

Konservasi Kupu-kupu *Papilio demoleus* Linn. (Lepidoptera: Papilionidae) dengan Teknologi Pakan Buatan

Sri Nur Aminah Ngatimin^{1*}, Syatrawati², Asmawati²

¹Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

²Prodi Teknologi Produksi tanaman Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

*Email : srifirmas@gmail.com

ABSTRACT: The research purposes is to study and increase *Papilio demoleus* Linn. population by providing artificial diet. This activities providing more information about the conservation of *P. demoleus* using artificial diet. Pupae and larvae of *P. demoleus* was collected from pomelo tree at Pattunuang Resort, Maros Regency, South Sulawesi. The leaves of larvae diet taken from pomelo plantation in Bontomate'ne Village, Pangkep Regency. The experimental activities was conducted at the Pest Laboratory, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University from February to April 2019. The treatment used: P0 = fresh pomelo leaves (control); P1 = red bean flour and pomelo leaves; P2 = red bean flour, soybean flour and pomelo leaves. The procedure used 10 *P. demoleus* larvae placed in a plastic cup. Fresh pomelo leaves given in whole form and artificial diet given 5 g for each larva in the plastic cup. The experiments were arranged used Randomized Block Design in three treatment and ten replications. The results was showed that artificial diet P2 has a good effect on the weight gain and length of *P. demoleus* larvae when compared with P1. The conclusion of research: treatment with artificial diet P2 recommendation for conservation of *P. demoleus*.

Key words : Pomelo, *Papilio demoleus*, artificial diet, butterfly, red bean, soybean
DOI:<http://dx.doi.org/10.24259/jhm.v12i1.9981>

1. PENDAHULUAN

Taman Nasional Bantimurung-Bulusaraung merupakan salah satu daerah tujuan wisata dan pusat keanekaragaman hayati di Sulawesi Selatan. Kawasan pegunungan karst dan hutan hujan tropis yang membentang dari Kabupaten Maros sampai Kabupaten Pangkep menjadi habitat berkembang biak ideal flora dan fauna endemik khas Sulawesi. Kupu-kupu merupakan salah satu jenis fauna Bantimurung yang sangat terkenal sampai ke manca negara. Telah lama diketahui bahwa serangga bersayap sisik ordo Lepidoptera merupakan komoditi estetik bernilai ekonomis tinggi yang diburu kolektor karena keindahan corak dan warna sayapnya.

Faktor estetik tersebut merupakan salah satu sumber penghasilan tambahan masyarakat yang bermukim di daerah Bantimurung dan sekitarnya. Kupu-kupu yang berasal dari berbagai spesies menjadi material utama pembuatan koleksi kering yang diawetkan dalam bingkai, gantungan kunci dan berbagai macam kerajinan lainnya. Bahan baku tersebut diperoleh dengan cara menangkap kupu-kupu secara langsung di alam. Kegiatan ini sangat merusak lingkungan karena kupu-kupu merupakan salah satu komponen ekosistem yang penting untuk dijaga kelestariannya (Helmiyati et al., 2010).

Salah satu spesies kupu-kupu yang dapat ditemukan di daerah Bantimurung adalah kupu-kupu jeruk/lime butterfly (*Papilio demoleus* L.) (Lepidoptera : Papilionidae) (Peggie dan Amir, 2006; Peggie, 2011; CABI, 2019). Serangga bersayap sisik warna warni yang dilihat oleh Alfred Russell Wallace dalam

kunjungannya ke Bantimurung merupakan salah satu sumber keanekaragaman hayati yang berperan penting sebagai penyerbuk tanaman dan indikator kesehatan lingkungan. Secara umum larva *P. demoleus* hidup dengan memakan daun berbagai spesies tanaman jeruk. Di dalam kondisi kekurangan pakan, larva *P. demoleus* memakan tunas dan kulit batang muda yang dapat mematikan tanaman sehingga dikategorikan sebagai serangga hama yang menurunkan hasil produksi tanaman.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999, terdapat empat spesies kupu-kupu yang dilindungi di Propinsi Sulawesi Selatan yakni : *Troides haliphron* Boisduval, *Troides helena* Linn., *Troides hypolitus cellularis* Rotschild dan *Cethosia myrina*. Walaupun bersayap indah, *P. demoleus* tidak tercantum sebagai hewan yang dilindungi di dalam Peraturan Pemerintah dan CITES (Convention on International Trade of Endangered Species) (Dishut, 2003). Namun demikian, berdasarkan kondisi saat ini di Bantimurung, populasi kupu-kupu *P. demoleus* juga mengalami penurunan yang sangat cepat karena adanya kerusakan habitat dan maraknya perdagangan kupu-kupu yang dilakukan oleh masyarakat dengan menangkap kupu-kupu secara langsung di dalam kawasan konservasi. Berdasarkan status populasi *P. demoleus* secara global, Van Swaay et al. (2014) mengemukakan bahwa *P. demoleus* termasuk dalam daftar IUCN Red List dan belum dilakukan tindakan konservasi. Namun demikian, upaya konservasi tetap dibutuhkan supaya populasi tersebut tetap eksis di habitat alaminya.

