

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perkembangan Telur *B. carambolae*

Perlakuan suhu rendah pada telur *B. carambolae* diketahui dapat mempengaruhi persentase tetas telur dan lama stadia telur. Saat telur *B. carambolae* diperlakukan pada suhu rendah di bawah suhu optimal maka telur mengalami perkembangan yang kurang baik. Putra (1997) menjelaskan bahwa telur lalat buah menetas kurang dari 75% jika berada pada suhu lingkungan lebih rendah dari 20°C. Pada penelitian ini hasil persentase tetas telur pada perlakuan berbagai suhu rendah mengalami penundaan penetasan, sehingga menghasilkan persentase tetas telur yang rendah dibandingkan pada suhu 26°C yang merupakan suhu optimal perkembangan lalat buah.

Tabel 3. Rata-rata Persentase Tetas Telur *B. carambolae* pada Berbagai Suhu dan Lama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (jam)	Suhu 5°C (%) (Rata-rata ± SE)	Suhu 12°C (%) (Rata-rata ± SE)	Suhu 19°C (%) (Rata-rata ± SE)	Suhu 26°C (%) (Rata-rata ± SE)*
24	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
48	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	65,33 ± 4,91
72	0,00 ± 0,00	2,00 ± 0,58	6,00 ± 0,58	73,00 ± 2,31
96	0,67 ± 0,33	2,67 ± 0,33	8,67 ± 0,67	76,33 ± 3,18

Ket: *Suhu Optimal Penyimpanan (Kontrol)

Pada perlakuan penyimpanan suhu 5°C tidak terjadi penetasan hingga lama waktu 72 jam dan menghasilkan sedikit penetasan pada lama simpan 96 jam yaitu 0,67%. Sedangkan pada suhu 12°C dan 19°C tidak terjadi penetasan hingga lama simpan 48 jam. Selanjutnya terjadi penetasan yang rendah hingga lama simpan 96 jam, yaitu pada suhu pada suhu 12°C kurang dari 3% dan pada suhu 19°C kurang dari 9%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa persentase tetas telur *B. carambolae* pada perlakuan berbagai suhu rendah 5°C, 12°C dan 19°C mengalami penundaan penetasan. Berbeda dengan perlakuan pada berbagai suhu rendah, tetas telur pada suhu 26°C mengalami penetasan dan peningkatan persentase tetas setelah lebih dari 24 jam penyimpanan. Pada suhu 26°C tetas telur meningkat seiring dengan lama waktu penyimpanan sehingga menghasilkan persentase tetas telur yang optimal dan lama stadia telur yang berlangsung lebih

cepat. Perlakuan suhu 26°C didapatkan persentase tetas telur yaitu 65,33% pada lama simpan 48 jam, 73% pada lama simpan 72 jam dan 76,33% pada lama simpan 96 jam. Menurut penelitian Rahardjo (2008) dijelaskan bahwa, pada perlakuan suhu (6-8)°C tetas telur paling rendah dengan stadia paling lambat. Pada perlakuan suhu (16-18)°C terjadi peningkatan persentase tetas telur dan lama stadia telur berlangsung 4-5 hari. Kemudian mencapai nilai tetas telur tertinggi pada perlakuan suhu (25-27)°C dan lama stadia berlangsung lebih cepat yaitu 2 hari. Suhu dapat mempengaruhi jumlah serangga yang berkembang dan kecepatan stadia yang berkembang (Bursell, 1970). Sodiq (1993), menjelaskan bahwa bila suhu meningkat, maka proses metabolisme semakin cepat dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perkembangan serangga semakin pendek. Sehingga, semakin rendah suhu maka penetasan akan berlangsung semakin lama bahkan akan terjadi kerusakan pada telur. Oleh karena itu suhu rendah yang diperlakukan dalam penelitian harusnya berada pada suhu rendah inaktif atau daerah dorman bawah.

