pm 1,47
Cempaka	9,90 \pm 0,05	94,50 \pm 0,05b	405,0 \pm 0,70b	1007 \pm 0,40	1893,0 \pm 1,05
Sirsak	9,70 \pm 0,04	86,00 \pm 0,27d	408,0 \pm 0,91b	1005 \pm 0,51	1900,0 \pm 0,94
Alpukat	9,50 \pm 0,05	91,50 \pm 0,33c	407,0 \pm 0,82b	1006 \pm 0,48	1897,0 \pm 0,48
Glodokan	9,90 \pm 0,07	92,00 \pm 0,42c	408,0 \pm 0,78b	1006 \pm 0,69	1896,0 \pm 0,51
Srikaya	9,80 \pm 0,04	91,00 \pm 0,31c	401,0 \pm 0,31b	1005 \pm 0,51	1880,0 \pm 0,94
Nilai p	0,123-1,000	0,000-0,992	0,000-1,000	0,67-1,000	0,069-0,817

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf nyata 5%.

Perkembangan rata-rata berat larva pada enam jenis tanaman tidak berbeda nyata pada instar satu, instar empat dan instar lima (nilai $p > 0,05$). Perkembangan berat Instar satu tidak berbeda nyata karena instar satu masih tergolong rendah aktivitas makannya dibandingkan dengan instar dua dan tiga. Sedangkan pada instar empat dan lima meskipun aktifitas makan tinggi perkembangan berat tidak terlihat berbeda. Pada instar dua dan instar tiga menunjukkan perkembangan berat larva pada tanaman sirih hutan berbeda nyata dengan tanaman yang lainnya dengan rata-rata berat mencapai 180,0 \pm 0,26 mg dan 424,0 \pm 1,77 mg. Hal ini mungkin disebabkan bahwa tanaman sirih hutan merupakan tanaman yang memiliki kandungan nutrisi sesuai untuk pertumbuhan larva *G. agagemnon*. Seperti

yang dipaparkan oleh Ratih (2014), bahwa kandungan nutrisi pada tumbuhan akan mempengaruhi pertumbuhan organisme seperti serangga.

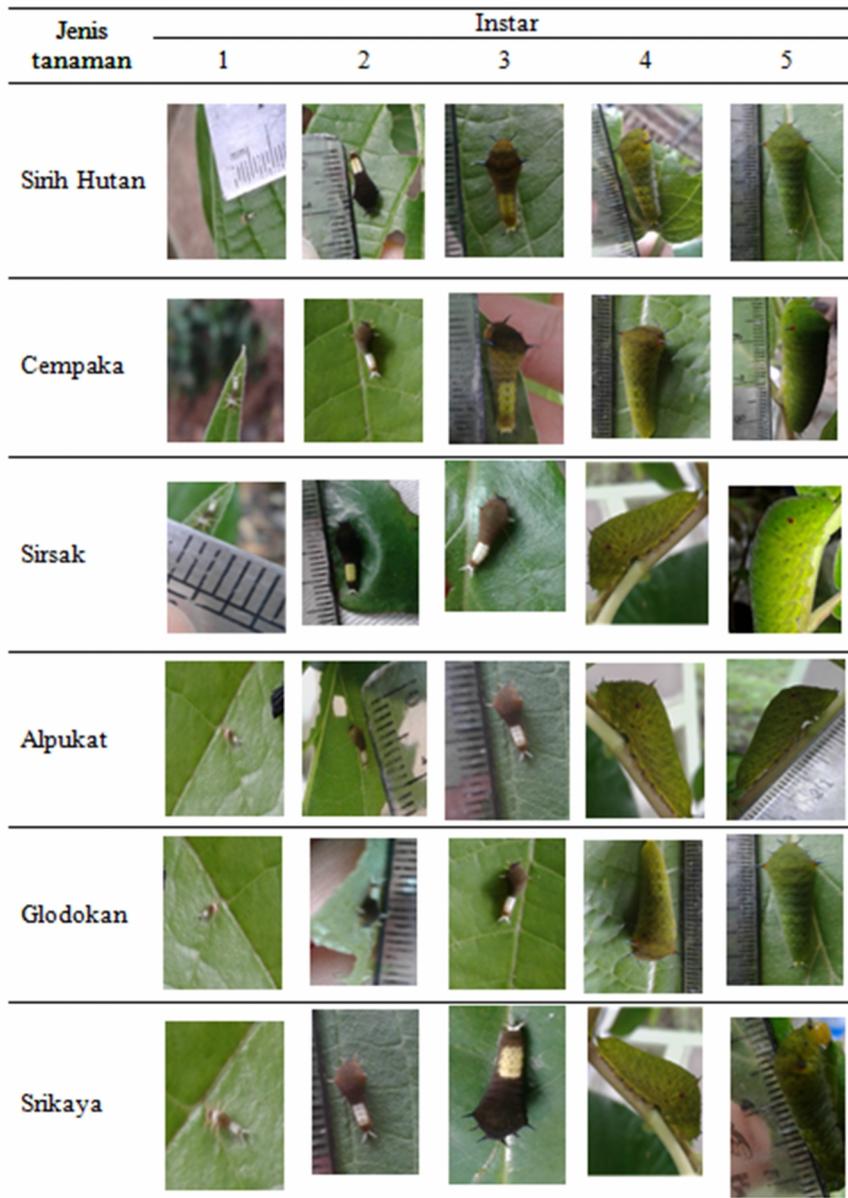
Pada Tabel 4, dapat dilihat lama perkembangan larva hasil dari uji BNT taraf 5 % menunjukkan bahwa pada tanaman sirih hutan memiliki rata-rata lama waktu perkembangan larva yang paling cepat dibandingkan dengan tanaman pakan larva yang lainnya yaitu 17,70 \pm 0,82 hari. Hal ini karena tanaman sirih hutan mengandung nutrisi yang cocok untuk perkembangan larva. Menurut Orjala (2004), daun sirih hutan (*Piper aduncum*) mengandung saponin, flavonoida, polifenol, minyak atsiri, dihydrochalcone, piperaduncin A, B, dan C, serta mengandung asebogenin yang baik dalam perkembangan larva.

Tabel 4. Rata-rata lama perkembangan larva *G. Agamemnon* pada enam jenis tanaman pakan larva.

Tumbuhan Inang	Rata-rata lama perkembangan larva (Hari) ± sd					Total lama perkembangan larva (hari)
	Instar 1	Instar 2	Instar 3	Instar 4	Instar 5	
Sirih hutan	2,80 ± 0,42	3,00 ± 0,00	2,70 ± 0,48a	3,00 ± 0,00a	6,30 ± 0,48a	17,70 ± 0,82a
Cempaka	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	3,10 ± 0,31b	3,40 ± 0,51b	6,30 ± 0,48a	18,80 ± 0,78b
Sirsak	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	3,10 ± 0,31b	3,80 ± 0,42c	6,80 ± 0,42c	19,60 ± 0,51d
Alpukat	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00b	3,90 ± 0,31c	6,60 ± 0,51b	19,60 ± 0,51d
Glodokan	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	3,20 ± 0,42b	3,30 ± 0,48ab	6,60 ± 0,51b	19,10 ± 0,73c
Srikaya	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00b	3,70 ± 0,48c	6,90 ± 0,31c	19,60 ± 0,51d
Nilai p	0,112-1,000	Tidak Berbeda Nyata	0,001-1,000	0,000-0,588	0,005-1,000	0,000-1,000

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf nyata 5%.

Tabel 5. Perkembangan setiap instar larva *G. agamemnon* pada enam jenis tanaman pakan larva.



Pada Tabel 5. secara morfologi perubahan warna setiap instar larva pada enam jenis tanaman pakan tidak berbeda. Pada instar satu, semua larva di setiap jenis tanaman memiliki ukuran antar 0,53 mm s.d 0,58 mm dengan warna coklat keabu-abuan dan terdapat tanda putih pada abdomen bagian belakang. Tubuh larva masih tutup dengan bulu-bulu halus berwarna putih. Pada instar dua tubuh larva semakin membesar dan terjadi perubahan warna menjadi coklat kehitaman dengan tanda putih di abdomen bagian belakang. Pada instar tiga larva mulai berwarna coklat kehijauan dan tanda pada bagian abdomen belakang menjadi putih kehijauan. Pada instar empat larva semakin besar dan warna tubuh larva menjadi hijau muda dan tanda pada abdomen bagian belakang sudah tidak terlihat. Instar lima warna tubuh larva akan berubah menjadi hijau terang sampai hijau tua.

KESIMPULAN

Hasil penelitian mengenai perbandingan perkembangan larva *G. agamemnon* pada beberapa tanaman pakan dapat disimpulkan bahwa :

1. Tanaman sirih hutan merupakan tanaman pakan yang paling baik digunakan untuk perkembangan larva meliputi perkembangan panjang, berat dan lama perkembangan dibandingkan dengan tanaman cempaka, sirsak, alpukat, glodokan dan srikaya.
2. Pemberian tanaman pakan larva yang berbeda tidak mempengaruhi perkembangan lebar kepala larva.
3. Lama waktu perkembangan larva menjadi pupa yang paling cepat (17 hari) pada tanaman sirih hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Oktaria, D. 2011. *Preverensi Oviposisi dan Perkembangan Larva Graphium Agamemnon pada Tubuhan Inangnya*. [Skripsi]. Universitas Lampung. Lampung.
- Orjala, J, dkk. 2004. Cytotoxic and Antibacterial Dhydrohalcones from *Piper aduncum*. *Journal National Product*. 57(1):18-26 (2004).
- Ratih, K.K. 2014. Preferensi Kupu-kupu Familia Papilionidae dan Pieridae pada Tumbuhan di Wisata Air Terjun Coban, Jawa Timur. *Journal Alam dan Lingkungan*. Vol.6 (11.)
- Sirdiati, 2014. Tahap Siklus Hidup Kupu-kupu. [Internet] Tersedia pada: <http://www.sridianti.com/tahap-siklus-hidup-kupu-kupu.html> diakses pada 26 Agustus 2015, 20.00 WIB.
- Soekardi, H. 2005. *Keanekaragaman Papilionidae di Hutan Gunung Betung Lampung Sumatera ; Penangkaran Serta Rekayasa Habitat Sebagai Dasar Konservasi*. [Disertasi]. ITB. Bandung.
- Soekardi, H. 2007. *Kupu-kupu di Kampus Unila Universitas Lampung*. Universitas Lampung Press. Lampung.
- Tambaru, E. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Pakan Larva Kupu-kupu di Kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusarung Maros. *Journal Alam dan Lingkungan*, Vol.6 (11) Maret 2015

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roxb var *Rubrum*) TERHADAP JUMLAH SPERMATOGENIK MENCIT (*Mus musculus* L.) YANG DIINDUKSI SIPROTERON ASETAT

EFFECT OF FEEDING RED GINGER ETHANOL EXTRACT (*Zingiber officinale* Roxb var *Rubrum*) ON TOTAL SPERMATOGENIC IN MICE (*Mus musculus* L.) INDUCED BY CYPROTERONE ACETATE

Nur Bebi Ulfah Irawati^{1*}, Sutyarso¹, Hendri Busman¹

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

* nurbebiulfah@yahoo.com

ABSTRAK

Infertilitas merupakan kondisi yang umum ditemukan dan dapat disebabkan oleh faktor perempuan atau laki-laki, parameter kesuburan dapat dilihat melalui kemampuan spermatozoa yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol jahe merah dalam meningkatkan jumlah spermatogenik mencit (*Mus musculus* L.) yang diinduksi siproteron asetat. Penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit jantan yang dibagi secara acak menjadi 5 kelompok yaitu kontrol normal, dimana hanya akan diberi pakan dan aquades. Kontrol negatif, diberikan siproteron asetat 1,17mg/ml secara oral selama 7 hari. Kelompok P1, P2 dan P3 diinduksi siproteron asetat 1,17mg/ml secara oral selama 7 hari kemudian diberikan ekstrak etanol jahe merah dengan dosis P1: 6 mg/ml, P2: 12mg/ml, dan P3: 24mg/ml selama 28 hari. Parameter yang dihitung dan diamati pada penelitian ini adalah jumlah sel spermatogonium, sel spermatosit primer dan sel spermatid mencit jantan. Pengaruh ekstrak terhadap parameter dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol jahe merah yang diberikan pada dosis yang berbeda dapat meningkatkan jumlah sel spermatogonium, sel spermatosit primer dan sel spermatid mencit jantan yang diinduksi siproteron asetat.

Kata kunci: mencit jantan, sel spermatogenik, jahe merah, siproteron asetat

ABSTRACT

Infertility is a common condition and can be caused by women or men factors. Parameter of fertility can be seen through the ability of sperm. This study aimed to know the effect of red ginger ethanol extract in order to increase the number of spermatogenic in mice (*Mus musculus* L.) induced by cyproterone acetate. This study used 25 male mice which divided randomly into 5 groups which were, normal control (K), negative control (K-), P1, P2 and P3. Normal control only fed with feed and aquadest. Negative control induced by cyproterone acetate 1,17mg/ml orally for 7 days. Group of P1, P2 and P3 were induced with cyproterone acetate 1,17mg/ml orally for 7 days then fed with red ginger ethanol extract with P1 dose: 6 mg/ml, P2: 12mg/ml, and P3: 24mg/ml for 28 days. Parameters calculated and observed in this study were the number of spermatogonial cells, primary spermatocytes cells and spermatids cells of male mice. Effect of extract parameters was analyzed with Analysis of Variants (ANOVA). The results showed that the red ginger ethanol extract given on different doses can increase the number of spermatogonial cells, primary spermatocytes cells and spermatids cells in cyproterone acetate induced male mice.

Keyword: mice, spermatogenic cell, red ginger, cyproterone acetate

PENDAHULUAN

Infertilitas merupakan kondisi yang umum ditemukan dan dapat disebabkan oleh faktor baik betina, dan jantan, maupun keduanya. Menurut Hardjopranjoto (1995) kesuburan pada hewan jantan dapat diukur dari kemampuan spermatozoa yang dihasilkan dalam melakukan proses fertilisasi. Proses tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah kemampuan organ dan hormon yang mempengaruhi proses reproduksi untuk bekerja secara optimal. Pengoptimalan kerja dari organ dan hormon reproduksi selain dipengaruhi oleh unsur genetik juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas spermatozoa yang dihasilkan.

Jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) merupakan salah satu tumbuhan yang berasal dari suku Zingiberaceae. Jahe merah sebagai tumbuhan etnobotani memiliki posisi yang penting dalam berbagai aspek antara lain aspek kesehatan dan perekonomian, aspek kegunaan, adat serta kepercayaan. Jahe banyak digunakan masyarakat sebagai minuman dan bahan makanan, bahan pewarna serta obat-obatan. Zat aktif yang terdapat pada jahe adalah limoen, 1-8 sinoel, 10-dehidrogingerdion, 10-gingerdion, 6-gingerdion, 6-gingerol, α -asam linolenik, arginin, asam aspartate, β -sithoserol, asam sampilik, capsaicin, asam klorogenik, farnesol (Hariana, 2002). Zat-zat tersebut mampu mengurangi serta mencegah terbentuknya radikal-radikal bebas. Oleh karena itu, jahe merah dianggap sebagai obat herbal yang aman dengan efek samping yang sangat minimal. Hasil dari aktivitas antioksidan, jahe

akan memacu aktivitas androgenik untuk organ testis melalui peningkatan hormon LH, FSH, dan testosteron (Ali *et al.*, 2008).

Siproteron asetat merupakan salah satu obat golongan antiandrogen yang dapat menginduksi terjadinya infertilitas pada pria. Pada penelitian ini siproteron asetat merupakan obat yang digunakan untuk menginduksi hewan uji menjadi infertil.

METODE

Penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit jantan dengan berat badan berkisar 25 – 30 g/ekor. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kelompok yaitu kontrol normal (K), kontrol negatif (K-), P1, P2, dan P3 yang berlangsung selama 35 hari (lama siklus spermatogenik mencit) dengan pengulangan sebanyak 5 kali. Kontrol normal, hanya diberi pakan dan aquades. Kontrol negatif, diinduksi siproteron asetat 1,17mg secara oral selama 7 hari. Kelompok P1, P2 dan P3 diinduksi siproteron asetat 1,17mg secara oral selama 7 hari berturut-turut selanjutnya diberikan ekstrak etanol jahe merah dengan dosis P1:6 mg/ml, P2: 12mg/ml, and P3: 24mg/ml selama 28 hari. Pembedahan dilakukan setelah 35 hari perlakuan untuk pengambilan organ testis, selanjutnya dilakukan pembuatan preparat histologi testis.

Pengawetan jaringan dan pembuatan preparat terdiri dari proses *trimming*, *dehidrasi*, *clearing*, *impregnasi*, dan *embedding*. *Trimming* menggunakan formalin 10% untuk fiksasi testis. *Dehidrasi* menggunakan alkohol 70 %, 80 %, 90 %, 96 %, dan alkohol absolut untuk menarik air dari sediaan. *Clearing* menggunakan xylol untuk menarik alkohol

kembali. *Impregnasi* (infiltrasi parafin) dan *embedding* (pengeblokan jaringan) menggunakan parafin selanjutnya dilakukan pemotongan jaringan menggunakan mikrotom putar dengan ketebalan 4 μm . Pewarnaan menggunakan Hematoxylin Eosin. Penempelan jaringan dan *cover glass* pada *object glass* menggunakan canada balsam. Perhitungan dilakukan dengan mengamati preparat histologi dari irisan testis menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400x.

Parameter yang dilihat pada penelitian ini adalah sel spermatogonium, sel spermatosit primer dan sel spermatid. Data dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL

Data hasil penelitian rerata jumlah sel spermatogenik mencit jantan pada sel spermatogonium menunjukkan bahwa kelompok kontrol negatif memiliki rerata jumlah sel spermatogonium paling rendah sedangkan kelompok P3 memiliki rerata jumlah sel spermatogonium paling tinggi.