Teknologi pakan buatan untuk perbanyak serangga merupakan salah satu inovasi pemeliharaan serangga dalam jumlah besar dan berkelanjutan. Pakan buatan dapat digunakan setiap saat tanpa dibatasi oleh musim dan tersedianya bahan tanaman sumber makan serangga target (Glass dan Pan, 1982; Genc dan Nation, 2004; Blanco et al., 2009). Sri et al., (2015) melaporkan bahwa pakan buatan berbahan dasar kacang merah dapat meningkatkan lama hidup larva *T. helena* dan menunjang keberhasilannya menjadi kupu-kupu. Rosdiana (2019) melaporkan bahwa pakan buatan untuk larva ulat sutera (*Bombyx mori* L.) yang berbahan dasar 44% murbei dan 32% kacang merah memberikan hasil terbaik dalam penambahan berat dan peningkatan kualitas kokon sutera.

Berdasarkan fakta tersebut maka tujuan penelitian adalah: mempelajari dan meningkatkan populasi kupu-kupu *P. demoleus* dengan memberikan pakan buatan yang mengantisipasi penurunan populasinya di alam. Kegunaan penelitian adalah: menyediakan informasi tentang teknik perbanyak kupu-kupu *P. demoleus* dengan menggunakan pakan buatan. Diharapkan hasil penelitian yang telah dilakukan menjadi bahan informasi dalam meningkatkan populasi kupu-kupu *P. demoleus* maupun kupu-kupu spesies lainnya supaya tidak mengalami kepunahan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Kegiatan dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2019, bertempat di Laboratorium Hama, Departemen HPT, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Serangga Uji

Secara umum larva *P. demoleus* memakan berbagai jenis daun tanaman jeruk. Kepompong dan larva *P. demoleus* yang digunakan dalam kegiatan dikumpulkan dari tanaman jeruk pomelo (*Citrus maxima* L.) yang tumbuh di pekarangan rumah masyarakat di Resort Pattunuang, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros. Larva disimpan dalam kotak plastik yang telah diberikan daun jeruk segar sebagai sumber makanannya. Kepompong dibungkus dengan tisu dan disimpan dalam kotak kayu. Semua fase serangga uji dibawa ke laboratorium untuk diperbanyak. Metode Pengumpulan data

2.3 Sumber pakan P. Demoleus

Selama masa perkembangannya, larva *P. demoleus* memakan daun jeruk sampai tiba fase pra-kepompong. Daun jeruk yang menjadi sumber pakan larva *P. demoleus* diambil dari kebun jeruk pomelo di Kelurahan Bontomate'ne, Kecamatan Sigeri Kabupaten Pangkep. Daun jeruk pomelo menjadi salah satu bahan baku pakan buatan selain bahan nabati lainnya yakni kacang merah dan kacang kedelai. Terdapat tiga perlakuan yang digunakan masing-masing adalah: P0 = daun jeruk pomelo segar (kontrol); P1 = 35% tepung kacang merah + 35% tumbukan daun jeruk pomelo + 30% vitamin, agar-agar, air dan bahan tambahan lainnya; P2 = 25% tepung kacang merah + 25% tepung kedelai + 25% tumbukan daun jeruk pomelo + 25% vitamin, agar-agar, air dan bahan tambahan lainnya.

Dari hasil perbanyakkan *P. demoleus* diambil 10 ekor larva instar II. Setiap cawan plastik (diameter 8 cm, tinggi = 6 cm) bertutup kain kasa berisi seekor larva *P. demoleus*. Pakan larva *P. demoleus* diberikan daun pomelo utuh dan segar, sedangkan pakan buatan berbentuk gel sebanyak 5 g untuk setiap larva yang berada di dalam cawan plastik. Setiap hari cawannya dibersihkan dari sisa pakan dan kotoran larva. Saat larva *P. demoleus* menjelang membentuk kepompong (ditandai dengan adanya muntahan sisa makanan dan larva berhenti makan), larva dipindahkan ke toples plastik bertutup kain kasa berisi sebatang ranting kayu yang digunakan untuk tempat memintal kepompong. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan tiga perlakuan dan sepuluh ulangan