Berdasarkan hasil pengamatan perkembangan telur *B. carambolae* menunjukkan bahwa suhu dapat mempengaruhi perkembangan telur yang meliputi persentase tetas telur dan lama penundaan penetasan. Menurut Jumar (1999), suhu rendah inaktif atau daerah dorman bawah yaitu suhu dimana serangga masih dapat bertahan tetapi tidak aktif karena terlalu dingin dan gejala ini dinamakan hibernasi. Jika suhu kembali normal, maka serangga akan aktif kembali.

4.2 Persentase Tetas Telur *B. carambolae* Setelah Pemindahan Penyimpanan

Persentase tetas telur *B. carambolae* yang tertunda karena disimpan pada perlakuan berbagai suhu rendah yaitu 5°C, 12°C dan 19°C, dapat menetas kembali setelah dipindahkan pada suhu 26°C. Hasil perkembangan persentase tetas telur diamati setelah berada selama 24 jam dan 48 jam pada suhu 26°C. Tabel 4 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan persentase tetas setelah telur *B. carambolae* dipindahkan pada suhu 26°C, yang sebelumnya diberikan perlakuan penyimpanan pada berbagai suhu rendah dan lama penyimpanan.

Tabel 4. Rata-rata Persentase Tetas Telur pada Pemindahan Penyimpanan Dari Berbagai Suhu Rendah ke Dalam Suhu 26°C Selama 24 Jam

Lama penyimpanan (jam)	Tetas telur pada suhu 26°C selama 24 jam (%)*		
	Suhu penyimpanan 5°C	Suhu penyimpanan 12°C	Suhu penyimpanan 19°C
24	0,33 ± 0,33	9,67 ± 0,88	30,00 ± 1,15
48	1,33 ± 0,33	6,67 ± 0,33	23,33 ± 1,88
72	2,33 ± 0,33	4,33 ± 0,33	19,33 ± 1,20
96	2,00 ± 0,00	3,33 ± 0,67	17,00 ± 1,53

Ket: *Rata-rata ± SE

Setelah disimpan dalam berbagai lama waktu penyimpanan pada berbagai suhu rendah, didapatkan kembali persentase tetas telur pada suhu 26°C dengan lama penyimpanan 24 jam. Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pada suhu 26°C penyimpanan 5°C, telur menetas dengan persentase yang sedikit yaitu 0,33% pada lama simpan 24 jam dan naik menjadi 2% hingga lama penyimpanan 96 jam. Pada suhu penyimpanan 12°C, penetasan mengalami penurunan hingga lama penyimpanan 96 jam, yaitu sebesar 9,67% di lama penyimpanan 24 jam dan menurun hingga lama penyimpanan 96 jam yaitu 3,33%. Pada suhu penyimpanan 19°C menetas sebesar 30% dan menurun hingga lama penyimpanan 96 jam yaitu 17%.

Persentase tetas telur pada lama penyimpanan 24 jam diketahui belum mendapatkan hasil yang optimal, sehingga dilakukan pengamatan kembali pada lama pemindahan 48 jam di suhu 26°C dan mendapatkan hasil persentase tetas telur seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Persentase Tetas Telur pada Pemindahan Penyimpanan Dari Berbagai Suhu Rendah ke Dalam Suhu 26°C Selama 48 Jam

Lama penyimpanan (jam)	Tetas telur pada suhu 26°C selama 48 jam (%)*		
	Suhu penyimpanan 5°C	Suhu penyimpanan 12°C	Suhu penyimpanan 19°C
24	19,67 ± 0,88	31,33 ± 1,86	54,67 ± 1,45
48	16,33 ± 1,76	21,67 ± 1,45	38,67 ± 0,88
72	8,33 ± 0,88	12,67 ± 0,88	27,33 ± 0,88
96	3,33 ± 0,33	8,00 ± 1,53	23,67 ± 0,88