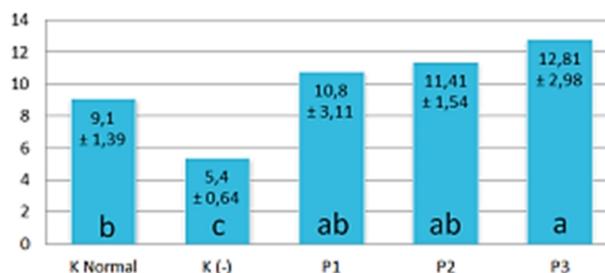
Berdasarkan data penelitian rerata jumlah sel spermatosit primer, terdapat penurunan rerata jumlah sel spermatosit primer mencit jantan pada kelompok kontrol negatif dibandingkan dengan kontrol normal, selanjutnya terjadi peningkatan kembali pada kelompok P1, P2 dan P3. Kelompok P3 memiliki rerata tertinggi dibandingkan kelompok lainnya sedangkan

kelompok kontrol negatif memiliki rerata paling rendah.

Data hasil penelitian rerata jumlah sel spermatid pada kontrol normal terhadap kontrol negatif mengalami penurunan, selanjutnya terdapat peningkatan rerata jumlah sel spermatid pada kelompok perlakuan (P1, P2 dan P3) terhadap kontrol negatif. Pada rerata kelompok 3 memiliki rerata tertinggi dan melebihi kelompok normal dibandingkan kelompok perlakuan lainnya yaitu P1 dan P2.

Uji Anova memberikan hasil yang signifikan secara statistik terhadap rerata jumlah sel spermatogonium mencit jantan dan dilanjutkan uji BNT. Hasil uji lanjut menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada kelompok kontrol normal terhadap kelompok kontrol negatif dan kelompok kontrol normal terhadap kelompok P3, selanjutnya pada kelompok kontrol negatif terhadap kelompok perlakuan (P1, P2 dan P3). Perbedaan tidak bermakna terdapat pada kelompok normal terhadap kelompok P1 dan P2, lalu pada kelompok P1 terhadap kelompok P2 dan P3, serta pada kelompok P2 terhadap kelompok P3. (Gambar 1)

Rerata Jumlah Sel Sermatogonium



• Keterangan: Kontrol Normal (K), Kontrol Negatif (K-), 6mg/ml (P1), 12mg/ml (P2), 24mg/ml (P3). Angka yang diikuti huruf superskrip berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

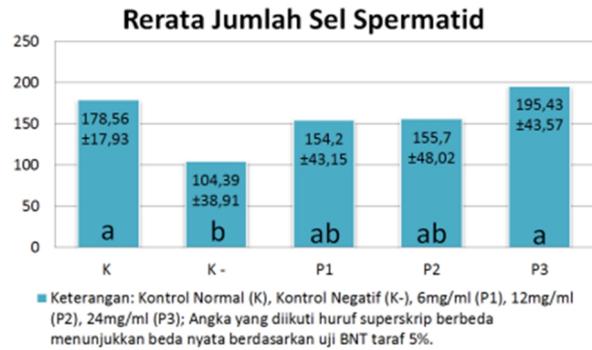
Gambar 1. Rerata jumlah sel spermatogonium mencit jantan (sel/lapang pandang) tiap kelompok perlakuan.

Uji Anova memberikan hasil yang signifikan secara statistik terhadap rerata jumlah sel spermatosit primer mencit jantan dan dilanjutkan uji BNT. Hasil uji lanjut menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada kelompok kontrol normal terhadap kelompok kontrol negatif, kelompok P1 dan kelompok P2, selanjutnya perbedaan bermakna juga didapatkan pada kelompok kontrol negatif terhadap kelompok P3. Perbedaan tidak bermakna didapatkan pada kelompok normal terhadap kelompok P3, kelompok kontrol negatif terhadap kelompok P1 dan P2, kelompok P1 terhadap kelompok P2. (Gambar 2)

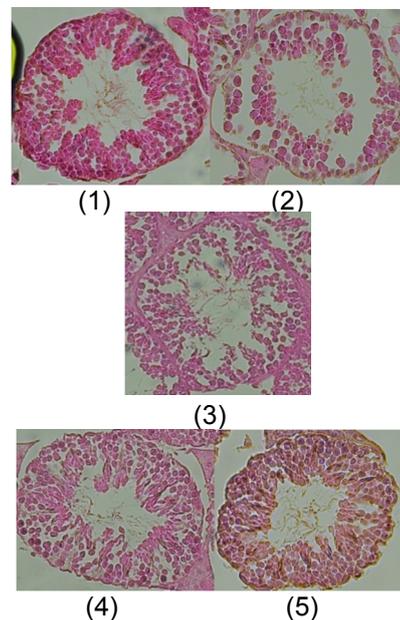


Gambar 2. Rerata jumlah sel spermatosit primer mencit jantan (sel/lapang pandang) tiap kelompok perlakuan.

Uji Anova memberikan hasil yang signifikan secara statistik terhadap rerata jumlah sel spermatid mencit jantan dan dilanjutkan uji BNT. Berdasarkan hasil uji lanjut didapatkan perbedaan bermakna pada kelompok normal terhadap kelompok kontrol negatif, lalu pada kelompok kontrol negatif terhadap kelompok P3. Perbedaan tidak bermakna terdapat pada kontrol normal terhadap kelompok perlakuan P1, P2 dan P3 selanjutnya pada kelompok kontrol negatif terhadap kelompok P1 dan P2, kelompok P1 terhadap P2 dan P3, kelompok P2 terhadap P3. (Gambar 3)



Gambar 3. Rerata jumlah sel spermatid mencit jantan (sel/lapang pandang) tiap kelompok perlakuan.



Gambar 4. Penampang melintang tubulus seminiferus mencit jantan pada tiap kelompok (Keterangan : 1) Kontrol Normal; 2) Kontrol Negatif; 3) Perlakuan 1; 4) Perlakuan 2; 5) Perlakuan 3).

Pada Gambar 4 kelompok kontrol normal terlihat dalam keadaan baik, sel-sel spermatogenik tampak tersusun rapih, meliputi spermatogonium, spermatosit primer, spermatosit sekunder, spermatid dan spermatozoa. Pada kelompok kontrol negatif terlihat penurunan jumlah sel spermatogenik dan susunan sel-sel spermatogenik tidak beraturan. Pada kelompok perlakuan 1 terjadi

peningkatan jumlah sel-sel spermatogenik dibandingkan kelompok kontrol negatif, namun sel-sel belum tersusun secara baik seperti kontrol normal. Pada kelompok perlakuan 2 sel-sel spermatogenik terlihat lebih rapih dan tersusun dibandingkan kelompok perlakuan 1. Kepadatan sel-sel spermatogenik terlihat cenderung hampir sama dengan kelompok kontrol normal. Pada kelompok 3 (Gambar 9.e), terlihat adanya peningkatan jumlah sel-sel spermatogenik pada tubulus seminiferus.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, pemberian ekstrak etanol jahe merah mempunyai pengaruh yang bermakna secara statistik pada peningkatan jumlah sel spermatogonium, sel spermatosit primer dan sel spermatid. Hal ini sesuai dengan penelitian Khaki (2009), pemberian ekstrak jahe dengan dosis 50mg/kgBB dan 100mg/kgBB selama 20 hari sudah memberikan pengaruh positif terhadap sistem reproduksi tikus putih jantan.

Hasil penelitian Kikuzaki dan Nakatani (1993) menunjukkan bahwa jahe (*Zingiber officinale*. Roxb.) memiliki senyawa aktif fenolik seperti gingerol, shagaol, zingeron, gingerdiol dan zingiberen yang terbukti memiliki aktivitas antioksidan. Jahe juga dilaporkan memiliki androgenik karena mampu meningkatkan konsentrasi hormon testostosterone dalam serum (Kamtchouing et al., 2002). Hormon testostosterone berfungsi untuk mengontrol proses spermatogenik, memelihara sel sertoli dan berperan dalam menentukan kualitas spermatozoa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Morakinyo A. O dkk. (2008), pemberian ekstrak jahe merah terhadap tikus jantan dewasa dengan dosis 500mg/kgBB dan

1000mg/kgBB selama 14 hari dan 28 hari didapatkan bahwa jahe merah memiliki pengaruh positif pada fungsi reproduksi tikus dewasa jantan. Pengaruh tersebut berupa peningkatan jumlah dan motilitas sperma, jumlah testosteron, dan penurunan level *malonhydiyaldehyde*.

Pada penelitian ini terdapat penurunan jumlah sel spermatogenik pada kelompok kontrol negatif disebabkan induksi siproteron asetat yang menghasilkan radikal bebas berupa antiandrogen yang dapat menghambat proses spermatogenesis dan merusak struktur spermatozoa. Radikal bebas menyebabkan karsinogen dan toksisitas pada kulit dan organ reproduksi. Radikal bebas juga dapat menyebabkan menurunnya produksi hormon LH dan FSH yang merangsang terbentuknya hormon testosteron. Hal ini mengakibatkan jumlah testosteron menurun dan akhirnya spermatogenesis pun ikut terhambat (Mostafa, 2010).

Penggunaan siproteron asetat pada pria menyebabkan perlu adanya pengganti hormon androgen akibat efek antiandrogen pada siproteron asetat. Siproteron asetat menyebabkan penurunan sel spermatogenik yang disebabkan oleh efek langsungnya terhadap testis dimana siproteron asetat menghambat ikatan antara testostosterone dan dehidrotestosteron dengan reseptor androgennya (Rajalakshmi, 2005).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, pemberian ekstrak etanol jahemerah memicu peningkatan jumlah sel-sel spermatogenik berupa sel-sel spermatogonium, sel-sel spermatosit dan sel-sel spermatid mencit

jantan pasca diinduksi siproteron asetat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, B.H., Blunden, G., Tanira, M.O. dan Nemmar, A. 2008. Some Phytochemical, Pharmacological and Toxicological Properties of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): a review of recent research. *Food Chem Toxicol* (46) 409–420.
- Hardjopranojo, S. 1995. *Ilmu Kemajiran pada Ternak*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Hariana, H.A. 2002. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hestiantoro, A. dan Soebijanto, S. 2013. *Konsensus Penanganan Infertilitas*. HIFERI. Jakarta.
- Kamtchouing, P., Mbongue, G.Y., Dimo, T. dan Jatsa, H.B. Evaluation of androgenic activity of *Zingiber officinale* and *Pentadiplandra brazzeana* in male rats. *Asian J. Androl.* 2002; 4(4): 299.
- Khaki, A., Fathiazad F., Nouri M., Khaki AA., Ozanci CC., Novin MG., dkk. 2009. The Effect of ginger on spermatogenesis and sperm parameters of rat. *Iranian Journal of Reproductive Medicine* (7) (1) pp 7 – 12.
- Kikuzaki dan Nakatani. 1993. Antioxidant effects of some ginger constituents. *J Food Sci.* 58(6) 1407.
- Morakinyo, A.O., Adeniyi, O.S. dan Arikawe, A.P. 2008. Effect of zingiber officinale on reproductive function in the male rats. *African Journal of Biomedical Research*. Vol.11: 329-334.
- Mostafa, T. 2010. Cigarette Smoking and Male Infertility. *Journal of Advanced Research*. (1) hal 179–196.
- Rajalakshmi, M. 2002. Male contraception: expanding reproductive choice. India Institute of Medical Science. *Indian J. Experimental Biology*. 43 pp 1032-1041.

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK RIMPANG RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.)
DENGAN OBAT IMODIUM TERHADAP ANTIDIARE PADA MENCIT
(*Mus musculus* L.) JANTAN YANG DIINDUKSI OLEUM RICINI**

**TESTING THE EFEKTIVINESS OF NUT-GRASS RHIZOME EXTRACT (*Cyperus rotundus*) AND
IMODIUM TOWARDS ANTIDIARRHEA OF A MALE HOUSE MOUSE (*Mus musculus* L.)
INDUCED WITH OLEUM RICINI**

Afrisa Herni Putri^{1*}, Hendri Busman¹, dan Nuning Nurcahyani¹

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
afrisaputri15@gmail.com

Abstrak

Diare merupakan pengeluaran feses cair berulang kali atau lebih dari tiga kali sehari. Penyebab diare bermacam-macam, antara lain adanya infeksi virus, infeksi bakteri, makanan basi, beracun atau alergi terhadap makanan. Zat aktif kimia yang terdapat dalam rimpang rumput teki (*C. rotundus* L.) teki antara lain: alkaloid, flavonoid, tanin, pati, glikosida serta secara farmakologi rimpang teki mengandung senyawa antidiare sedangkan obat imodium merupakan obat kimia yang dapat mengatasi penyakit diare. Dengan adanya berbagai zat kimia tersebut maka dilakukan penelitian mengenai uji efektivitas ekstrak rimpang rumput teki (*C. rotundus* L.) dengan obat imodium untuk mencegah terjadinya diare. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung pada bulan April-Juni 2016. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan efektivitas ekstrak rimpang rumput teki dengan obat imodium dalam upaya menurunkan diare. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, kontrol negatif, diberi 0,4 ml /40 gr BB aquabides (A), dosis ekstrak rumput teki 4,5 mg/ 40 gr BB dalam 0,4ml/100 grBB aquabides (B), dosis ekstrak rumput teki 45 mg/40 grBB dalam 0,4ml/100 gr BB aquabides (C), dosis ekstrak rumput teki 135 mg/40 grBB dalam 0,4ml/100 gr BB aquabides (D), dosis obat antidiare dengan dosis 0,4 mg dalam 0,4 ml/100 gr BB aquabides (E). Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak rimpang rumput teki (*C. rotundus* L.) dengan dosis 135 mg/40 grBB dapat menunjukkan adanya khasiat antidiare, tetapi efeknya lebih kecil dibandingkan dengan obat imodium (Loperamide). Hal ini disebabkan karena di dalam rimpang rumput teki terkandung senyawa flavonoid dan alkaloid sebagai senyawa antidiare pada mencit.

Kata Kunci : diare, mencit (*Mus musculus* L.), rimpang rumput teki, flavonoid obat imodium

Abstract

Diarrhea is an illness where the bowel movement happens frequently or more than three times a day. There are many causes of diarrhea, including virus infection, bacterial infection, spoiled or toxic food, or allergic to foods. The active chemical substances contained in the java grass or nut-grass rhizomes (*C. rotundus* L.) include: alkaloids, flavonoids, tannins, starch, glycosides and pharmacologically, such nut-grass rhizome contains an antidiarrheal compound, while Imodium is a chemical drug that can cure diarrhea. With the wide range of such chemicals substances, a research was conducted to test the effectiveness between nut-grass rhizome extract (*C. rotundus* L.) with imodium medication to cure diarrhea. This study was conducted at the Laboratory of Zoology Department of Biology, the University of Lampung during April-June 2016. This study aims to compare the effectiveness of nut-grass rhizome extract with Imodium medication in curing diarrhea. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, negative control, were given 0.4 ml / 40 gr BB aquabidest (A), nut-grass extract dose 4.5 mg / 40 gr BB in 0,4ml / 100 grBB aquabidest (B), the dose of nut-grass extract 45 mg / 40 grBB in 0,4ml / 100 gr aquabidest BB (C), nut-grass extract dose 135 mg / 40 grBB in 0,4ml / 100 gr BB aquabidest (D), the dose of antidiarrheal drug 0.4 mg in 0.4 ml / 100 g aquabidest BB (E). Conclusion of this study is the nut-grass rhizome extract (*C. rotundus* L.) at a dose of 135 mg / 40 grBB indicated the efficacy of antidiarrheal, with small effect compared to Imodium (Loperamide). It happened because the nut-grass rhizome contains flavonoids and alkaloids as antidiarrheal compound in curing diarrhea of the house mouse.

Keywords: diarrhea, house mouse (*Mus musculus* L.), nut-grass rhizome, flavonoid, imodium

PENDAHULUAN

Diare merupakan penyakit yang sering terjadi dan tersebar luas di seluruh penjuru dunia. Diare dapat menyebabkan lebih dari 4 juta kematian setiap tahunnya pada anak-anak balita. Khususnya di negara berkembang, diare menjadi penyebab utama malnutrisi kalori protein dan dehidrasi (Harrison, 1999).

Upaya penanggulangan diare dapat dilakukan dengan obat modern dan obat tradisional yang penggunaannya sudah banyak dilakukan secara turun-temurun. Penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional banyak diminati sehubungan dengan adanya efek samping dari penggunaan obat modern. Obat tradisional lebih dipilih karena dianggap mempunyai efek samping yang lebih kecil. Perlu diperhatikan pernyataan sementara para pakar kesehatan, obat tradisional maupun obat modern tetap mempunyai efek samping tetapi jika keduanya dibandingkan maka efek samping obat tradisional masih lebih kecil daripada efek samping obat modern (Duryatmo, 2003).

Rumput teki merupakan tumbuhan serbaguna, banyak digunakan dalam pengobatan tradisional di seluruh dunia untuk mengobati kejang perut, luka, bisul dan lecet. Sejumlah aktivitas farmakologi dan biologi termasuk anti-candida, antiinflamasi, antidiabetes, antidiare, sitoprotektif, antimutagenik, antibakteri, antioksidan, sitotoksik dan apoptosis, aktivitas analgesik dan antipiretik telah dilaporkan untuk tumbuhan ini (Lawal dan Adebola, 2009).

Loperamide HCl merupakan obat antidiare yang bekerja dengan cara bereaksi langsung pada otot-otot usus, menghambat peristaltik dan memperpanjang waktu transit, mempengaruhi perpindahan air dan elektrolit melalui mukosa usus, mengurangi volume fecal, menaikkan viskositas dan mencegah kehilangan air dan elektrolit (Tjay dan Rahardja, 2007).

Menurut Arif (1995) oleum ricini atau castor oil atau minyak jarak berasal dari biji *Ricinus communis* suatu trigleserida risenosolat dan asam lemak tidak jenuh. Di dalam usus halus minyak jarak dihidrolisis oleh enzim lipase menjadi gliserol dan asam risenosolat. Asam risenosolat inilah yang merupakan bahan aktif sebagai pencahar. Minyak jarak menyebabkan dehidrasi yang disertai gangguan elektrolit. Obat ini merupakan bahan induksi diare pada penelitian diare secara ekperimental pada hewan percobaan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dari bulan April sampai Juni 2016. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: kandang mencit yang terbuat dari kawat dan bak plastik sebanyak 25 kandang, tempat makanan dan minuman mencit, kertas label, spuit merupakan, sondelambung, erlenmeyer, sonde lambung, pipet tetes, tabung reaksi dan *stopwatch*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 ekor mencit jantan yang berumur 2-3 bulan dengan berat badan 35- 40 gr, ekstrak rimpang rumput teki (*Cyperus rotundus* L.), obat imodium, pelet ayam, aquabides, alkohol 70% dan oleum ricini.