2.4 Analisis Data Penutupan Lahan

Data yang diperoleh dari hasil perbanyakkan kupu-kupu dengan menggunakan makanan buatan ditabulasi kemudian dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Jika terdapat perbedaan yang nyata diuji dengan Duncan Multiple Range Test $\alpha = 0.05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perkembangan Larva *P. demoleus* pada Tiga Macam Pakan

Berdasarkan hasil pengamatan terdapat perbedaan berat tubuh larva *P. demoleus* yang diberikan tiga macam pakan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat tubuh larva *P. demoleus* pada tiga macam pakan

Perlakuan	Berat Tubuh Larva <i>P. demoleus</i> (g)			
	II	III	IV	V
P0	3.69 ± 0.66 ^a	3.94 ± 0.19 ^a	3.69 ± 1.30 ^a	3.69 ± 1.30 ^a
P1	1.44 ± 0.74 ^c	0.55 ± 0.88 ^c	0.41 ± 0.87 ^c	0.41 ± 0.87 ^c
P2	2.64 ± 0.24 ^b	2.07 ± 1.43 ^b	2.15 ± 1.49 ^b	2.15 ± 1.49 ^b

(P0 = kontrol; P1 = tepung kacang merah + daun jeruk pomelo; P2 = tepung kacang merah+ tepung kedelai + daun jeruk pomelo)

Perlakuan P0 memberikan hasil tertinggi dalam pertambahan berat tubuh larva *P. demoleus*. Selain P0, pertambahan berat tubuh larva *P. demoleus* tertinggi selanjutnya ditunjukkan oleh perlakuan P2 yang mengalami peningkatan berat tubuh sejak instar II (0.74 g) sampai dengan instar IV (0.87 g). Selain berat tubuh, maka panjang tubuh larva *P. demoleus* juga dipengaruhi oleh pemberian tiga macam pakan (Tabel 2).

Tabel 2. Panjang tubuh larva *P. demoleus* pada tiga macam pakan

Perlakuan	Panjang Tubuh Larva <i>P. demoleus</i> (cm)			
	II	III	IV	V
P0	2.20 ± 0.29 ^a	3.14 ± 1.17 ^a	3.19 ± 1.19 ^a	3.35 ± 0.47 ^a
P1	1.95 ± 0.21 ^c	0.77 ± 1.25 ^c	0.56 ± 1.91 ^c	0.57 ± 1.20 ^c
P2	2.08 ± 0.24 ^b	2.31 ± 1.66 ^b	2.42 ± 1.72 ^b	2.40 ± 1.71 ^b

(P0 = kontrol; P1 = tepung kacang merah + daun jeruk pomelo; P2 = tepung kacang merah+ tepung kedelai + daun jeruk pomelo)

Perlakuan P0 berupa daun pomelo segar memberikan hasil tertinggi dalam pertambahan panjang tubuh larva *P. demoleus*. Selain P0, pertambahan panjang tubuh larva *P. demoleus* tertinggi selanjutnya ditunjukkan oleh perlakuan P2 pada larva instar II (0.24 cm) sampai dengan instar IV (1.72 cm). Larva *P. demoleus* instar V mengalami penyusutan panjang badan karena serangga tersebut memasuki tahap pra kepompong. Fase ini ditandai dengan larva tidak bergerak, mengeluarkan muntahan warna hitam lalu berhenti makan, tubuhnya terlihat lebih transparan, memendek dan adanya gumpalan kulit lama di ujung abdomen. Sri *et al.* (2015) melaporkan bahwa menjelang fase pra kepompong, larva instar akhir akan memuntahkan makanan yang tidak tercerna dengan tujuan mengurangi isi abdomen saat menjadi kepompong. Adanya pasokan pakan selama proses pertumbuhan menyebabkan terjadinya peningkatan proses metabolisme tubuh serangga karena bekerjanya organ internal secara aktif, termasuk hemolymph yang mengangkut nutrisi ke seluruh tubuh serangga. Pandey *et al.*, (2011) melaporkan bahwa beberapa spesies tanaman mengeluarkan senyawa flavonoid dan tannin yang bersifat sebagai *anti feedant* pada serangga fitofag. Hal ini merupakan pertahanan tanaman secara kimiawi terhadap serangan serangga. Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman dapat menjadi racun yang mematikan pada beberapa jenis serangga tertentu. Selain pertahanan kimiawi terdapat pula *physical barrier* berupa adanya bulu kasar pada daun, duri pada batang dan lain-lain.

Berdasarkan hasil pengamatan visual diperoleh jumlah nisbah kelamin kupu-kupu *P. demoleus* yang berhasil menetas dari kepompong (Tabel 3).