Ket: *Rata-rata ± SE

Tabel 5 menunjukkan bahwa setelah dipindahkan selama 48 jam pada suhu 26°C, telur masih mengalami peningkatan penetasan. Diperoleh hasil persentase tetas telur tertinggi pada suhu penyimpanan 19°C dengan lama

penyimpanan 24 jam yaitu sebesar 54,67%. Hasil tersebut merupakan hasil yang baik dalam penetasan telur yang sebelumnya disimpan pada suhu rendah selama 24 jam. Sehingga dapat dihasilkan bahwa telur masih dapat menetas kembali setelah terjadi penundaan selama 2 hari dalam perlakuan suhu rendah 19°C. Hasil selanjutnya pada lama penyimpanan suhu 19°C selama 48 jam juga masih dapat menetas kembali yaitu sebesar 38,67%, penyimpanan selama 72 jam sebesar 27,33% dan penyimpanan selama 96 jam sebesar 23,67%. Hasil tersebut menunjukkan perkembangan telur masih dapat berlangsung meskipun sebelumnya telah disimpan pada suhu rendah.

Pengamatan lama stadia telur menunjukkan bahwa perlakuan suhu rendah 5°C dan 12°C mengalami penundaan penetasan yang lebih lama dibandingkan suhu 19°C. Sehingga suhu rendah yang dapat diperlakukan untuk penundaan tetas telur lalat buah dan menghasilkan tetas telur yang baik yaitu pada penyimpanan 19°C dengan lama 24 jam, karena setelah dipindahkan pada suhu 26°C selama 48 jam masih dapat menetas dengan persentase 54,67%.

Perlakuan penyimpanan pada suhu rendah dapat digunakan sebagai salah satu cara penundaan penetasan telur yang dimanfaatkan dalam perkembangbiakan massal lalat buah di laboratorium. Dapat diketahui bahwa suhu penyimpanan 5°C dengan beberapa lama penyimpanan dapat menghasilkan persentase penundaan tetas bahkan kematian yang lebih tinggi dibandingkan suhu 12°C dan 19°C. Penundaan penetasan pada suhu rendah 19°C terjadi selama 48 jam dan setelah dipindahkan pada suhu 26°C selama 48 jam mendapatkan hasil persentase tetas telur yang optimal. Telur mengalami hibernasi saat diperlakukan pada berbagai suhu rendah tersebut, sehingga saat dipindahkan pada suhu 26°C selama 48 jam telur mengalami penetasan kembali dan terjadi peningkatan persentase tetas telur.

Suhu dapat mempengaruhi persentase tetas telur dan lama stadia telur. Pada perlakuan suhu 5°C dihasilkan persentase tetas telur paling rendah dengan lama stadia paling lambat. Hal ini dikarenakan suhu rendah dapat mempengaruhi perkembangan telur kurang baik sehingga sebagian besar telur tidak menetas dan lama stadia perkembangan telur berlangsung lebih lama. Pada perlakuan suhu tersebut telur menetas dengan jumlah sedikit, bahkan sebagian besar tidak menetas. Berbeda dengan perlakuan suhu rendah, perlakuan kontrol pada suhu

26°C persentase tetas telur mencapai nilai tertinggi dan lama stadia telur berlangsung lebih cepat yaitu 2 hari. Berdasarkan penelitian Rahardjo (2008), pengamatan lama stadia telur menunjukkan bahwa lama stadia telur pada (6-8)°C dan (16-18)°C berlangsung lebih lambat dibandingkan suhu (25-27)°C dan (34-36)°C. Komalasari (2004), telur *B. carambolae* menetas selama 2 hari pada suhu (26-27) °C. Chapman (1998), menjelaskan bahwa penetasan telur membutuhkan suhu yang sesuai, karena pada suhu tersebut larva dapat terbentuk dengan sempurna. Oleh karena itu pemindahan penyimpanan telur lalat buah diletakkan pada suhu 26°C.