Metode

Pembuatan Ekstrak Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L)

Rumput teki yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan ekstrak diambil dari Universitas Lampung. Rumput teki yang didapat diidentifikasi terlebih dahulu sebelum dibuat ekstrak untuk memastikan bahwa rimpang yang diambil berasal dari tumbuhan rumput teki (*Cyperus rotundus* L.), kemudian rimpang yang diperoleh dari rumput teki yang sudah diidentifikasi dibersihkan dan dijemur sampai kering. Akar serabut yang ada pada rumput teki dipotong sehingga hanya tertinggal rimpangnya, kemudian dijemur. Setelah rimpang tersebut kering, dilanjutkan dengan menggiling rimpang hingga menjadi serbuk, kemudian serbuk tersebut dimasukkan kedalam soxhlet dan ditambahkan pelarut metanol. Setelah itu ekstrak dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 35°C dan kecepatan 60 rpm selama 1 jam sehingga menghasilkan ekstrak rimpang rumput teki yang pekat.

Pemberian Perlakuan Hewan Uji

Induksi Oleum Ricini

Masing-masing mencit ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui berat badan yang berhubungan dengan banyaknya pemberian dosis oleum ricini yang diinduksikan. Dengan menggunakan dosis 150 mg/kg berat badan.

Proses penyimpanan sampai proses penyuntikan oleum ricini dilakukan pada suhu dingin supaya oleum ricini tidak rusak. Oleum ricini yang telah ditimbang (sesuai konversi dengan berat badan masing-masing mencit) kemudian dilarutkan dengan 0,9 % NaCl untuk masing-masing pada mencit

b. Diare Pada Mencit

Mencit diinduksi oleum ricini pada hari ke-8, mencit dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5 yang setiap kelompok terdiri dari 5 ekor mencit. Setiap mencit diberi oleum ricini sebanyak 0,15 mg/g BB menggunakan NaCl sebagai pelarut sebanyak 0,9% dan *syringe* 1 ml secara ip (intraperitoneal) pada bagian rongga perut. Penginduksian oleum ricini dilakukan dengan cara steril, pada bagian intraperitoneal dibersihkan dengan cara diusap menggunakan kapas yang telah diberi alkohol 70%. Kemudian larutan oleum ricini yang terdapat pada *syringe* dapat diinjeksikan pada mencit.

Pemberian Ekstrak Rimpang Rumput Teki

Pemberian obat dan ekstrak rimpang rumput teki terhadap mencit dengan cara dicekok menggunakan alat berupa sonde lambung. Terdapat lima kelompok perlakuan, sebagai berikut:

1. Kelompok A: kontrol negatif, diberi 0,4 ml /40 gr BB aquabides
2. Kelompok B: dosis ekstrak rumput teki 4,5 mg/ 40 gr BB dalam 0,4ml/100 grBB aquabides
3. Kelompok C: dosis ekstrak rumput teki 45 mg/40 grBBdalam 0,4ml/100 gr BB aquabides

4. Kelompok D: dosis ekstrak rumput teki 135 mg/40 grBB dalam 0,4ml/100 gr BB aquabides
5. Kelompok E: kontrol positif, obat antidiare dengan dosis 0,4 mg dalam 0,4 ml/100 gr BB aquabides

Pemeriksaan Diare

Mencit diberikan bahan percobaan yakni ekstrak rimpang rumput teki dan obat imodium loperamide kemudian mencit dibuat agar diare menggunakan oleum ricini sebanyak 150 mg/kg berat badan. Oleum ricini berfungsi untuk membuat mencit agar diare. Pemeriksaan antidiare ini dilakukan 10 kali selama 5 jam, meliputi waktu terjadinya diare, frekuensi diare, dan konsistensi feses (padat, setengah padat, dan cair). Mencit dipuaskan terlebih dahulu sebelum dilakukan pengamatan diare, pada saat mencit dipuaskan, sekam yang ada di kandang dikeluarkan agar tidak dimakan oleh mencit.

Analisis Data

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah waktu terjadinya diare, frekuensi diare, dan konsistensi feses (padat, setengah padat, dan cair) pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan. Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan *Analisis of Variance* (ANOVA). Apabila ada perbedaan nyata akan dilanjutkan menggunakan uji BNT (beda nyata terkecil) pada taraf 5% sebagai perbandingan dari masing-masing perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Rata-rata Waktu terjadinya Daire Setelah Pemberian Ekstrak Rimpang

Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Obat Imodium

Setelah dilakukan ANOVA menunjukkan hasil waktu terjadinya diare pada hewan uji baik kelompok A, B, C, D dan E setelah dihitung secara statistika menggunakan ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan nyata. Hal ini berarti waktu terjadinya diare setelah induksi dengan oleum ricini semua kelompok dapat memperpanjang waktu diare tetapi masih lebih kecil dibandingkan dengan obat imodium loperamide.

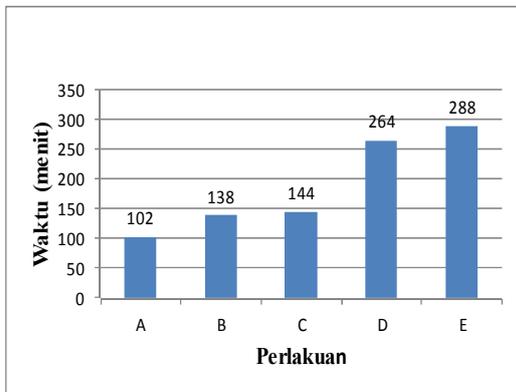
Tabel 1. Rata-rata waktu terjadinya diare mencit jantan setelah pemberian ekstrak rimpang rumput teki dan obat Imodium

Perlakuan	Waktu terjadinya diare (menit) X ± SD
A	102 ± 16,432 ^a
B	138 ± 16,432 ^{ab}
C	144 ± 95,812 ^{ab}
D	264 ± 65,038 ^c
E	288 ± 16,432 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf superskrip berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Hasil analisis statistik menggunakan ANOVA dengan taraf signifikansi 5% menunjukkan hasil yang signifikan. Kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan BNT dengan taraf 5% terhadap hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan nyata antara kontrol dengan perlakuan dosis 135 mg/40 gram BB (D) dan ada perbedaan yang nyata antara kontrol aquades (A) dengan obat imodium loperamide dosis 0,4mg/40gramBB. Namun tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan dosis 4,5mg/40gramBB (B) dan dosis 45mg/40gram BB (C). Dari urian di atas dapat dikatakan bahwa ekstrak rumput teki

dengan dosis 135mg/gram BB (D) dapat memperpanjang waktu terjadinya diare tetapi masih lebih kecil dibandingkan dengan obat imodium loperamide. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik waktu terjadinya diare setelah pemberian ekstrak rimpang rumput teki dan obat imodium (Keterangan: A: Kontrol(Aquades), B: Ekstrak teki 4,5mg/40gram BB, C: Ekstrak teki 45mg/40gram BB, D: Ekstrak teki 135mg/40gram BB, E: Imodium 0,4mg/40gramBB)

Berdasarkan Gambar 3, rata-rata waktu terjadinya setelah diberi perlakuan kontrol aquades (A) dengan dosis 135 mg/40gramBB (D) dan dosis obat imodium 0,4mg/ 40gram BB mengalami kenaikan waktu terjadinya diare. Hal ini berarti waktu terjadinya diare setelah diberi perlakuan ekstra rimpang teki dosis 135mg/40gramBB dan dosis obat Imodium 0,4mg/ 40gram BB dapat memperpanjang waktu terjadinya diare. Pemberian obat 1 jam sebelum perangsang diare bertujuan untuk memberi kesempatan obat tersebut melakukan proses absorpsi terlebih dahulu sehingga begitu oleum ricini diberikan obat langsung bekerja tidak butuh waktu yang lama untuk berefek antidiare.

2.Data Rata-rata Frekuensi terjadinya Diare Setelah Pemberian Ekstrak Rimpang

Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Obat Imodium

Setelah dilakukan Analisis of Variance (ANOVA) menunjukkan hasil pemberian ekstrak rimpang rumput teki dan obat Imodium dapat menurunkan frekuensi terjadinya diare, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%, hasilnya seperti dapat dilihat pada Tabel 2.

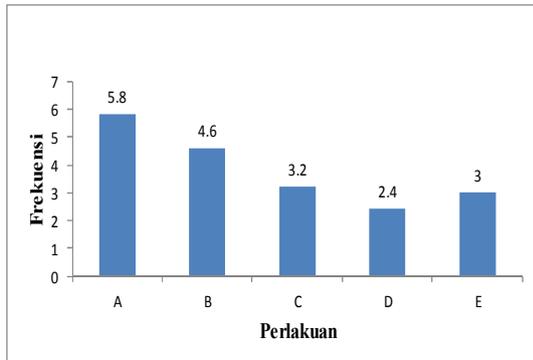
Tabel 2. Rata-rata frekuensi diare mencit jantan setelah pemberian ekstrak rimpang rumput teki dan obat Imodium

Perlakuan	Frekuensi diare (X ± SD)
A	5,8 ± 0,837a
B	4,6 ± 1,342b
C	3,2 ± 0,837b
D	2,4 ± 0,548 bc
E	3 ± 0,707b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf superskrip berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata frekuensi diare pada mencit jantan setelah dilakukan analisis varian dengan taraf signifikansi 5%, menunjukkan hasil yang signifikan. Kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan BNT dengan taraf 5% terhadap hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan nyata antara kontrol aquades (A) dengan perlakuan dosis 4,5 mg/40 gram BB (B), 45mg/40gram BB(C), 135 mg/40 gram BB(D), dan ada perbedaan nyata antara obat imodium 0,4mg/40gram BB dengan ekstra rimpang rumput teki dosis 135mg/40gram BB. Dari ketiga dosis yang diberikan yaitu ekstrak rimpang teki dengan dosis 4,5 mg/40 gram BB (B),45MG/40gram BB(C), 90mg/40BB,

135 mg/40 gram BB(D) bahwa semakin besar dosis yang diberikan maka akan semakin kecil frekuensi terjadinya diare. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 2. Grafik penurunan frekuensi setelah pemberian ekstrak rimpang rumput teki dan obat Imodium ((Keterangan: A: Kontrol(Aquades), B: Ekstrak teki 4,5mg/40gram BB, C: Ekstrak teki 45mg/40gram BB, D: Ekstrak teki 135mg/40gram BB, E: Imodium 0,4mg/40gramBB)

Berdasarkan Gambar 5, rata-rata frekuensi diare menciit setelah diberi perlakuan dosis 45 mg/40 gram BB (B), dosis 90 mg/40 gram BB (C), dan dosis 135 mg/40 gram BB (D) mengalami penurunan frekuensi diare dan ada penurnan antara obat imodium 0,4mg/40gram BB dengan ekstrak rimpang rumput teki dosis 135mg/40gram BB. Dari ketiga dosis ekstrak rimpang rumput teki menunjukkan bahwa semakin besar dosis ekstrak rimpang rumput teki yang diberikan maka akan semakin kecil frekuensi terjadinya diare.

Setelah dilakukan Analisis of Variance (ANOVA) menunjukkan hasil pemberian ekstrak rimpang rumput teki dan obat Imodium dapat memperbaiki konsistensi feses, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji

BNT pada taraf 5%, hasilnya seperti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data rata-rata jumlah feses berdasarkan konsistensi tiap kelompok perlakuan

Perlakuan	Konsistensi feses		
	I	II	III
A	8 a	8,2 a	10,4 a
B	4 ab	6,4 ab	8,2 b
C	4,2 bc	3,2 b	6,4 ab
D	4,4 b	2,2 c	6,4 bc
E	10,2 b	2,2 c	0 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf superskrip berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Berdasarkan Tabel 3, jumlah feses berdasarkan konsistensi tiap kelompok pada menciit jantan Setelah dilakukan Analisis of Variance (ANOVA) menunjukkan jumlah feses dengan konsistensi I berbeda pada tiap kelompok. Jumlah feses dengan Konsistensi I perlakuan kontrol aquades(A) berbeda nyata dengan perlakuan dosis 135mg/40gr BB(C) dan perlakuan dosis obat Imodium dosis 0,4mg0grBB(E), namun perlakuan kontrol aquades(A) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 4,5mg/ 40 gr BB dan perlakuan 45mg/ 40 gr BB.

Konsistensi II Setelah dilakukan Analisis of Variance (ANOVA) menunjukkan jumlah feses dengan konsistensi II berbeda pada tiap kelompok yaitu pada perlakuan kontrol aquades(A) berbeda dengan kelompok perlakuan dosis 45mg/ 40gr BB(C), perlakuan dosis 135mg/ 40mg BB(D), dan perlakuan obat Imodium dosis 0,4mg/40gr BB(E), namun tidak terdapat perbedaan nyata antara perlakuan kontrol aquades(A) dengan perlakuan dosis 4,5mg/ 40gr BB(B).

Jumlah feses pada Konsistensi III Setelah dilakukan Analisis of Variance (ANOVA) menunjukkan jumlah feses dengan konsistensi III berbeda pada tiap kelompok yaitu pada perlakuan kontrol aquades (A) dengan perlakuan dosis 4,5mg/ 40gr BB (B) dan perlakuan obat Imodium dosis 0,4mg/40gr BB (E) dengan, namun tidak terdapat perbedaan nyata antara perlakuan kontrol aquades (A) dengan perlakuan dosis 45mg/ 40gr BB (C) dan perlakuan dosis 135mg/ 40mg BB (D) . Hal ini dapat memberikan gambaran bahwa dengan dosis 45mg/ 40gr BB (B) yang jauh lebih kecil daripada dosis 135mg/ 40mg BB (D) sudah dapat memberikan efek antidiare. Dari uraian diatas terlihat bahwa makin besar dosis bahan uji coba yang diberikan, makin memperbaiki konsistensi feses kearah bentuk feses normal.

Loperamide HCl. Loperamide HCl merupakan obat antidiare yang bekerja dengan cara bereaksi langsung pada otot-otot usus, menghambat peristaltis dan memperpanjang waktu transit, mempengaruhi perpindahan air dan elektrolit melalui mukosa usus, mengurangi volume fecal, menaikkan viskositas dan mencegah kehilangan air dan elektrolit (Tjay dan Rahardja, 2007). Sedangkan oleum ricini dalam menimbulkan diare dengan cara menstimulasi usus halus.

Studi fitokimia sebelumnya pada rimpang rumput teki mengandung adanya alkaloid, flavonoid, tanin, pati, glikosida dan furochromones, saponin dan seskuiterpenoid (Lawal, 2009). Beberapa senyawa turunan tannin dan flavonoid memiliki aktifitas

sebagai antimotilitas, antisekretori dan antibakteri (Otshudi, et. al., 2000). Senyawa tanin mempunyai sifat adstringent yang diperlukan untuk mengatasi disentri dan diare, sifat adstringent ini mengerutkan selaput lendir usus sehingga mengurangi pengeluaran cairan diare dan disentri serta menghambat sekresi elektrolit (Tjay dan Rahardja, 2007). Beberapa penelitian juga telah melaporkan mengenai flavonoid sebagai antidiare. Mekanisme flavonoid (kuersetin) dalam menghentikan diare yang diinduksi oleh castor oil adalah dengan menghambat motilitas usus, tetapi tidak mengubah transport cairan di dalam mukosa usus sehingga mengurangi sekresi cairan dan elektrolit (Tarmudji dan Soleh, 2006; Di Carlo, et.al., 1993)

Pada penelitian ini digunakan mencit jantan karena dilihat dari fungsi biologisnya tidak mengalami siklus estrus seperti mencit betina. Selain itu hormon estrogen dan progesteron yang dimiliki mencit betina dapat mempengaruhi kerja sistem imun. Mencit betina mempunyai stadium ovulasi yang berbeda-beda antara individu satu dengan yang lain, sehingga kadar estrogen dan progesteron juga tidak sama untuk setiap mencit betina. Perbedaan ini yang dapat mempengaruhi kerja obat (Hanny, 2012).

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak rimpang rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dengan dosis 135 mg/40 grBB dapat menunjukkan adanya khasiat antidiare, tetapi efeknya lebih kecil dibandingkan dengan obat Imodium (Loperamide).

Efek antidiare pada bahan percobaan dapat memperpanjang waktu terjadinya diare, frekuensi diare dan dapat memperbaiki konsistensi feses. Namun efek antidiare masih lebih kecil dibandingkan dengan obat Imodium (Loperamide).