Tabel 3. Nisbah kelamin kupu-kupu *P. demoleus* dari tiga macam pakan

Perlakuan	Nisbah Kelamin		Total (ekor)
	Jantan	Betina	
P0	5	3	8
P1	1	-	1
P2	2	1	3

(P0 = kontrol; P1 = tepung kacang merah + daun jeruk pomelo; P2 = tepung kacang merah + tepung kedelai + daun jeruk pomelo)

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan P0 memberikan hasil tertinggi menghasilkan individu kupu-kupu *P. demoleus* (8 ekor), diikuti oleh P2 (3 ekor) dan P1 (1 ekor). Nisbah kelamin tertinggi berupa kupu-kupu *P. demoleus* betina dihasilkan oleh perlakuan P0 (3 ekor), perlakuan P2 (1 ekor) dan P1 tidak menghasilkan kupu-kupu betina. Lama stadium larva *P. demoleus* sampai menjadi kupu-kupu yang dibiakkan pada perlakuan P0 sekitar 21 hari, P1 sekitar 14 hari dan P2 sekitar 19 hari pada suhu lingkungan sekitar 22 - 25°C. Helmiyati *et al.* (2010) melaporkan bahwa siklus hidup *P. demoleus* yang dibiakkan secara alami pada tanaman jeruk pomelo berkisar 22 – 24 hari pada kondisi suhu lingkungan 26-28°C dengan kelembaban nisbi 67-84%. Siklus hidup *P. demoleus* yang singkat pada perlakuan P1 terjadi karena nutrisi pakannya tidak dapat mendukung perkembangan larva secara optimal sehingga pertumbuhannya mengalami kondisi prematur. Taylor *et al.* (1981) mengemukakan bahwa nutrisi yang tidak sesuai akan menghasilkan serangga prematur dengan kondisi yang rentan (gampang mati).

Astuti (1992) melaporkan bahwa pemberian *linseed oil* pada pakan buatan kupu-kupu dapat meningkatkan keberhasilan larva *P. demoleus* menjadi kupu-kupu. Secara umum daun jeruk (*Citrus spp.*) mengandung minyak atsiri dan sitosterol yang sangat dibutuhkan dalam perkembangan serangga. Konsentrasi sitosterol yang terdapat dalam daun jeruk berkontribusi penting di dalam perkembangan larva fitofag khususnya dalam keberhasilan menjadi serangga dewasa (kupu-kupu). Pandey *et al.* (2012) mengemukakan bahwa komponen kimiawi tanaman seperti : alkaloid, fenol dan flavonoid memainkan peranan yang sangat penting di dalam metabolisme serangga pradewasa menuju ke tahap dewasa.

Secara umum ketahanan hidup larva *P. demoleus* menunjukkan adaptasi terbaik pada perlakuan P0 (daun jeruk pomelo). Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa perlakuan pakan buatan P2 (tepung kacang merah + tepung kedelai + daun jeruk pomelo) memberikan hasil terbaik dalam penambahan berat badan, panjang tubuh dan keberhasilan menjadi kupu-kupu bila dibandingkan dengan P1 (tepung kacang merah + daun jeruk pomelo). Blanco *et al.* (2009) mengemukakan bahwa kedelai yang digunakan sebagai bahan baku dalam pakan buatan larva *Heliothis virescens* mempunyai kandungan protein nabati sebanyak 2.8 g per 100 g bahan kering. Kedelai mengandung asam amino yang berperan penting dalam mengatur dan menstabilkan kerja sel yang sedang tumbuh dengan cara meregenerasi sel yang rusak.

Pakan buatan serangga dibuat untuk memudahkan perbanyakan kupu-kupu dalam jumlah besar. Hal ini dapat mengantisipasi kekurangan pakan alami yang berasal dari alam yang kualitas dan kuantitasnya tidak dapat dipastikan, contohnya daun jeruk yang dibutuhkan oleh larva *P. demoleus* sebagai sumber pakannya.