Tarmudji & Soleh, M., 2006, *Tabloid Sinar Tari*, Bogor: Balitvet Bogor

Tjay, TH & Rahardja, K., 2007, *Obat-obat Penting: Khasiat Penggunaan dan Efek Sampingnya*. Edisi IV, Gramedia, Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M. 1995. *Ilmu Meracik Obat, Teori Dan Praktek*. Cet 5. Yogyakarta Gadjah Mada University Press. Hal 107.
- Duryatmo, S., 2003, *Aneka Ramuan Berkhasiat Dari Temu-Temuan*, Cetakan 1, Jakarta: Puspa Swara
- Hanny, F. Y. 2012. *Efek Ekstrak Umbi Rumput Teki (Cyperus rotundus L.) Sebagai Antipiretik Pada Tikus Wistar Jantan Yang Diinduksi Vaksin DPT-Hb*. Skripsi S1. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Jawa Timur.
- Harrison, 1999, *Prinsip-prinsip Ilmu Penyakit Dalam*, Edisi 13, Volume 1, EGC, Jakarta.
- Lawal, O.A. dan O, Adebola. 2009. *Chemical Composition of The Essential Oils of Cyperus Rotundus L. From South Africa*. Journal Molecules 2009,14. Hal 2909-2917.
- Otshudi, L.A., Vercruyssen, A., and Foriers A., 2000, Contribution to the Ethnobotanical, Phytochemical and Pharmacological Studies of Traditionally Used Medicinal Plant in the Treatment of Dysentery and Diarrhoea in Lomela Area, Democratic Republik of Congo (DRC), *Journal of Ethnopharmacol*, 71(3) : 411-423

**PERBANDINGAN PUPASI DUA JENIS KUPU-KUPU
Troides helena DAN *Pachliopta aristolochiae* (LEPIDOPTERA: PAPILIONIDAE)**

**PUPATION COMPARISON OF *Troides helena* AND
Pachliopta aristolochiae (LEPIDOPTERA: PAPILIONIDAE)**

Emilia Apriyanti^{1*}, Herawati Soekardi¹, Nismah Nukmal¹

¹Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Lampung
*emiliaap50@gmail.com

ABSTRAK

T. helena dan *P. aristolochiae* merupakan spesies kupu-kupu yang memakan tanaman pakan yang sama (*Aristolochia tagala*) pada fase larva. Ketika akan memasuki fase pupa, larva kupu-kupu *T. helena* dan *P. aristolochiae* mengalami pupasi yang diawali dengan aktifnya hormon *prothoracicotropic* (PTTH) yang memicu larva untuk berhenti makan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tahapan dan waktu yang dibutuhkan dari awal pupasi hingga terbentuk pupa dari dua jenis kupu-kupu. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2016 di Taman Kupu-kupu Gita Persada Lampung. Sepuluh larva instar terakhir *T. helena* dan *P. aristolochiae* hasil penangkaran diamati aktivitasnya setiap satu jam hingga terbentuk pupa, serta pengukuran panjang benang dan penimbangan berat pupa. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, uji t (*Independent Sample Test*), dan analisis korelasi untuk panjang benang dan berat pupa. Hasil menunjukkan bahwa pada awal memasuki pupasi, larva instar terakhir *T. helena* dan *P. aristolochiae* memiliki aktivitas yang sama, yaitu berhenti makan dan mencari tempat yang cocok yang akan digunakan sebagai tempat menggantung. Larva memendekkan tubuhnya, membuat benang, menggantung dan kemudian membentuk pupa. Pembuatan benang *T. helena* dan *P. aristolochiae* terjadi pada malam hari. Hasil analisis uji t menunjukkan bahwa rata-rata lama pupasi kupu-kupu *T. helena* dan *P. aristolochiae* berbeda nyata ($\rho < 0,03$), rata-rata pupasi *T. helena* 4,8 jam lebih lama dibandingkan *P. aristolochiae*. Adanya korelasi positif antara panjang benang dan berat dengan nilai r *T. helena* : 0,94 dan r *P. aristolochiae* : 0,60

Kata Kunci : *T. helena*, *P. aristolochiae*, pupasi

ABSTRACT

Larval stages of both T. helena and P. aristolochiae feed on the same plant (Aristolochia tagala). T. helena and P. aristolochiae larvae would be through the pupation before entering the pupa stage. The pupation should be started with prothoracicotropic hormone (PTTH) activation, that trigger larvae to stop eating. The purpose of the research to compare the pupation stages and times needed from the beginning pupation until the pupa formed. The research was done on January 2016 in Gita Persada Butterfly Park Lampung. Ten of last instar larvae of T. helena and P. aristolochiae from captivity crops were observed their activities every one hour until the pupa formed. Length of silk and pupa weight were measured. The obtained datas were analyzed descriptively, using t-test (Independent Sample Test) and correlation analysis for silk's length and pupa's weight. The result showed that at entering of pupation, the latest instar larvae of T. helena and P. aristolochiae had the same activity, such as stopped eating and searched the suitable places for hang up. After that, the larvae shorten their body, constructed the silk, hanged up, and formatted to a the pupa respectively. The silk construction of T. helena and P. aristolochiae occurred at the night. The result showed that the mean duration of pupation of T. helena and P. aristolochiae had significantly different ($\rho < 0,03$), the duration mean pupation of T. helena 4.8 hours longer than pupation of P. aristolochiae. There have positive correlation between silk length and pupa weight with the value of r T. helena : 0,94 and r P. aristolochiae : 0,60

Keyword: *T. helena*, *P. aristolochiae*, pupation

PENDAHULUAN

Papilionidae merupakan salah satu famili yang termasuk dalam sub ordo Rophalocera yang mempunyai spesies yang beraneka ragam. Papilionidae disebut dengan *swallowtail* karena sebagian besar anggotanya mempunyai ekor yang muncul dari vena keempat sayap belakang dan vena protocol (Salmah *et al.*, 2002). Famili Papilionidae diperkirakan mempunyai anggota sebanyak 700 spesies yang tersebar diseluruh dunia (Smart, 1991), 19 spesies diantaranya terdapat di Taman Kupu-kupu Gita Persada (Martinus, 2015).

Spesies yang termasuk anggota famili Papilionidae antara lain adalah *Troides helena* dan *Pachliopta aristolochiae*. Kedua spesies tersebut memakan *Aristolochia tagala* pada fase larva (Soekardi, 2005; Chin, 2014). *T. helena* merupakan salah satu spesies yang masuk dalam daftar Appendix II CITES sejak tahun 1979 (Soehartono & Mardiasuti, 2003), sedangkan *P. aristolochiae* menurut IUCN dikategorikan sebagai jenis kupu-kupu yang tidak terancam karena populasinya yang masih banyak di alam (IUCN, 2015).

T. helena dan *P. aristolochiae* mengalami siklus hidup seperti kupu-kupu pada umumnya, yaitu dimulai dari fase telur, larva, pupa, dan imago. Sebelum memasuki fase pupa, larva instar terakhir akan mengalami pupasi yang diawali dengan aktifnya hormon *prothoracicotropic* (PTTH) yang memicu larva untuk berhenti makan. Larva instar terakhir yang telah mencapai pertumbuhan maksimal akan mencari tempat yang cocok untuk pupasi,

tempat tersebut dapat berupa tanaman inang, tanaman lain yang ada didekatnya, daun kering, atau tempat yang dapat digunakan sebagai tempat berlindung (Regina, 2008). Lama pupasi setiap spesies kupu-kupu berbeda, lama pupasi ini sangat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Guillott, 2005).

Penelitian mengenai siklus hidup kupu-kupu *T. helena* dan *P. aristolochiae* sudah banyak dilakukan, namun informasi mengenai pupasi kupu-kupu *T. helena* dan *P. aristolochiae* masih sangat terbatas. Untuk itu penelitian ini sangat diperlukan agar dapat memberi informasi mengenai tahapan-tahapan yang terjadi serta waktu yang dibutuhkan dari awal pupasi hingga terbentuk pupa *T. helena* dan *P. aristolochiae*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Taman Kupu-kupu Gita Persada Lampung pada bulan Januari 2016. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak penangkaran, tanaman pakan larva (*Aristolochia tagala*), kertas label, penggaris dan timbangan digital.

Hewan uji yang digunakan masing-masing 10 ekor larva instar terakhir *T. helena* dan *P. aristolochiae*, diperoleh dengan cara penangkaran. Pengamatan pupasi dilakukan dengan metode observasi setiap satu jam sekali dengan mencatat aktivitas - aktivitas yang terjadi dimulai dari awal pupasi hingga menjadi pupa. Panjang benang pupa *T. helena* dan *P. aristolochiae* diukur menggunakan penggaris, sedangkan

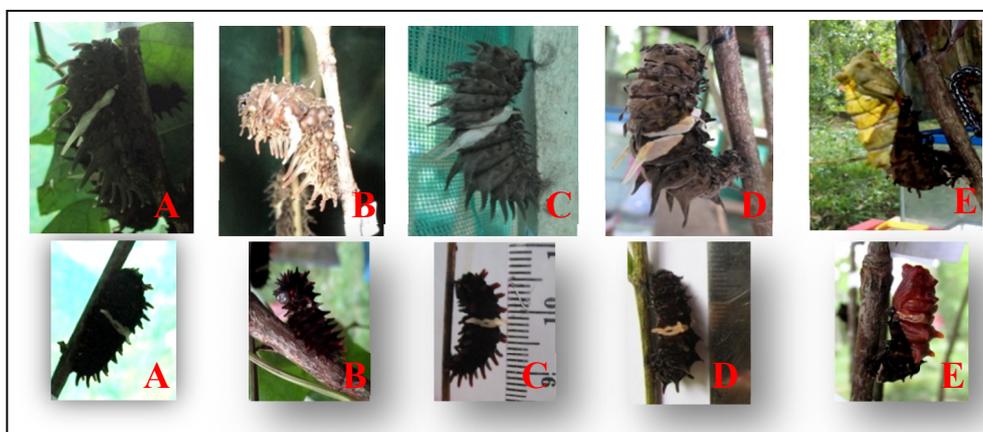
berat pupa ditimbang menggunakan timbangan digital. Data yang diperoleh terdiri dari waktu pembuatan benang saat pupasi, dan rata-rata lama pupasi kupu-kupu *T. helena* dan *P. aristolochiae* dianalisis secara deskriptif dan uji t (*Independent Sample Test*) pada taraf uji 5% dan untuk mengetahui hubungan antara panjang benang dan berat pupa dianalisis dengan korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, larva *T. helena* dan *P. aristolochiae* ketika memasuki pupasi menunjukkan aktivitas yang hampir sama. Larva yang memasuki pupasi berhenti makan dan berjalan mencari tempat yang cocok, misalnya pada ranting atau dinding kotak penangkaran. Larva diam dan

tubuhnya memendek, selanjutnya larva akan membuat benang yang berasal dari kelenjar saliva yang berfungsi untuk menggantungkan tubuhnya. Aktivitas pupasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada larva *T. helena* dan *P. aristolochiae*, benang dibuat pada bagian posterior dan anterior larva. Ketika membuat benang pada bagian anterior, larva akan membalikkan tubuhnya 180 derajat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Barua & Slowik (2007) yang menyatakan larva *P. aristolochiae* diam kemudian secara lambat membalikkan ujung posterior tubuhnya dan mengeluarkan benang-benang hitam dan merekatkannya pada batang. Selanjutnya larva membalikkan kembali tubuhnya dan membuat benang-benang pada bagian anterior.



Gambar 1. Aktivitas pupasi *T. helena* (atas) dan *P. aristolochiae* (bawah), A). larva memendek, B). membuat benang, C). melengkung dan menggantung, D) warna larva pucat dan kulit melunak, E). kulit larva terlepas.

Pada penelitian ini diketahui bahwa larva *T. helena* dan *P. aristolochiae* membuat benang pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 1. Larva *T. helena* 100 % membuat benang pada malam hari sedangkan larva *P. aristolochiae* 80 % membuat benang di malam hari dan 20%

pada siang hari. Penelitian mengenai waktu pembuatan benang pada masa pupasi belum pernah dilakukan, sehingga hasil penelitian mengenai pembuatan benang ini dapat dikatakan sebagai data hasil penelitian baru (*new record*).

Tabel 1. Waktu pembuatan benang pada larva *T. helena* dan *P. aristolochiae*.

Spesies n (10)	Siang	Malam
<i>T. helena</i>	0 (0%)	10 (100%)
<i>P. aristolochiae</i>	2 (20%)	8 (80%)

Keterangan: Siang pada pukul 08.30-13.30, dan malam pada pukul 19.30 – 02.30

Larva yang selesai membuat benang akan melengkung dan menggantungkan tubuhnya. Ketika masa pupasi akan selesai, larva menjadi berwarna pucat dan kulitnya melunak. Kulit larva pecah dibagian dorsal, larva mengoyangkan tubuhnya kekiri dan kekanan, lalu kulit larva terlepas dan terbentuklah pupa. Pupa yang baru terbentuk dalam keadaan basah dan akan mulai mengering setelah satu jam.

Tabel 2. Rata-rata lama (jam \pm sd) pupasi kupu-kupu *T. helena* dan *P. aristolochiae*

Spesies (n=10)	Mencari tempat - membuat benang	Membuat benang - menggantung	Menggantung - terbentuk pupa	Lama pupasi
<i>T. helena</i>	8,60 \pm 3,03 a	6,50 \pm 2,37 a	34,00 \pm 1,25 a	49,10 \pm 3,78 a
<i>P. aristolochiae</i>	8,30 \pm 2,36 a	6,70 \pm 1,16 a	29,30 \pm 1,77 b	44,30 \pm 2,26 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji-t dengan taraf signifikansi 5%

Pengukuran terhadap panjang benang dan berat pupa juga dilakukan untuk mengetahui korelasi antara keduanya. Panjang benang *T. helena* dua kali lebih panjang dibandingkan dengan panjang benang *P. aristolochiae*, hal ini disebabkan karena ukuran pupa *T. helena* lebih besar dibandingkan ukuran pupa *P. aristolochiae*. Ukuran pupa yang besar membutuhkan benang yang lebih panjang sehingga mampu menopang berat pupa untuk menggantung. Hasil pengukuran panjang

Soekardi (2007) menyatakan bahwa pada fase awal pupa, kulit pupa lunak dan kemudian akan menjadi keras.

Hasil analisis uji t (*Independent Samples Test*) menggunakan SPSS 16 for windows pada aktivitas fase pupasi kupu-kupu *T. helena* dan *P. aristolochiae* menunjukkan bahwa rata-rata lama pupasi dari mencari tempat hingga menggantung *T. helena* tidak berbeda nyata dengan *P. aristolochiae* ($p= 0,80$), sedangkan rata-rata waktu dari menggantung hingga terbentuk pupa sangat berbeda nyata ($p < 0,001$). Rata-rata waktu pupasi *T. helena* 4,80 jam lebih lama dari *P. aristolochiae* (Tabel 2). Menurut Larasati (2015), lama pupasi *T. helena* yaitu 1 hari, sedangkan lama pupasi *P. aristolochiae* yaitu 14-15 jam (Bashar et al., 2014).

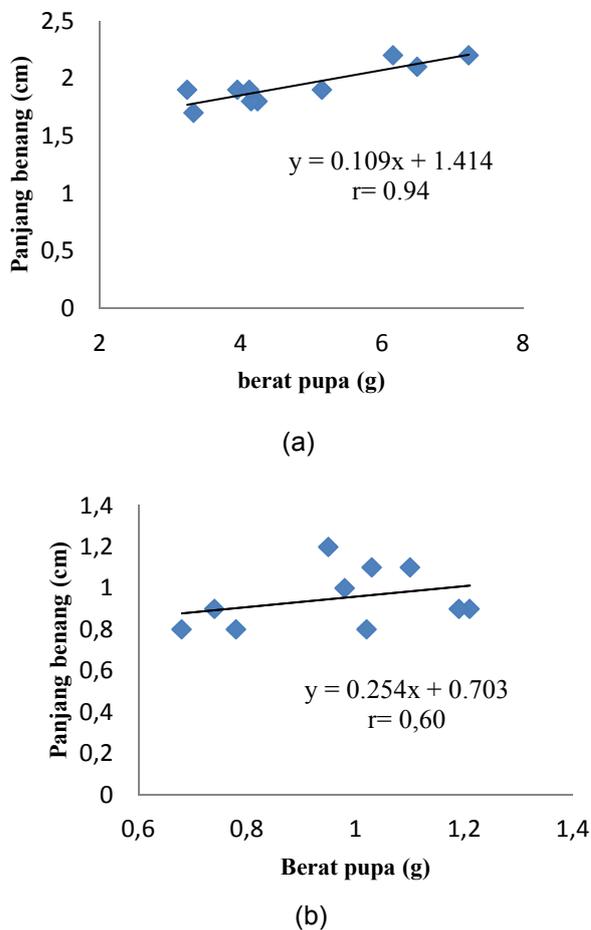
benang dan berat pupa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ukuran panjang benang (cm \pm sd) dan berat pupa (g \pm sd)

Pupa (n=10)	Berat	Panjang benang
<i>T. helena</i>	4,81 \pm 1,39 ^a	1,94 \pm 0,17 ^a
<i>P. aristolochiae</i>	0,98 \pm 1,91 ^b	0,95 \pm 0,14 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji-t dengan taraf signifikansi 5%

Hasil analisis korelasi antara panjang benang dan berat pupa menunjukkan bahwa ada korelasi positif yang sangat kuat antara panjang benang dan berat pupa *T. helena* dengan nilai $r = 0,94$, $p < 0,001$, sedangkan pupa *P. aristolochiae* menunjukkan korelasi positif yang kuat dengan $r = 0,60$, $p = 0,31$ (Irianto, 2006). Korelasi antara panjang benang dan berat pupa *T. helena* dan *P. aristolochiae* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Korelasi panjang benang dan berat pupa *T. helena* (a) dan *P. aristolochiae* (b)

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah aktivitas dari awal pupasi hingga terbentuk pupa *T. helena* dan *P. aristolochiae* memiliki kesamaan antara keduanya, yaitu diawali dengan larva yang berhenti makan, kemudian mencari tempat yang cocok, memendekkan tubuh, membuat benang, menggantung dan terbentuk pupa. Pembuatan benang *T. helena* dan *P. aristolochiae* terjadi pada malam hari. Rata-rata lama pupasi *T. helena* dan *P. aristolochiae* berbeda nyata ($p < 0,03$), rata-rata pupasi *T. helena* 4,80 jam lebih lama dibandingkan *P. aristolochiae*. Hasil analisis korelasi antara panjang benang dan berat pupa menunjukkan adanya korelasi yang positif pada kedua spesies tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Barua, K. K. dan Slowik, J. 2007. Study on The Biology and Consumption Potential of Common Rose *Pachliopta aristolochiae aristolochiae* F (Lepidoptera: Papilionidae) on *Aristolochia tagala*. *Polish Journal of Entomology*. Vol. 76: 341-352.
- Bashar, Maksudul, A. dan Humayun, R.K. 2014. Biology Of Common Rose Butterfly, *Pachliopta Aristolochiae* Fabricius (Lepidoptera: Papilionidae) On The Host Plant, *Aristolochia Indica* L. (Aristolochiaceae). *Journal Biology Science*.23 (2): 109-117.
- Chin, W. Y. 2014. Plant fact sheet ; *Aristolochia tagala*. Nature Watch Magazine. <http://habitatnews.nus.edu.sg/pub/nat urewatch/text/a101c.htm>. diakses 23 November 2015.
- Guillott, C. 2005. *Entomology*. 3th ed. Springer, Dordrecht, The Netherlands.

- Irianto, A. 2006. *Statistik: Konsep Dasar dan Aplikasi*. Kencana. Jakarta.
- (IUCN) International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2015. <http://www.iucnredlist.org/threatened-species.html>. Diakses 15 Juni 2016.
- Larasati, A. 2015. Studi Beberapa Aspek Bioekologi Kupu-Kupu *Troides helena* L. (Lepidoptera : Papilionidae) di Area Konservasi Taman Kupu-Kupu Gita Persada, Lampung. [Thesis]. Universitas Lampung. Lampung.
- Martinus. 2015. <http://gitapersada.weebly.com/papilionidae.html>. Diakses 23 November 2015.
- Regina C.E. 2008. *Information about Butterflies, Caterpillars & Plants*. <http://www.gardenswithwings.com/facts-info/NL2008/a0811ButterflyLifeCycle.html>. Diakses 23 November 2015
- Salmah, S. Abbas, I. dan Dahelmi. 2002. Kupu-kupu Papilionidae Taman Nasional Kerinci Seblat. *KEHATI*. Departemen Kehutanan. Taman Nasional Kerinci Seblat. Jakarta.
- Smart, P. 1991. *The Illustrated Encyclopedia of the Butterflies Word*. Salamander Books Limited. London.
- Soehartono, T. dan Mardiasuti, A. 2003. *Pelaksanaan Konvensi CITES di Indonesia*. JICA. Jakarta.
- Soekardi, H. 2005. Keanekaragaman Papilionidae di Hutan Gunung Betung, Lampung, Sumatera : Penangkaran serta rekayasa habitat sebagai dasar konservasi. [Disertasi]. ITB. Bandung.
- Soekardi, H. 2007. *Kupu-kupu di Kampus UNILA*. Universitas Lampung Press. Lampung.

**PERBANDINGAN POLA PELETAKAN TELUR KUPU-KUPU *Eurema blanda*
(LEPIDOPTERA: PIERIDAE) PADA DUA SPESIES TANAMAN PAKAN LARVA DI
TAMAN KUPU-KUPU GITA PERSADA**

**THE COMPARISON OF BUTTERFLY'S EGG LAYING PATTERN ON TWO SPECIES OF
LARVAE'S FEED PLANTS IN GITA PERSADA BUTTERFLY PARK**

Erika Oktavia Gindhi^{1*}, Herawati Soekardi¹, Nismah Nukmal¹

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
[*erikaoktaviag14@yahoo.com](mailto:erikaoktaviag14@yahoo.com)

ABSTRAK

Eurema blanda merupakan kupu-kupu dari famili Pieridae yang memiliki warna kuning dan bintik coklat pada sayapnya yang merupakan ciri khas dari kupu-kupu tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan pola peletakan telur *E. blanda* pada dua macam tanaman pakan larva. Dua spesies tanaman pakan yang di gunakan yaitu tanaman kaliandra (*Calliandra surinamensis*) dan tanaman ketepeng (*Cassia alata*). Penelitian ini di lakukan di Taman Kupu-kupu Gita Persada yang terletak di Gunung Betung, Kemiling, Bandar Lampung, Provinsi Lampung, yang di lakukan pada bulan Januari sampai Maret 2016. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksperimen dengan menggunakan 2 macam tanaman pakan larva yang masing-masing 10 polybag di letakkan berkelompok pada kandang penangkaran. Analisis data di lakukan dengan cara deskriptif kuantitatif dan uji *independent samples test*. Hasil penelitian menunjukkan kupu-kupu *E. blanda* meletakkan telur-telurnya secara berkelompok di daun termuda pada kedua tanaman pakan larvanya. Kelompok telur yang terdapat pada tanaman kaliandra dan tanaman ketepeng berbeda nyata ($p = 0,007$) setelah di uji menggunakan uji T. Kelompok telur pada kaliandra yaitu 1-3 kelompok dengan rata-rata jumlah telur per kelompok yaitu $31,50 \pm 6,85$ butir sedangkan pada tanaman ketepeng 1-2 kelompok dengan rata-rata jumlah telurnya yaitu $40,84 \pm 11,02$ butir. Rata-rata panjang telur berbeda nyata ($p = 0,005$) pada tanaman kaliandra yaitu $1,31 \pm 0,06$ mm sedangkan pada tanaman ketepeng $1,28 \pm 0,03$ mm. Rata-rata diameter telur tidak berbeda nyata ($p = 0,569$) pada tanaman kaliandra yaitu $0,75 \pm 0,11$ mm dan pada tanaman ketepeng yaitu $0,76 \pm 0,09$ mm.

Kata kunci : *Eurema blanda*, telur, kaliandra, ketepeng

ABSTRACT

Eurema blanda is a butterfly from Pieridae family which its characteristics are yellow body and has brown spots on its wings. This research was aim to know the comparison of *E. blanda*'s egg laying pattern on two species of larvae's feed plants. The species of that two species were *Calliandra surinamensis* and *Cassia alata*. This research was done in Gita Persada Butterfly Park which located in Betung Mountain, Kemiling, Bandar Lampung, Lampung Province, This research was conducted on January until March 2016. The method that used in this research was experimental study where two species of larvae's feed plants within each of ten polybags in one group placed in breeding cage. Data analysis was performed in quantitative descriptive data and by using independent samples test. The result showed that *E. blanda* butterflies were placing there eegs on the youngest leaves in the two species of its larvae's feed plants. Egg groups on *C. surinamensis* and *C. alata* were significantly different ($p = 0,007$) after tested by using T-test. One until three of egg groups on *C. surinamensis* had the mean of eggs number on each group was $31,50 \pm 6,85$ grains where as the mean of eggs number on each group in one until two of egg groups on *C. alata* was $40,84 \pm 11,02$ grains. The means of egg's length were significantly different ($p = 0,005$) where in *C. surinamensis* had $1,31 \pm 0,06$ mm length and $1,28 \pm 0,03$ mm length in *C. alata*. The means of egg's diameter were not significantly different ($p = 0,569$) where in *C. surinamensis* was $0,75 \pm 0,11$ mm and is *C. alata* was $0,76 \pm 0,09$ mm.

Keyword : *Eurema blanda*, Egg, *Calliandra surinamensis*, *Cassia alata*

PENDAHULUAN

Taman Kupu-kupu Gita Persada merupakan tempat konservasi kupu-kupu Sumatera yang terdapat di Bandar Lampung. Kupu-kupu Sumatera yang terdapat di Taman Kupu-kupu Gita Persada salah satunya adalah *Eurema blanda* (Soekardi *et al.*, 2001). *E. blanda* memiliki ciri khas yaitu terdapat tiga bercak pada bagian pangkal sayapnya (Putri, 2004). Tanaman pakan *E. blanda* yang sering dijumpai pada Taman Kupu-kupu Gita Persada yaitu tanaman pakan kaliandra dan ketepeng. Kedua tanaman pakan larva tersebut sudah dibudidayakan di Taman Kupu-kupu Gita Persada untuk keberlangsungan hidup kupu-kupu tersebut (Soekardi *et al.*, 2001).

Tanaman kaliandra dan tanaman ketepeng termasuk kedalam famili Fabaceae. Tanaman kaliandra mempunyai daun majemuk yang berpasangan dengan jumlah daun 20 pasang memiliki panjang 4-6 cm dan lebar daun 2-6 cm (Tangendjaja *et al.*, 1992), sedangkan tanaman ketepeng mempunyai daun majemuk dengan jumlah daun antara 8 hingga 24 pasang memiliki panjang daun antara 3,5-15 cm, dan lebar 2,5-9 cm (Rosdiana, 2015).

Tanaman kaliandra dan tanaman ketepeng memiliki ukuran, bentuk, dan luas daun yang berbeda. Tanaman kaliandra memiliki luas daun 8 - 36 cm² sedangkan tanaman ketepeng luas daunnya yaitu 7,5 - 135 cm². Adanya perbedaan dari kedua tanaman pakan tersebut diduga mempengaruhi pola peletakan telur sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pola peletakan telur.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Taman Kupu-kupu Gita Persada yang terletak di Gunung Betung yang dilakukan pada bulan Januari sampai Maret 2016. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan masing-masing 10 *polybag* tanaman pakan larva yang diletakkan pada kandang penangkaran dan 5 pasang kupu-kupu *E. blanda* yang dilepaskan pada kandang penangkaran. Mikroskop stereo yang digunakan pada penelitian ini berfungsi untuk mengukur panjang dan diameter telur yang ada pada kedua tanaman pakan larva. Parameter yang diamati yaitu posisi telur yang diletakkan pada daun tanaman pakan, jumlah kelompok telur yang ada pada daun tanaman pakan, jumlah telur yang dihasilkan oleh induk *E. blanda*, dan morfologi telur pada tanaman pakan larva.

Data yang diperoleh dianalisa secara deskriptif kuantitatif dan uji *Independent samples test* yang dapat menjelaskan tentang pola peletakan telur pada kedua tanaman pakan larva.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Peletakan Telur pada Tanaman Pakan Larva

Kupu-kupu *E. blanda* meletakkan telur pada permukaan bawah daun baik pada tanaman kaliandra maupun pada tanaman ketepeng. Pola peletakan telur pada kedua tanaman pakan berbeda pada kaliandra telur diletakkan secara teratur dan rapi memanjang dari ujung daun hingga pangkal daun muda yang masih menguncup sedangkan pada tanaman ketepeng telur diletakkan mulai dari ujung daun

mengelompok sampai bagian tengah daun ketepeng (Gambar 1).

Perbedaan pola peletakkan telur pada kedua tanaman pakan diduga karena ukuran panjang daun, lebar daun, dan luas daun berbeda. Tanaman kaliandra mempunyai daun majemuk yang berpasangan dengan jumlah daun 20 pasang memiliki panjang 4-6 cm dan lebar daun 2-6 cm (Tangendjaja *et al*, 1992), sedangkan tanaman ketepeng mempunyai daun majemuk dengan jumlah daun antara 8 hingga 24 pasang memiliki panjang daun antara 3,5-15 cm, dan lebar 2,5-9 cm (Rosdiana, 2015).



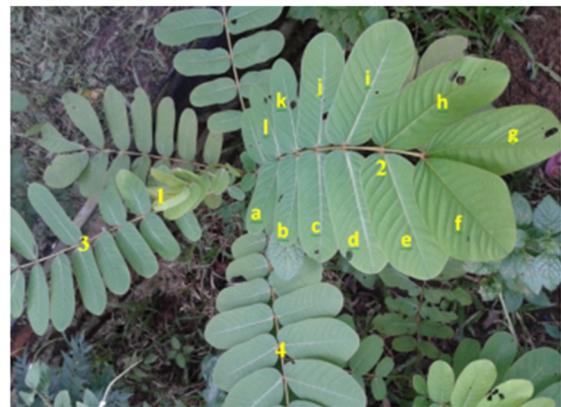
Gambar 1. Telur pada tanaman pakan larva yang di letakkan di permukaan bawah daun (A. Kaliandra, B. Ketepeng)

Posisi telur pada daun tanaman kaliandra berada dibawah permukaan daun ke 1 yang masih muda (Gambar 2). Posisi telur pada tanaman ketepeng berada dibawah permukaan daun ke 2. Tan (2015) juga menyatakan bahwa telur kupu-kupu *Eurema blanda* diletakkan pada bagian bawah permukaan daun tanaman pakan kaliandra dengan cara berkelompok.

Posisi telur yang diletakkan pada daun kaliandra dan daun ketepeng berada dibawah permukaan daun muda hal ini dikarenakan larva yang baru menetas akan lebih mudah memakan daun yang muda dengan sklereid yang tidak keras, sedangkan

pada daun yang sudah tua sklereid (sel batu) yang berada pada daun sudah keras sehingga larva yang baru menetas susah untuk memakannya (Campbell.,dkk, 2006).

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa kupu-kupu *E. blanda* sering meletakkan telurnya pada daun yang masih muda pada kedua tanaman pakan larva. Pada tanaman ketepeng diletakkan pada tangkai daun ke 2 dari pucuk dengan posisi pada daun f dan g sedangkan pada tanaman kaliandra di letakkan pada tangkai daun ke 1 dengan posisi pada daun j dan k.



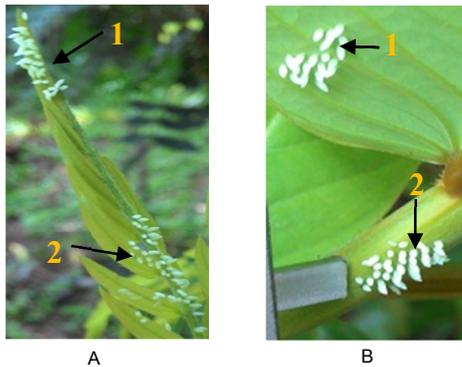
A



B

Gambar 2. Posisi telur yang diletakkan pada daun tanaman pakan (A Ketepeng (2 f dan g), B. Kaliandra (1 j dan k))

Pada penelitian ditemukan telur *E. blanda* yang di letakkan pada petiolus daun tanaman ketepeng walaupun hanya terdapat satu kelompok saja. Pada petiolus daun tanaman ketepeng terdapat sebanyak 33 butir telur yang di letakkan oleh induk kupu-kupu *E. blanda* (Gambar 3).



Gambar 3. Jumlah kelompok telur pada daun tanaman pakan larva yang berada dipermukaan bawah daun perbesaran 5 x (A. Tanaman kaliandra (1. Daun yang menguncup, 2. Daun ke 5), B. Tanaman ketepeng (1. Petiolus daun, 2. Permukaan bawah daun ke 6))

Jumlah Telur yang dihasilkan Oleh Induk

Telur yang diletakkan bisa mencapai 100 butir pada daun muda kaliandra. Rata-rata telur yang di letakkan pada tanaman kaliandra yaitu sebanyak 56 butir. Waktu yang dibutuhkan untuk meletakkan telur sebanyak 100 butir yaitu selama 19 menit 24 detik. Pada daun muda ketepeng rata-rata telur yang diletakkan yaitu sebanyak 53 butir. Waktu yang dibutuhkan untuk meletakkan telur 100 butir yaitu selama 17 menit 14 detik. Pada pengamatan Tan (2015) menyatakan bahwa telur yang di hasilkan oleh 1 induk betina kupu-kupu *E. blanda* sebanyak 100 butir telur.

Rata-rata jumlah telur yang di letakkan pada kedua tanaman pakan larva tidak berbeda nyata ($p = 0,795$) setelah dilakukan uji menggunakan SPSS 16 for windows dengan cara *independent samples test*. Hasil disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata (butir \pm sd) jumlah telur yang diletakkan oleh induk pada 2 jenis tanaman pakan

Tanaman pakan larva	Jumlah telur
Kaliandra	56,70 \pm 32,69 ^a
Ketepeng	53,10 \pm 28,25 ^a

Keterangan : angka yang di ikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji T pada taraf signifikansi 5 %

Jumlah kelompok telur yang diletakkan induk pada tanaman kaliandra berkisar antara 1- 3 kelompok telur, rata-rata telur yang berada didalam kelompok yaitu 31,50 \pm 6,85. Sedangkan pada tanaman ketepeng jumlah kelompok telur yang dihasilkan oleh induk betina yaitu 1 - 2 kelompok telur. Jumlah rata-rata telur per kelompok yang ada didaun ketepeng yaitu 40,84 \pm 11,02. Hasil uji T memperlihatkan adanya perbedaan nyata antara rata-rata jumlah telur yang diletakkan induk per kelompok antara daun kaliandra dan daun ketepeng ($p = 0,001$) (Tabel 2).

Perbedaan jumlah telur pada kedua tanaman pakan larva mungkin disebabkan karena ukuran daun kedua tanaman pakan berbeda. Ukuran luas tanaman kaliandra yaitu yaitu 8 - 36 cm² sedangkan tanaman ketepeng luas daunnya yaitu 7,5 - 135 cm².

Tabel 2. Rata-rata (butir \pm sd) jumlah kelompok telur yang di letakkan pada 2 jenis tanaman pakan

Tanaman pakan	Jumlah kelompok telur
Kaliandra	31,50 \pm 6,85 ^a
Ketepeng	40,84 \pm 11,02 ^b

Keterangan : angka yang di ikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata dengan uji T pada taraf signifikansi 5 %

Morfologi Telur pada Tanaman Pakan

Larva

Hasil uji T (Tabel 3) memperlihatkan rata-rata panjang telur *E. blanda* pada kaliandra berbeda nyata dengan ketepeng ($p = 0,005$), sedangkan diameter telur tidak berbeda nyata ($p = 0,569$).

Panjang telur dan diameter telur pada 2 jenis tanaman pakan berbeda yang dikarenakan luas dari kedua tanaman pakan berbeda. Pada tanaman kaliandra mempunyai luas daun yaitu 8 - 36 cm² sedangkan tanaman ketepeng luas daunnya yaitu 7,5 - 135 cm². Dengan luas daun yang berbeda pada kedua tanaman pakan sehingga telur yang diletakkan memiliki perbedaan pada panjang telur dan diameter telur.

Tabel 3. Rata-rata (mm \pm sd) pengukuran panjang dan diameter telur pada tanaman kaliandra dan tanaman ketepeng

Tanaman pakan	Panjang telur	Diameter telur
Kaliandra	1,31 \pm 0,06 ^a	0,75 \pm 0,11 ^a
Ketepeng	1,28 \pm 0,03 ^b	0,76 \pm 0,09 ^a

Keterangan : angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji T taraf signifikansi 5 %

Telur *E. blanda* berwarna putih dan berbentuk lonjong pada kedua jenis tanaman pakan (Gambar 4) hal ini sesuai dengan hasil pengamatan Tan (2015) yang menyatakan

telur *E. blanda* memiliki warna putih dengan bentuk tabung lonjong.