Teknologi pakan buatan dapat menjadi alternatif perbanyakan spesies kupu-kupu yang berada dalam status *endangered species* di alam. Saat ini konservasi dengan menggunakan pakan buatan dapat dilakukan secara eks-situ. Konservasi eks-situ mempunyai dua tujuan utama yakni : konservasi secara ekonomi dan konservasi genetik (Dishut, 2003). Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 3 terlihat bahwa hasil penelitian ini memberikan harapan dilakukannya konservasi *P. demoleus* secara ekonomi. Larva *P. demoleus* yang diberikan pakan buatan mampu menetas sebagai kupu-kupu. Serangga hasil perbanyakan ini dapat dijual secara legal, kualitasnya terjamin dan mudah diaplikasikan sehingga mampu meningkatkan taraf hidup masyarakat tanpa melakukan penangkapan kupu-kupu di habitatnya. Dipandang perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji kualitas pakan buatan dengan tujuan konservasi genetik karena aplikasi pakan buatan pada larva *P. demoleus* belum menghasilkan kupu-kupu betina. Kupu-kupu betina merupakan aset yang sangat penting dalam konservasi genetik karena serangga betina merupakan kunci eksistensi suatu spesies di alam.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa pakan buatan P2 yang mengandung daun jeruk pomelo, tepung kacang merah dan tepung kedelai dapat digunakan untuk perbanyakan dan mendukung konservasi *P. demoleus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, D., 1992. Pakan buatan larva kupu-kupu *Papilio demoleus*. Puslitbang Biologi LIPI Cibinong Bogor, pp. 366-372.
- Blanco, C. A., Portilla, M., Abel, C. A., Winters, H., Ford, R., and Street, D., 2009. Soybean flour and wheat germ proportions in artificial diet and their effect on the growth rates of the tobacco budworm, *Heliothis virescens*. *Journal of Insect Science*, 9 (59), 1-9.
- CABI, 2019. *Papilio demoleus* (chequered swallowtail). Invasive Species Compendium. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/38758> (diakses tanggal 1 Mei 2020).
- Dishut, 2003. Informasi Kawasan Konservasi : Potensi Kupu-kupu di Wilayah Kerja Balai KSDA Sulawesi Selatan. Departemen Kehutanan Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam BKSDA Sulawesi Selatan.
- Genc, H., and Nation, J. L., 2004. An artificial diet for the butterfly *Phyciodes phaon* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Florida Entomologist*, 87 (2), 194-198.

- Glass, H. W., and Pan, M. L., 1982. Laboratory rearing of Monarch butterflies (Lepidoptera: Danaidae) using an artificial diet. *Annals of The Entomological Society of America*, 76: 475-476.
- Helmiyati, Dahelmi dan Diana, S. Y., 2010. Lama stadia pradewasa beberapa jenis kupu-kupu Papilionidae pada tanaman inang jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr.). *Jurnal Konservasi Hayati*, 6 (2), 9-19.
- Pandey, J. P., Tiwari, R. K., and Chaubey, A. K., 2011. Effect of repeated haemolymph withdrawals on haemocyte count in lemon butterfly, *Papilio demoleus* L. *Indian J. Exp. Biol.*, 41: 1436-1445.
- Pandey, S., Pandey, J.P., and Tiwari, R. K., 2012. Effect of some botanicals on hemocytes and molting of *Papilio demoleus* larvae. *Journal of Entomology*, 3 (1), 23-31.
- Peggie, D., and Amir, M., 2006. Practical Guide to The Butterflies of Bogor Botanic Garden. Pusat Penelitian Biologi, LIPI Cibinong, Indonesia.
- Peggie, D., 2011. Precious and Protected Indonesian Butterfly. Puslit Biologi LIPI and Nagao Natural Environment Foundation.
- Rosdiana, 2019. Pengaruh pakan buatan kedelai (*Glycine max* L.) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap pertumbuhan larva dan produksi kokon ulat sutera (*Bombyx mori* L.). *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 11(2): 79-91.
- Sri, N. A. N., Saranga, A. P., Agus, N., Achmad, A., and Ridwan, I., 2014. Two artificial diet formulations for *Troides helena* Linne larvae (Lepidoptera: Papilionidae) in Bantimurung-Bulusaraung National Park, South Sulawesi. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 3(7): 170-173.
- Taylor, O. R., Guala, J. W., and Hayes, J. I., 1981. Artificial diets and continuous rearing methods for sulphur butterflies *Colias eurytheme* and *Colias philodice* (Pieridae). *Journal of The Lepidopterist Society*, 35(4): 281-289.
- Van Swaay, C., Wynhoff, I., Wiemers, M., Katbeh-Bader, A., Power, A., Benyamini, D., Tzirkalli, E., Balletto, E., Monteiro, E., Karaçetin, E., Franeta, F., Pe'er, G., Welch, H., Thompson, K., Pamperis, L., Dapporto, L., Šašić, M., López Munguira, M., Micevski, N., Dupont, P., Garcia-Pereira, P., Moulai, R., Caruana, R., Verovnik, R., Bonelli, S., and Beshkov, S., 2014. *Papilio demoleus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2014: e.T62148774A62153282. <https://www.iucnredlist.org/species/62148774/62153282> (diakses tanggal 30 Juli 2020).