A



B

Gambar 4. Telur pada tanaman pakan larva yang diamati dimikroskop stereo dengan perbesaran 40 x (A. Kaliandra, B. Ketepeng)

SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah *Eurema blanda* meletakkan telur-telurnya secara berkelompok pada daun termuda kedua tanaman pakan larvanya. Kelompok telur pada kaliandra yaitu 1-3 kelompok dengan rata-rata jumlah telur per kelompok yaitu 31,50 \pm 6,85 butir sedangkan pada tanaman ketepeng 1-2 kelompok dengan rata-rata jumlah telurnya yaitu 40,84 \pm 11,02 butir. Rata-rata panjang telur berbeda nyata ($p = 0,005$) pada tanaman kaliandra yaitu 1,31 \pm 0,06 mm sedangkan pada tanaman ketepeng 1,28 \pm 0,03 mm. Rata-rata diameter telur tidak berbeda nyata ($p = 0,569$) pada tanaman kaliandra yaitu 0,75 \pm 0,11 mm dan pada tanaman ketepeng yaitu 0,76 \pm 0,09 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, N.A., J.B. Reece, dan L.G. Mitchell., 2006. Biologi. *Campbell edisi kelima jilid 2*. Erlangga. Jakarta
- Judarwanto, 2011. *Biodiversitas Indonesia*. {Internet}. Diunduh pada Senin 2 November 2015. Tersedia pada: www.Academia.edu/1346470/Biodiversitas-Indonesia-Edisi-1-2-2011.
- Putri, W, E. 2004. *Keanekaragaman Kupu – kupu Coliadinae (Lepidoptera : Pieridae) Di Taman Nasional Siberut, Mentawai*. (Skripsi). Jurusan Biologi. Universitas Andalas, Padang
- Rosdiana, 2015. Ketepeng Cina Ciri-ciri Khasiat dan Manfaatnya {Internet}. Diunduh pada 24 Agustus 2015. Tersedia pada: <http://www.tanobat.com/ketepeng-cina-ciri-ciri-tanaman-serta-khasiat-dan-manfaatnya.html>.
- Soekardi, H.,Djausal.A.,Sastrodihardjo.S.2001.*Taman Kupu-kupu Terbuka Di Desa Tanjung Manis Gunung Betung Lampung Sebagai Suatu ModelKonservasi Kupu-kupu*. Makalah disajikan dalam seminar hasil Penelitian Dosen Unila Tahun 2001.
- Tan, H.2015. *Life History of the Three Spot Grass Yellow (Eurema blanda snelleni)*. {Internet}. Diunduh pada Rabu 21 Oktober 2015. Tersedia pada :<http://butterflycircle.blogspot.co.id/2015/01/life-history-of-three-spot-grass-yellow.html>.
- Tangendjaja, B. E. Wina, T. M. Ibrahim, dan B. Palmer. 1992. *Kaliandra (Calliandra calothyrsus) Dan Manfaatnya*. Balai Penelitian Ternak dan The Australian Centre For International Agricultural Research. P 13-42.s

**PREVALENSI PROTOZOA USUS PADA KUKANG SUMATERA (*Nycticebus coucang*)
MELALUI PENGGUNAAN BERBAGAI MACAM MEDIA PENGAWET DAN
KONSENTRASI BERBEDA DI PUSAT REHABILITASI YIARI CIAPUS, BOGOR**

THE PREVALENCE OF INTESTINAL PROTOZOAN IN SUMATRAN SLOW LORIS (*Nycticebus coucang*) THROUGH THE USE OF VARIOUS KINDS OF MEDIA AND DIFFERENT CONCENTRATIONS OF PRESERVATIVES IN THE REHABILITATION CENTER YIARI CIAPUS, BOGOR

Nora Rukmana^{1*}, Emantis Rosa¹, Wendi Prameswari²

¹Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung

²International Animal Rescue Indonesia

*norarukmana@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis protozoa, jumlah ookista dan prevalensi kukang sumatera (*Nycticebus coucang*) yang terinfeksi protozoa usus dengan menggunakan berbagai macam media pengawet dan konsentrasi berbeda. Penelitian ini dilakukan pada lima ekor kukang sumatera. Pengambilan sampel dilakukan pada malam hari dan diawetkan pada berbagai macam media kontrol (tanpa larutan), alkohol 70%, alkohol 80%, formalin 5%, dan formalin 10%. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode pemeriksaan natif dan metode apung. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Diagnostik, YIARI dan Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Hasil pemeriksaan dengan metode natif diperoleh dua kelompok protozoa yaitu protozoa parasitik dan protozoa non parasitik. Protozoa parasitik diperoleh tiga famili yaitu Eimeriidae, Endamobidae, dan Balantiidae dengan empat jenis yaitu *Isospora* sp., *Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba coli*, dan *Balantidium coli*. Sedangkan hasil identifikasi Protozoa non parasitik hanya ditemukan famili Oxytrichidae dengan satu jenis yaitu *Oxytricha granulifera*. Hasil perhitungan dengan metode apung diperoleh ookista *Eimeria* sp. dengan jumlah 200 sel/gram. Prevalensi protozoa usus melalui penggunaan berbagai macam media dan konsentrasi berbeda pada kukang sumatera yaitu 2% pada kontrol, 9,2% pada alkohol 70%, 13% pada alkohol 80%, 5,8% pada formalin 5%, dan 5,4% pada formalin 10%. Media alkohol 80% menjadi rekomendasi paling bagus sebagai media pengawet protozoa usus dibandingkan dengan alkohol 70%, formalin 5%, dan formalin 10%.

Kata kunci: *Nycticebus coucang*, protozoa usus, protozoa parasitik, protozoa non parasitik

ABSTRACT

*The purpose of this study to determine the types of protozoa, total oocysts, and prevalence of sumatran slow loris (*Nycticebus coucang*) were infected intestinal protozoa by using a variety of media and different concentrations of preservative. The study was conducted at five sumatran slow loris. Sampling was conducted at night and preserved on a variety of media (control/ no solution), alcohol 70%, alcohol 80%, formalin 5%, and formalin 10%. This study uses two methods of collation method native and floating method. Examination of samples conducted in the laboratory diagnostics, YIARI and biological laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Lampung University. The results of the examination by the method native obtained two groups of protozoa an parasitic protozoa and non parasitic protozoa. A parasitic protozoan retrieved three of the family Eimeriidae, Endamobidae, and Balantiidae with four types *Isospora* sp., *Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba coli*, dan *Balantidium coli*. While the results of the identification of non parasitic protozoa found only Oxytrichidae family is *Oxytricha granulifera*. The result of calculations with floating method of *Eimeria* sp. oocysts 200 cells/gram. The prevalence of intestinal protozoa by using a variety of media and different concentrations of preservative on sumatran slow loris include 2% in control, 9,2% in alcohol 70%, 13% in alcohol 80%, 5,8% in formalin 5%, and 5,4 in formalin 10%. The media alcohol 80% being the most flattering recommendation as intestinal protozoa preservative media compared with alcohol 70%, formalin 5%, and formalin 10%.*

Keyword: *Nycticebus coucang*, intestinal protozoa, parasitic protozoa, non parasitic protozoa

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan flora dan fauna salah satunya jenis primata eksotis yang melimpah. Jenis primata di Indonesia yang mencapai 36 jenis dan memiliki nilai estetika yang tinggi dan sering diperdagangkan. Salah satu dari primata yang memiliki nilai eksotis yaitu kukang sumatera.

Kukang sumatera dikategorikan sebagai spesies yang langka dikarenakan banyaknya ancaman serius terhadap kelestariannya. Hal itu dikarenakan tingginya tingkat perburuan dan perdagangan ilegal, rendahnya tingkat kelahiran yang hanya menghasilkan satu anak dalam satu tahun, serta infeksi penyakit. Salah satu penyakit yang dapat menginfeksi kukang yaitu protozoa parasitik (protozoa usus). Infeksi protozoa dapat disebabkan oleh lingkungan habitat atau sumber pakan yang tidak higienis. Keberadaan protozoa parasitik (protozoa usus) dapat berubah sesuai dengan kondisi dan suhu lingkungan (Herdaus,2015).

Protozoa usus mempunyai siklus hidup yang berbeda dalam setiap spesies dan mampu berkembang dalam kondisi usus yang sesuai dan jumlah asupan makanan yang cukup. Protozoa usus memiliki dampak negatif dalam kehidupan kukang yang menyebabkan tidak nafsu makan, berat badan berkurang, diare bahkan terjadi kematian (Assafa *et.al.*, 2004).

Kukang sumatera termasuk dalam status Appendix I berdasarkan *Convention on International Trade in Endangered Species of*

Wild Flora and Fauna (CITES) (CITES,2007). Berdasarkan kategori *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) (2013) bahwa kukang sumatera berstatus *vulnerable* (rentan) (IUCN,2013).

Protozoa usus terdiri atas amebae, flagellata, dan cilliata. Amebae yang berada di saluran pencernaan adalah *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmani*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii*, *Dientamoeba fragilis*, dan *Blastocystis hominis*. Protozoa usus yang termasuk ke dalam flagellata yaitu *Giardia lamblia*. Sedangkan protozoa usus yang termasuk cilliata adalah *Balantidium coli* (Yulfi,2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan jumlah ookista, dan prevalensi protozoa usus yang menginfeksi kukang sumatera (*N.coucang*) dalam perbedaan media pengawet dan konsentrasi di kandang rehabilitasi YIARI Ciapus, Bogor.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari sampai April 2016 yang dilakukan dalam dua tahapan yaitu pengambilan sampel feses dilakukan di kandang Rehabilitasi Satwa Primata YIARI di Ciapus, Bogor dan pemeriksaan sampel di Laboratorium Diagnostik Parasitologi YIARI dan Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Alat dan Ba han

Alat dan Bahan di Lapangan

Alat yang digunakan yaitu es balok, *jelly pack* beku, *cooler box*, botol plastik 30 ml, sendok, sarung tangan, kertas label, alat tulis dan kamera digital sedangkan bahan yang digunakan meliputi feses kukang sumatera, alkohol 70%, alkohol 80%, formalin 5% dan formalin 10%.

Alat dan Bahan di Laboratorium

Alat yang digunakan pada saat pemeriksaan sampel di laboratorium meliputi gelas ukur, saringan, spatula, gelas objek, gelas beaker, gelas penutup, mikroskop cahaya, mikrometer okuler, mikrometer objektif, lemari es, timbangan digital, pipet tetes, alat tulis, sentrifugasi, dan kamera digital sedangkan bahan yang digunakan meliputi feses kukang sumatera, larutan NaCl jenuh, dan aquades. Larutan NaCl jenuh dibuat dengan cara melarutkan NaCl dengan 1 liter aquades sampai kristal NaCl tidak dapat larut lagi di dalam aquades.

Cara Kerja

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel kukang sumatera dilakukan selama 20 hari terhadap lima ekor kukang sumatera bernama Atep, Bebeb, Harendong, Kamilo, dan Loco.

Pengambilan sampel dilakukan pada malam hari sebanyak 3-5 gram dari masing-masing individu kukang sumatera dengan cara ditunggu sampai kukang melakukan defekasi. Setelah kukang melakukan defekasi diambil fesesnya dan dimasukkan dalam botol plastik 30 ml yang sudah berisi alkohol 70%, alkohol 80%, formalin 5%,

formalin 10% dan (kontrol/tanpa larutan media). Botol plastik yang sudah dimasukkan sampel feses diberi label dan disimpan dalam *cooler box* yang berisi *jelly pack* beku. Kemudian, sampel disimpan dalam kulkas dengan suhu 3°C untuk menghindari perkembangan telur. Pemberian label pada sampel feses meliputi nama kukang, kondisi feses, lokasi pengambilan, waktu dan tanggal pengambilan, cuaca, dan larutan media yang digunakan (Shaikenov *et al.* 2004).

Metode Pemeriksaan Sampel

Pemeriksaan sampel feses kukang sumatera dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode pemeriksaan natif dan metode apung. Metode pemeriksaan natif meliputi feses kukang sumatera yang sudah disiapkan, ditimbang sebanyak 3 gram dan dimasukkan ke dalam gelas beaker. Kemudian ditambahkan 57 ml aquades dihomogenkan dan disaring dengan kain kasa dan ditempatkan pada gelas beaker. Hasil saringan diambil dengan pipet tetes sebanyak 3-5 tetes di gelas objek dan diperiksa di bawah mikroskop (Rinaldi *et al.* 2014).

Pemeriksaan sampel dengan metode apung meliputi feses segar kukang sumatera diambil sebanyak 2 gram dilarutkan ke dalam 3 ml aquades dan dihomogenkan di dalam gelas beaker. Setelah itu disaring menggunakan kain kasa berukuran 10x10 cm. Kemudian ditambahkan 10 ml larutan NaCl jenuh dan dihomogenkan (Taylor *et.al.*, 2007). Setelah homogen larutan disaring kembali dengan kain kasa dan dituang ke dalam tabung *sentrifugasi* sampai 3/4.

Tabung *disentrifugasi* selama 5 menit dengan kecepatan 1500 rpm. Setelah *disentrifugasi*, larutan yang terdapat pada permukaan diambil dengan spatula dan diteteskan di atas *object glass*. Kemudian ditutup dengan *cover glass* dan diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x (okuler x objektif) (Natadisastra dan Agoes, 2009).

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif. Penentuan angka prevalensi didapat menggunakan rumus menurut Gaspersz (1991):

$$\text{Prevalensi} = \frac{N}{S} \times 100 \%$$

dimana:

N : jumlah kukang sumatera positif terinfeksi protozoa

S : jumlah total kukang sumatera yang diperiksa

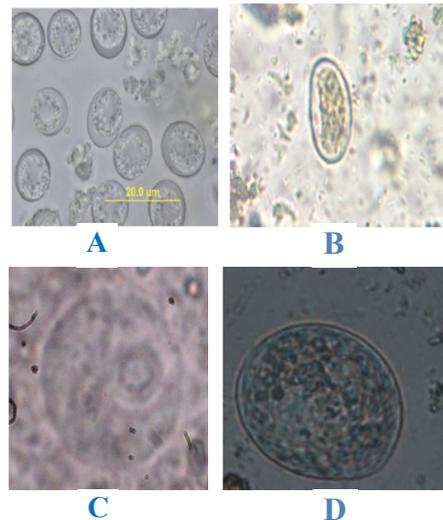
Untuk mengetahui jumlah ookista digunakan rumus menurut Colville (1991) dan Nolan (2006):

Jumlah ookista = Ookista yang ditemukan pada kamar hitung x 100 (sel/gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Protozoa Usus pada Kukang Sumatera (*N. coucang*) dengan Metode Natif

Hasil identifikasi protozoa usus yang menginfeksi kukang sumatera menggunakan metode natif ditemukan tiga famili dan empat jenis protozoa parasitik (Gambar 1) serta satu famili dan satu jenis protozoa non-parasitik (Gambar 2).



Gambar 1. Hasil pengamatan protozoa parasitik pada kukang sumatera (Ket: A).*Isospora* sp. (400x), B).*Cryptosporidium parvum* (400x), C).*Entamoeba coli* (400x), D).*Balantidium coli* (400x)



Gambar 2. Hasil pemeriksaan protozoa non parasitik (*Oxytricha granulifera*) pada kukang sumatera

Perhitungan Ookista pada Sampel Feses Kukang Sumatera (*N. coucang*) dengan Metode Apung

Hasil pemeriksaan sampel dengan menggunakan metode apung dari total sampel feses diperoleh hasil bahwa sampel feses kukang sumatera positif terinfeksi ookista *Eimeria* sp. yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan ookista pada sampel feses kukang sumatera (*N. coucang*) dengan metode apung

No.	Protozoa	Larutan Media	Sampel Feses Kukang Sumatera																							
			Kukang Atep				Kukang Bebeb				Kukang Harendong				Kukang Kamilo				Kukang Loco							
			P.1	U.1	U.2	U.3	P.1	U.1	U.2	U.3	P.1	U.1	U.2	U.3	P.1	U.1	U.2	U.3	P.1	U.1	U.2	U.3				
1.	Jenis Ookista yang ditemukan: <i>a. Eimeria</i> sp.	Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Alkohol 70%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Alkohol 80%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Formalin 5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Formalin 10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah Ookista															200											
															sel/				gram							

Keterangan: (P.1): Pengambilan ke-1 ; (U.1): Ulangan 1; (U.2): Ulangan 2; (U.3): Ulangan 3; (-): Tidak terinfeksi protozoa

Hasil identifikasi ditemukan dua ookista *Eimeria*, sp. pada media alkohol 70% dan alkohol 80%. Hal ini kemungkinan dikarenakan didukung oleh suhu daerah ciapus bogor pada saat pengambilan sampel feses kukang Harendong antara 24°-25°C sehingga menyebabkan *Eimeria* sp. dapat menginfeksi lebih cepat dan mudah untuk mempertahankan hidupnya. Selain itu juga adanya feses tikus liar di dalam kandang kukang harendong. Hal ini sesuai dengan Safar (2010) bahwa infeksi famili Eimeriidae terjadi karena adanya kontak langsung dengan kotoran tikus liar. Infeksi famili ini lebih sering terjadi di negara yang sedang berkembang dibanding dengan negara maju dan famili Eimeriidae dapat hidup lama di air dan tidak dapat bertahan hidup pada pengeringan. Ookista *Eimeria* sp. yang menginfeksi kukang sumatera ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Ookista *eimeria* sp. yang ditemukan pada kukang sumatera (*N. coucang*) dalam larutan alkohol 70% dan alkohol 80%

Prevalensi Protozoa Usus melalui Media Pengawet dan Konsentrasi Berbeda pada Kukang Sumatera (*N. coucang*)

Prevalensi protozoa usus melalui penggunaan media pengawet dan konsentrasi berbeda ditemukan prevalensi berdasarkan media alkohol 80% sebesar 13% dibandingkan dengan tanpa larutan media, media alkohol 70%, formalin 5%, dan formalin 10% (Tabel 3).

Tabel 3. Prevalensi protozoa usus pada kukang sumatera (*N. coucang*) berdasarkan media pengawet dan konsentrasi berbeda

No	Protozoa	Prevalensi (%)				
		Kontrol	Alkohol 70%	Alkohol 80%	Formalin 5%	Formalin 10%
1	Famili Eimeriidae					
	a. <i>Isospora</i> sp.	4	5	5	4	6
	b. <i>Cryptosporidium parvum</i>	3	9	9	6	6
2	Famili Endamoebidae					
	<i>Entamoeba coli</i>	2	28	44	17	15
3	Famili Balantiidae					
	<i>Balantidium coli</i>	1	4	6	2	0
4	Famili Oxytrichidae					
	<i>Oxytricha granulifera</i>	0	0	1	0	0
	Rata-rata	2	9,2	13	5,8	5,4

Prevalensi protozoa usus lebih banyak ditemukan pada media alkohol dibandingkan dengan media formalin. Hal ini kemungkinan dikarenakan pada media alkohol tidak terlalu merusak dinding sel dari protozoa dan tidak menyebabkan lisis yang berlebihan. Menurut Shields dan Carlson (1996) menyatakan bahwa alkohol lebih cepat menembus jaringan dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama dengan melakukan pergantian tanpa merusak jaringan dan mengakibatkan lisis yang berlebihan. Sedangkan formalin mengawetkan dalam jangka waktu lama tanpa pergantian. Akan tetapi, media tersebut menyebabkan hewan-hewan kecil menjadi lisis atau hilang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil identifikasi protozoa parasitik pada feses kukang sumatera menggunakan metode natif diperoleh tiga famili yaitu Eimeriidae, Endamoebidae, dan Balantiidae dengan empat spesies protozoa yaitu *Isospora* sp., *Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba coli*, dan *Balantidium coli*. Sedangkan hasil

identifikasi protozoa non parasitik hanya diperoleh satu famili yaitu Oxytrichidae dengan satu spesies *Oxytricha granulifera*.

2. Hasil jumlah perhitungan ookista dengan metode apung ditemukan ookista *Eimeria* sp. dengan jumlah 200 sel/gram.
3. Prevalensi protozoa usus yang menginfeksi kukang sumatera pada feses yang tidak diberi larutan media sebesar 2%, feses yang diberi alkohol 70% sebesar 9,2%, feses yang diberi alkohol 80% sebesar 13%, feses yang diberi formalin 5% sebesar 5,8%, dan feses yang diberikan formalin 10% sebesar 5,4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hindi, A. I. 2009. *A Practical Guide to Diagnostic Medical Parasitology*. Islamic University of Gaza Press. Islamic University of Gaza.
- Assafa, D., E. Kibru, S. Nagesh, S. Gebreselassie, F. Deribe, dan J. Ali. 2004. *Medical Parasitology*. Ethiopia Public Health Training Initiative. The Carter Center, The Ethiopia Ministry of Health, and The Ethiopia Ministry of Education. Pp 150.

- [CITES] Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna. 2007. Appendices [Internet]. Terdapat pada: <http://cites.org/eng/app/appendices.php>. Diakses pada: 11 Nov 2015.
- Colville, J. 1991. *Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians*. American Veterinary Publications Inc. 5782. Thornwood, Drive Goleta, California 93177. Pp 19-26.
- Herdaus, D. D. 2015. Identifikasi Dan Prevalensi Protozoa Parasitik Pada Sampel Feses Gajah Sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus*) Di Pusat Konservasi Gajah, Taman Nasional Way Kambas [Skripsi]. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung. Lampung.
- [IUCN]. 2013. *Nycticebus coucang* : The IUCN red list of threatened species. Geneva (CH) : IUCN. Version 2014.2 [Internet]. Terdapat pada: <http://www.iucnredlist.org/details/39759/0>. Diakses pada 11 Nov 2015.
- Natadisastra, D., R. Agoes. 2009. *Parasitologi kedokteran: ditinjau dari organ tubuh yang diserang*. Penerbit buku kedokteran EGC. Jakarta. xxi+450hlm.
- Nolan, T. 2006. McMaster Egg Counting Technique [Internet]. Terdapat pada: <http://cal.vet.upenn.edu/projects/parasit06/website/mcmaster.htm>. Diakses pada 12 Nov 2015.
- Rinaldi L, Levecke B, Boscoa A, Ianniello D, Pepe P, Charlier J, Cringolia G, Vercruyss J. 2014. Comparison of individual and pooled faecal samples in sheep for the assessment of gastrointestinal strongyle infection intensity and anthelmintic drug efficacy using McMaster and Mini-FLOTAC. *Veterinary Parasitology* 6(11) : 1-8.
- Shaikenov BS, Rysmukhambetova AT, Massenov B, Deplazes P, Mathis A, dan Torgerson PR. 2004. Shot Report : The use of a polymerase chain reaction to detect *Echinococcus granulosus* (G1 Strain) egg in soil sample. *American Journal of Tropical Medicine Hygiene*. 71(4): 441-443.
- Sucitrayani, P.T.E., I. B. M. Oka., M. Dwinata. 2014. Prevalensi Infeksi Protozoa Saluran Pencernaan Pada Kucing Lokal (*Felis catus*) di Denpasar. *Buletin Veteriner Udayana*. 6(2):2085-2495.
- Taylor, M. A., R.L. Coop., R.L. Wall. 2007. *Veterinary parasitology*. 3rd ed. Blackwell publishing Ltd. Oxford : xxvi + 874 hlm.
- Yulfi, H. 2006. *Protozoa Intestinalis*. USU Repository. Medan Sumatera Utara
- Zaman, V. 1997. *Atlas Parasitologi Kedokteran* edisi II. Hipokrates. Jakarta

---This page left blank---

PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)

EFFECT OF AQUEOUS EXTRACTS OF WHITE WEED (*Ageratum conyzoides*) LEAVE ON THE GROWTH OF RED PEPPER PLANT (*Capsicum annuum* L.)

Maria Reni Harnani^{1*}, Martha L. Lande¹, Zulkifli¹

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
[*mariareniharnani@yahoo.co.id](mailto:mariareniharnani@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Babandotan (*Ageratum conyzoides*) mengandung senyawa alelopati yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ekstrak air daun *Ageratum conyzoides* mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) Penelitian ini dilaksanakan bulan Juni sampai Juli 2016 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Universitas Lampung. Variabel dalam penelitian ini adalah tinggi, berat segar, berat kering, kadar air relatif, dan kandungan klorofil total tanaman cabai merah, sedangkan sebagai parameter adalah nilai tengah semua variabel. Penelitian dilakukan dalam rancangan acak lengkap dengan faktor utama adalah ekstrak air daun babandotan dengan 5 taraf konsentrasi yaitu 0% v/v (kontrol), 25% v/v, 50% v/v, 75% v/v, 100% v/v. Analisis ragam dan uji BNT dilakukan pada taraf nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air daun babandotan menurunkan secara nyata tinggi tanaman ($y = -0.022x + 10.12$ $R^2=0.706$), berat segar tanaman ($y = -0.184x + 34.49$ $R^2=0.932$), berat kering tanaman ($y = -0.14x + 21.09$ $R^2=0.819$), namun meningkatkan kadar air relatif ($y = -0.136x + 39.26$ $R^2=0.410$). Tidak ada efek ekstrak air daun babandotan terhadap kandungan klorofil total. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak air daun babandotan bersifat alelopati terhadap tanaman cabai merah yaitu menghambat pertumbuhan tanaman cabai merah.

Kata kunci : *Capsicum annuum* L., *Ageratum conyzoides*, faktor pertumbuhan

ABSTRACT

White weed (*Ageratum conyzoides*) residues containing compounds capable of inhibiting the growth of plants. The purpose of this study to determine whether the water extract of leaves of white weed (*Ageratum conyzoides*) affect plant growth of red pepper (*Capsicum annuum* L.) This study was conducted from June to July 2016 in the Laboratory of Plant Physiology, Department of Biology, University of Lampung. The variable in this study was high, fresh weight, dry weight, relative water content, and total chlorophyll content of red pepper plant, while as a parameter is the mean of all the variables. The study was conducted in a completely randomized design with the main factor is the water extract of leaves of white weed with 5 concentration levels: 0% v/v (control), 25% v/v, 50% v/v, 75% v/v, 100% v/v. Analysis of variance and LSD test were performed at 5% significance level. The results showed that the water extract of leaves of white weed significantly decrease plant height ($y = -0.022x + 10.12$ $R^2 = 0.706$), the fresh weight of the plants ($y = -0.184x + 34.49$ $R^2 = 0.932$), plant dry weight ($y = -0.14x + 21.09$ $R^2 = 0.819$), but increases the relative water content ($y = -0.136x + 39.26$ $R^2 = 0.410$). No effect of water extract of leaves of white weed on the total chlorophyll content. The final conclusion is that the water extract of leaves of white weed is allelopathic against red pepper plants that inhibit the growth of red pepper plants.

Keywords: *Capsicum annuum* L., *Ageratum conyzoides*, growth factors

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan produk hortikultura penting yang banyak dibudidayakan oleh petani Indonesia. Keunggulan yang dimiliki oleh cabai merah yaitu bernilai ekonomis dan bermanfaat bagi kesehatan (Prajnanta, 2001).

Cabai merah termasuk tanaman semak tahunan dan tergolong ke dalam sayuran penting karena kebutuhan masyarakat semakin meningkat dalam penggunaan bahan penyedap dan pelengkap untuk menu masakan. Manfaat cabai merah terutama adalah sebagai penyedap berbagai masakan dan termasuk ke dalam sayuran multiguna yang memiliki peluang penting di dalam maupun luar negeri sehingga mempunyai nilai jual tinggi (Nawangsih *et al.*, 1995).

Penyakit tanaman, hama, dan gulma mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Gulma merupakan organisme pengganggu tanaman yang mampu menurunkan produktivitas tanaman (Sastroutomo, 1998). Salah satu peran gulma sebagai alelopati karena gulma mengeluarkan senyawa kimia yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman di sekitarnya.

Daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) salah satu tanaman pengganggu yang mengandung banyak *volatile allelochemicals* (ageratochromene dan derivatnya, monoterpena, sesquiterpena, dan flavon) saat kondisi stres. Senyawa alelokimia ini tidak hanya menghambat perkecambahan dan pertumbuhan tanaman yang berasosiasi tetapi

juga akan mempengaruhi mikroba dan serangga (Idu dan Uvo-Oghale, 2013).

Senyawa volatil dan ekstrak air dari *Ageratum conyzoides* sudah diteliti memiliki efek alelopati pada beberapa kultivar tanaman budidaya (Okunade, 2001).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dari bulan Juni sampai Juli 2016.

Penelitian dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap dengan ekstrak daun babandotan sebagai faktor utama yang terdiri dari 5 taraf konsentrasi : 0 % v/v (kontrol), 25 % v/v, 50 % v/v, 75 % v/v, dan 100 % v/v. Setiap perlakuan diulang 5 kali perlakuan.

Variabel dalam penelitian ini adalah tinggi, berat kering, berat segar, kadar air relatif, dan kandungan klorofil cabai merah, dan sebagai parameter adalah nilai tengah (μ) adalah tinggi, berat kering, berat segar, kadar air relatif, dan kandungan klorofil cabai merah.

Larutan stok ekstrak air daun babandotan dibuat dengan menumbuk sampai halus 100 gram daun babandotan dan dilarutkan dalam 100 ml aquades dan dibiarkan selama 24 jam. Ekstrak disaring dengan menggunakan kain kasa dan kertas saring Whatman no.1 ke dalam erlenmeyer dan siap digunakan.

Pemberian ekstrak air daun babandotan dilakukan pada saat tanaman cabai merah berumur 3 minggu, dan pengamatan dilakukan 1 minggu setelah perlakuan. Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman cabai merah. Pengukuran dilakukan dengan penggaris dalam satuan sentimeter. Berat segar tanaman ditentukan dengan cara menimbang bahan tanaman dengan neraca digital dan dinyatakan dalam miligram. Berat kering tanaman ditentukan dengan neraca digital setelah bahan tanaman dikeringkan dalam oven pada temperatur 105-110°C selama 2 jam, dan dinyatakan dalam satuan miligram. Menurut Yamasaki dan Dillenburg (1999) kadar air relatif ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar air relatif} = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100\%$$

Keterangan : M_1 = Berat segar tanaman
 M_2 = Berat kering tanaman

Menurut Miazek (2002) kandungan klorofil ditentukan dengan cara sebanyak 0,1 gram daun tanaman cabai merah digerus sampai halus ke dalam mortar, lalu ditambahkan 10 ml etanol 95%. Ekstrak disaring ke dalam tabung reaksi dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 648 nm dan 664 nm. Kandungan klorofil dinyatakan dalam milligram per gram jaringan dan dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$\text{Chl}_{\text{total}} = 5.24.A664 + 22.24A.648 \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

Keterangan

$\text{Chl}_{\text{total}}$: klorofil total
 $A664$: absorbansi pada panjang gelombang 648 nm
 $A648$: absorbansi pada panjang gelombang 664
 V : volume etanol
 W : berat daun

Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett. Analisis ragam dan uji BNT dilakukan pada taraf nyata 5%. Hubungan antara konsentrasi ekstrak daun babandotan dan variabel pertumbuhan ditentukan berdasarkan regresi linear.

HASIL PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan uji BNT rata-rata tinggi tanaman cabai merah setelah perlakuan ekstrak air daun babandotan ditunjukkan pada Tabel 1. Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air daun babandotan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman cabai merah perlakuan 50, 75, dan 100 % v/v ekstrak air daun babandotan berbeda nyata dari rata-rata tinggi tanaman cabai merah kontrol. Tidak ada perbedaan yang nyata dalam rata-rata tinggi tanaman antara tanaman cabai merah kontrol dengan tanaman cabai merah perlakuan 25% v/v ekstrak air daun babandotan. Demikian juga tidak ada perbedaan yang nyata dalam rata-rata tinggi tanaman cabai merah

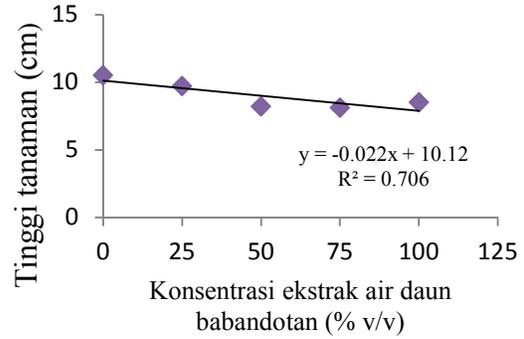
perlakuan 50, 75, dan 100% v/v. Efek sensitivitas ekstrak air daun babandotan berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada konsentrasi 50-100% v/v sehingga konsentrasi 50% v/v sudah mempengaruhi tinggi tanaman cabai merah.

Tabel 1. Uji BNT rata-rata tinggi tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan

Konsentrasi ekstrak air daun babandotan (% v/v)	Tinggi tanaman (cm)
0	10.5 ± 0.98 ^a
25	9.7 ± 0.59 ^a
50	8.2 ± 0.66 ^b
75	8.1 ± 0.57 ^b
100	8.5 ± 0.54 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata. Tinggi tanaman $\mu = \bar{Y} \pm t \alpha/2 s_{\bar{Y}}$. BNT 0.05=1.03, n=5

Tinggi tanaman cabai merah berkorelasi linear negatif dengan konsentrasi ekstrak air daun babandotan (Gambar 1). Rata-rata tinggi tanaman cabai merah menurun dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak air daun babandotan. Rata-rata tinggi tanaman cabai merah menurun dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak air daun babandotan. Regresi linear menghasilkan $R^2=0.706$ sehingga ekstrak air daun babandotan berpengaruh terhadap tinggi tanaman cabai merah sebanyak 70%.



Gambar 1. Kurva korelasi antara tinggi tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan

Berat segar tanaman

Berdasarkan uji BNT rata-rata berat segar tanaman cabai merah setelah perlakuan ekstrak air daun babandotan ditunjukkan pada Tabel 2. Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air daun babandotan berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman.

Tabel 2. Uji BNT rata-rata berat segar tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan

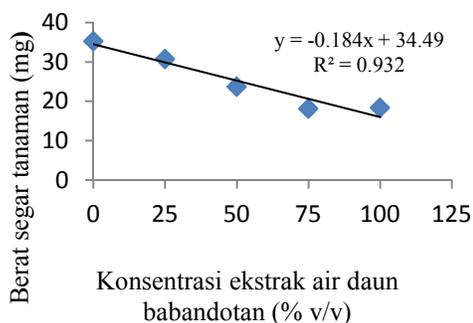
Konsentrasi ekstrak air daun babandotan (% v/v)	Berat segar tanaman (mg)
0	35.26 ± 3.70 ^a
25	29.76 ± 3.44 ^b
50	23.84 ± 1.77 ^c
75	18.16 ± 1.41 ^d
100	18.42 ± 1.15 ^d

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata. Berat segar tanaman $\mu = \bar{Y} \pm t \alpha/2 s_{\bar{Y}}$. BNT 0.05=3.80, n=5

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa rata-rata berat segar tanaman cabai merah perlakuan 25, 50, 75, dan 100% v/v ekstrak air daun babandotan berbeda nyata

dari rata-rata berat segar tanaman cabai merah kontrol. Ada perbedaan yang nyata dalam rata-rata berat segar daun tanaman cabai merah kontrol dengan tanaman cabai merah perlakuan 25, 50, 75, dan 100% v/v. Demikian juga tidak ada perbedaan yang nyata dalam rata-rata berat segar tanaman cabai merah perlakuan 75 dan 100% v/v. Efek sensitivitas ekstrak air daun babandotan berpengaruh terhadap berat segar tanaman pada konsentrasi 25-100% v/v sehingga konsentrasi 25% v/v sudah mempengaruhi berat segar tanaman cabai merah. Namun konsentrasi 75-100% v/v sangat rentan dan memberikan efek negatif terhadap berat segar tanaman.

Berat segar tanaman cabai merah berkorelasi linear negatif dengan konsentrasi ekstrak air daun babandotan (Gambar 2). Rata-rata berat segar tanaman cabai merah menurun dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak air daun babandotan. Regresi linear menghasilkan $R^2=0.932$ sehingga ekstrak air daun babandotan berpengaruh terhadap berat segar tanaman cabai merah sebanyak 90%.



Gambar 2. Kurva korelasi antara berat segar tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan

Berat kering tanaman

Berdasarkan uji BNT rata-rata berat kering tanaman cabai merah setelah perlakuan ekstrak air daun babandotan ditunjukkan pada Tabel 3. Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air daun babandotan berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman cabai merah.

Tabel 3. Uji BNT rata-rata berat kering tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan

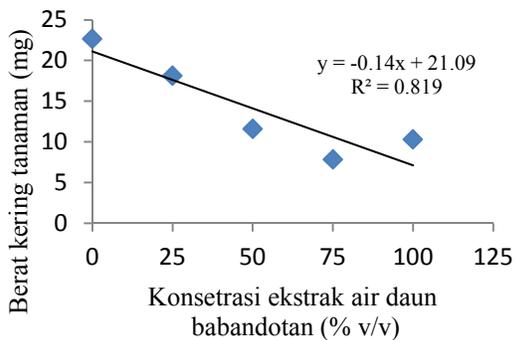
Konsentrasi ekstrak air daun babandotan (% v/v)	Berat kering tanaman (mg)
0	22.66 ± 3.87 ^a
25	18.10 ± 1.58 ^b
50	11.58 ± 2.12 ^c
75	7.82 ± 3.52 ^c
100	10.30 ± 1.52 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata. Berat kering tanaman $\mu = \bar{Y} \pm t \alpha/2 s_{\bar{y}}$, BNT 0.05=4.08, n=5

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa rata-rata berat kering tanaman cabai merah perlakuan 25, 50, 75, dan 100% v/v ekstrak air daun babandotan berbeda nyata dari rata-rata berat kering tanaman cabai merah kontrol. Ada perbedaan yang nyata dalam rata-rata berat kering antara tanaman cabai merah kontrol dengan tanaman cabai merah perlakuan 25, 50, 75, dan 100% v/v ekstrak air daun babandotan. Demikian juga tidak ada perbedaan yang nyata dalam rata-rata berat kering tanaman cabai merah perlakuan 50, 75, dan 100% v/v ekstrak air daun babandotan. Efek sensitivitas ekstrak air daun babandotan berpengaruh terhadap berat kering tanaman pada konsentrasi 25-100% v/v sehingga konsentrasi 25% v/v sudah

mempengaruhi berat kering tanaman cabai merah. Namun konsentrasi 50-100% v/v sangat rentan dan memberikan efek negatif terhadap berat kering tanaman. Berat kering tanaman cabai merah berkorelasi linear negatif dengan konsentrasi ekstrak air daun babandotan (Gambar 3).

Rata-rata berat kering tanaman cabai merah menurun dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak air daun babandotan. Regresi linear menghasilkan $R^2=0.819$ sehingga ekstrak air daun babandotan berpengaruh terhadap berat kering tanaman cabai merah sebanyak 80%.



Gambar 3. Kurva korelasi antara berat kering tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan

Kadar air relatif

Berdasarkan uji BNT rata-rata kadar air relatif setelah perlakuan ekstrak air daun babandotan ditunjukkan pada Tabel 4. Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air daun babandotan meningkatkan kadar air relatif.

Uji BNT pada taraf nyata 5% rata-rata kadar air relatif perlakuan 50, 75 dan 100% v/v ekstrak air daun babandotan tidak berbeda nyata dari

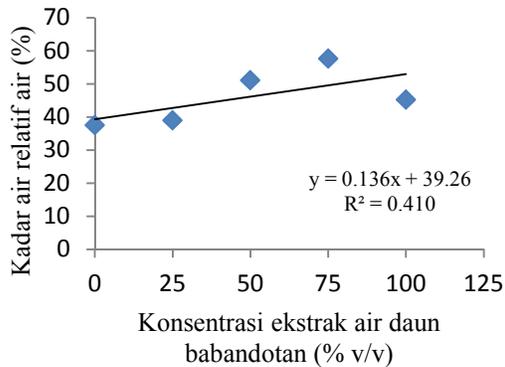
rata-rata kadar air relatif kontrol. Tidak ada perbedaan yang nyata dalam rata-rata kadar air relatif tanaman cabai merah kontrol dengan rata-rata kadar air relatif perlakuan 25, 50, dan 100% v/v ekstrak air daun babandotan. Demikian juga tidak ada perbedaan yang nyata rata-rata kadar air relatif perlakuan 50, 75, dan 100% v/v. Efek sensitivitas ekstrak air daun babandotan berpengaruh terhadap kadar air relatif pada konsentrasi 75% v/v sehingga konsentrasi 75% v/v sudah mempengaruhi kadar air relatif tanaman cabai merah.

Tabel 4. Uji BNT rata-rata kadar air relatif setelah pemberian ekstrak air daun babandotan

Konsetrasi ekstrak air daun babandotan (% v/v)	Kadar air relatif (%)
0	37.50 ± 8.47 ^a
25	38.98 ± 4.70 ^a
50	51.12 ± 6.08 ^{ab}
75	57.65 ± 17.08 ^b
100	45.24 ± 7.37 ^{ab}

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata. Kadar air relatif $\mu = \bar{Y} \pm t \alpha/2 s_{\bar{y}}$, BNT 0.05=14.70, n=5

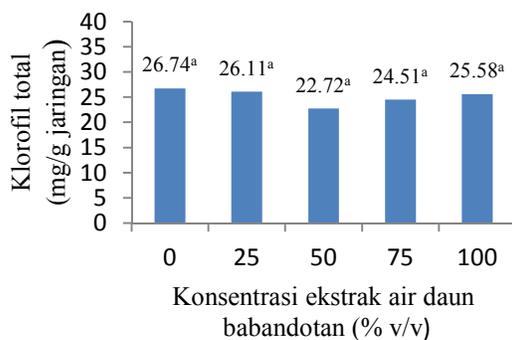
Kadar air relatif berkorelasi linear positif dengan konsentrasi ekstrak air daun babandotan (Gambar 4). Rata-rata kadar air relatif meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak air daun babandotan. Regresi linear menghasilkan $R^2=0.410$ sehingga ekstrak air daun babandotan berpengaruh terhadap kadar air relatif tanaman cabai merah sebanyak 40%.



Gambar 4. Kurva korelasi antara kadar air relatif dengan ekstrak air daun babandotan

Kandungan klorofil total

Berdasarkan rata-rata kandungan klorofil total setelah perlakuan ekstrak air daun babandotan ditunjukkan pada (Gambar 5). Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata terhadap kandungan klorofil total.



Gambar 5. Diagram kandungan klorofil total dengan ekstrak air daun babandotan

Efek ekstrak air daun babandotan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Efek ekstrak air daun babandotan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah

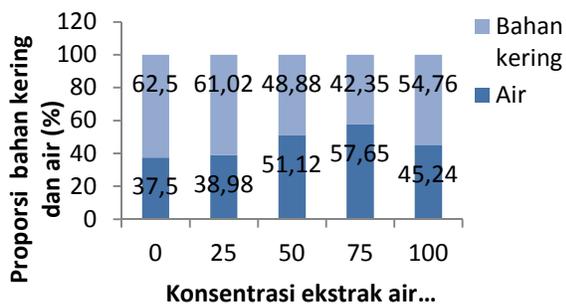
Variabel	Efek	Konsentrasi (% v/v)	Besarnya Perubahan (%)
Tinggi	↓	50	21.9
Berat segar	↓	25-75	12.9-48.5
Berat kering	↓	25-50	20.1-48.9
Kadar air relatif	↑	75	53.7
Klorofil total	-	-	-

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air daun babandotan berefek negatif terhadap tinggi, berat segar, dan berat kering tanaman cabai merah. Konsentrasi ekstrak air daun babandotan 50% v/v efektif menurunkan variabel pertumbuhan tinggi tanaman dengan besar perubahan 21.9%. Peningkatan konsentrasi selanjutnya (75 sampai 100% v/v) hanya sedikit menurunkan tinggi tanaman cabai merah atau tidak berdampak nyata terhadap tinggi tanaman cabai merah (Tabel 1).

Demikian juga konsentrasi 25-75% v/v ekstrak air daun babandotan efektif menurunkan berat segar dengan besar perubahan 12.9-48.5%. Peningkatan konsentrasi selanjutnya (75 sampai 100% v/v) berdampak signifikan terhadap penurunan berat segar tanaman cabai merah (Tabel 2). Sedangkan konsentrasi 25-50 % v/v efektif menurunkan berat kering dengan besar perubahan 20.1-48.9%. Peningkatan konsentrasi selanjutnya (50 sampai 100% v/v) berdampak signifikan

terhadap penurunan berat kering tanaman cabai merah (Tabel 3).

Sebaliknya, ekstrak air daun babandotan berefek positif terhadap kadar air relatif tanaman cabai merah. Konsentrasi 75% v/v efektif meningkatkan kadar air relatif tanaman cabai merah yaitu sebesar 53.7% (Tabel 4). Ekstrak air daun babandotan tidak berefek terhadap kandungan klorofil total (Gambar 5).



Gambar 6. Proporsi bahan kering dan air tanaman cabai merah

Analisis proporsi bahan kering dan air bahwa ekstrak air daun babandotan mengubah proporsi bahan kering dan air dengan meningkatkan proporsi air. Oleh sebab itu efek positif ekstrak air daun babandotan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah adalah meningkatkan penyerapan air.

Hasil penelitian ini mendukung laporan Kong (2006) bahwa babandotan mengandung senyawa alelokimia yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman dengan cara memproduksi melepaskan senyawa volatil ke lingkungan.

Senyawa-senyawa fenol yang dilepaskan ke dalam tanah oleh tanaman akan menghambat

aktivitas hormon auksin dan berperan penting dalam aktivasi enzim IAA oksidase yang mengkatalisis oksidasi auksin menjadi senyawa tidak aktif (Sastroutomo, 1990).

Hormon IAA tidak menghambat imbibisi pada tanaman cabai merah sehingga kadar air relatif meningkat. Secara visualisasi penghambatan hormon IAA terhadap imbibisi yaitu tanaman berwarna hijau. Gangguan aktivitas hormon tumbuhan IAA yang berperan dalam pertumbuhan tanaman dapat dipicu oleh senyawa alelopati ekstrak daun babandotan (Wattimena, 1987).

Senyawa saponin, flavonoid, polifenol, dan HCN mampu menghambat pembelahan sel sehingga menghambat pertumbuhan tanaman (Togatorop, 2008).

Hasil penelitian ekstrak air daun babandotan mengandung senyawa-senyawa alelokimia sehingga mampu menghambat pertumbuhan tinggi dan biomassa tanaman cabai merah.

KESIMPULAN

Ekstrak air daun babandotan mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai merah dengan berbagai konsentrasi.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian pengaruh ekstrak air daun babandotan terhadap pertumbuhan tanaman lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Idu, M., dan Uvo-Oghale, O. 2013. Studies on The Allelopathic Effect of Aqueous Extract of *Ageratum Conyzoides* Asteraceae on Seedling Growth of *Sesasum indicum* L. (Pedaliaceae). J. Scitec. Vol. 2, 1185-1195.
- Kong, C. 2006. Allelochemicals from *Ageratum conyzoides* L. and *Oriza sativa* L. and Their Effects on Related Pathogens. 194-195.
- Miazek, K. 2002. *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material*. Supervisor : Prof. dr. hab inz Stanislaw Ledakowics.
- Nawangsih, A.A, Imadad, H.P, Wahyudi, A. 1995. *Cabai Hot Beauty*. PT. Penebar Swadaya. Bogor.
- Okunade, A.L. 2001. *Ageratum conyzoides* (Asteraceae). *Fitoterapia*. 73: 1-16.
- Prajnanta, F. 2001. *Agribisnis Cabai Hibrida*. PT. Penebar Swadaya. Bogor.
- Sastroutomo, S. 1990. *Ekologi Gulma*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sastroutomo, S. 1998. *Ekologi Gulma*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Togatorop, D.A. 2009. *Studi Alelopati Wedelia tribobata, Ageratum conyzoides, Chromolaena odorata, dan Mikania micrantha Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi*. J. Floratek. 18-24
- Wattimena, G.A. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh*. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.
- Yamasaki, S dan Dillenburg, L.R. 1999. Measurement Of Leaf Relative Water Content In *Araucaria Angustifolia* *Revista Brarileira de Fisiologia Fegetal*, 11(2). 69-75

PEDOMAN PENULISAN
JURNAL BIOLOGI EKSPERIMEN DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

Jurnal *Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati* menerima naskah hasil penelitian atau ulasan balik (*review/mini review*) yang ditulis baik dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, yang belum pernah diterbitkan, atau tidak sedang dalam pertimbangan untuk diterbitkan di jurnal atau prosiding lain.

Naskah diketik dengan program Microsoft Word pada kertas A4 dengan jenis huruf Arial font 11. Jumlah halaman termasuk gambar dan tabel maksimal sebanyak 10 halaman. Gambar dibuat dalam bentuk JPEG.

Naskah disusun dengan urutan sebagai berikut :

a. Judul

Ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris

b. Nama Lengkap Penulis

Ditulis tanpa gelar akademik/kesarjanaan. Untuk naskah dengan penulis lebih dari satu orang, maka nama penulis untuk korespondensi diberi tanda asterisk dan dilengkapi dengan catatan kaki yang mencakup nomor telepon/fax dan alamat e-mail.

c. Nama Lembaga/Institusi

Ditulis dengan alamat lengkap serta kode pos

d. Abstrak

Berisi ringkasan pokok bahasan lengkap dari keseluruhan naskah. Ditulis dalam satu paragraf dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris dengan jumlah kata maksimal 250 kata.

e. Kata Kunci

Ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris dengan jumlah maksimum 5 kata, yang dimulai dari kata khusus sampai kata yang paling umum

f. Alamat Korespondensi

Berisi alamat penulis yang dapat dihubungi, terdiri dari nomor telepon/fax, alamat e-mail, serta alamat lain yang dapat dihubungi selain alamat lembaga/institusi.

g. Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tinjauan pustaka dan tujuan, ditulis secara singkat, jelas, dan sistematis.

h. Bahan Metode

Berisi uraian tentang bahan dan alat yang digunakan, cara kerja termasuk pengambilan sampel, dan teknik analisis data.

i. Hasil dan Pembahasan

Berisi uraian dalam urutan logis tentang hasil penelitian beserta sajian data dalam bentuk gambar dan/atau tabel yang dilengkapi dengan pembahasan secara ilmiah dan komprehensif.

j. Kesimpulan

Berisi pernyataan singkat, padat, tegas, dan pasti dari hasil penelitian.

k. Ucapan Terima Kasih

Memuat ucapan penghargaan terhadap Institusi penyandang dana penelitian atau orang yang membantu pelaksanaan penelitian dan/atau penulisan laporan.

l. Daftar Pustaka

Ditulis dengan memakai sistem nama-tahun dan disusun secara abjad yang merupakan pustaka 5 tahun terakhir dan 50%-nya adalah artikel dalam jurnal ilmiah

m. Gambar dan Tabel

Gambar dan tabel dibuat mengikuti naskah artikel. Gambar dikirim dengan menggunakan JPEG.

Contoh Penulisan Tanda Matematika :

Penulisan tanda matematika digabung untuk : 2,50x21%, 13-24, dll.

Penulisan tanda matematika yang tidak digabung : 9×10^{-3} , $34 < 45$, ± 45 kg, 17°C , dll.

Contoh Penulisan Daftar Pustaka :

Contoh artikel

Amin, B. 2000. Kandungan Logam Berat Pb, Cd, dan Ni pada Ikan Gelodok Dari Perairan Dumai. *Jurnal Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro*. 17:19-33.

Contoh buku

Kateren. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta. UI-Press.

Contoh Bab dalam buku

Markham, K. R. and Geiger, H. 1981. *Nuclear Magnetic Spectroscopy of Flavonoids and Their Glycosides in Hexadentodimethylsulfoxide*. di dalam Harborn, J. B. (ed). *The Flavonoids Advance in Research Science*. London. Chapman & Hall, Ltd.

Contoh Skripsi/Thesis/Disertasi

Elfizar. 2001. Deteksi Gerakan Menggunakan Alur Optik Untuk Otomatisasi Sistem Keamanan Berbasis Kamera. *Thesis Pasca Sarjana*. Yogyakarta. UGM.

Contoh Internet

ESTCP FY95 Projects. 1996. Plant Enhance Bioremediation of Contaminated Soil and Groundwater Available. <http://www.acg.osd.mil/ens/ESTCP.Proj-sum.html> (9 Mei 1996)

Catatan:

Gambar ditampilkan dalam kondisi hitam dan putih. Jika gambar diinginkan tampil dalam kondisi berwarna, maka dikenakan biaya tambahan sebesar Rp. 25.000,- per halaman.

J-BEKH

Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati

Vol. 3 No. 2 November 2016

A1. Laju Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. yang Diberi Pakan Alami <i>Nannochloropsis</i> sp., <i>Isochrysis</i> sp., dan Kombinasinya Agung Munandar, Sri Murwani, Rochmah Agustina.....	1
A2. Keterkaitan Jumlah Daerah Termutasi pada Gen β-globin dengan Indeks Korpuskular Pembawa Sifat β-thalassemia Priyambodo.....	7
A3. Perbandingan Perkembangan Larva <i>Graphium agamemnon</i> (Lepidoptera: Papilionidae) Pada Beberapa Jenis Tanaman Pakan Larva Nikken Fallupi, Emantis Rosa	13
A4. Pengaruh Pemerian Ekstrak Etanol Jame Merah (<i>Zingiber officinale</i> Roxb var Rubrum) Terhadap Jumlah Spermatogenik Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) yang Diinduksi Siproteron Asetat Nur Bebi Ulfah Irawati, Sutyarso, Hendri Busman.....	19
A5. Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) dengan Obat Imodium Terhadap Antidiare pada Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Jantan yang Diinduksi Oleum Ricini Afrisa Herni Putri, Hendri Busman, Nuning Nurcahyani.....	25
A6. Perbandingan Pupasi Dua Jenis Kupu-Kupu <i>Troides helena</i> dan <i>Pachliopta aristolochiae</i> (Lepidoptera: Papilionidae) Emilia Apriyanti, Herawati Soekardi, Nismah Nukmal.....	33
A7. Perbandingan Pola Peletakan Telur Kupu-Kupu <i>Eurema blanda</i> (Lepidoptera: Pieridae) Pada Dua Spesies Tanaman Pakan Larva di Taman Kupu-Kupu Gita Persada Erika Oktavia Gindhi, Herawati Soekardi, Nismah Nukmal.....	39
A8. Prevalensi Protozoa Usus pada Kukang Sumatera (<i>Nycticebus coucang</i>) melalui Penggunaan Berbagai Macam Media Pengawet dan Konsentrasi Berbeda di Pusat Rehabilitasi YIARI Ciapus, Bogor Nora Rukmana, Emantis Rosa, Wendi Prameswari.....	45
A9. Pengaruh Ekstrak Air Daun Babandotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum annum</i> L.) Maria Reni Harnani, Martha Lulus Lande, Zulkifli	53



9 772338 434000