Perlakuan berbagai suhu rendah dapat memberikan pengaruh penundaan tetas telur *B. carambolae*. Penundaan penetasan dilakukan untuk menyeragamkan umur imago *B. carambolae* saat dibiakkan di laboratorium sehingga proses pembiakan massal dapat berlangsung efektif dan efisien. Imago yang memiliki umur sama dapat digunakan untuk penelitian-penelitian lanjutan tentang lalat buah *B. carambolae*.

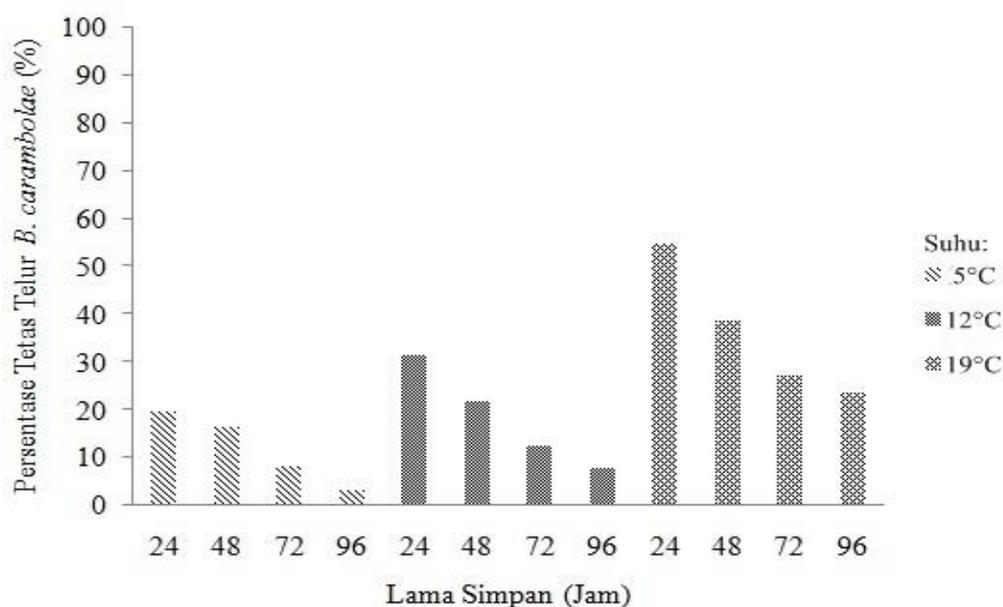
Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu rendah dapat menghambat perkembangan embrio pada telur lalat buah sehingga mempengaruhi penundaan penetasan telur dan perkembangbiakan *B. carambolae*. Tetas telur menjadi terhambat dalam beberapa lama waktu sesuai dengan suhu rendah dan lama penyimpanan yang diperlakukan. Tetapi setelah telur dipindahkan pada suhu ruang 26°C, maka telur akan menetas dan berkembang dengan optimal. Menurut Bursell (1970), suhu dapat mempengaruhi jumlah serangga yang berkembang dan kecepatan stadia yang berkembang.

4.3 Hubungan Antara Perlakuan Suhu Rendah Terhadap Persentase Tetas Telur *B. carambolae*

Hubungan antara perlakuan suhu rendah terhadap persentase tetas telur lalat buah *B. carambolae* dapat diketahui bahwa semakin rendah suhu yang diperlakukan maka persentase tetas telur semakin rendah dan lama stadia semakin lama setelah dipindahkan pada suhu 26°C. Sedangkan semakin tinggi suhu perlakuan maka persentase tetas telur semakin tinggi dan lama stadia makin cepat setelah dipindahkan pada suhu 26°C. Jika dihubungkan dengan lama waktu

penyimpanan, semakin lama waktu simpan di suhu rendah, maka saat dipindahkan ke dalam suhu 26°C persentase tetas telur akan lebih lama mengalami hibernasi. Sedangkan semakin singkat waktu yang diperlakukan maka persentase tetas telur lebih tinggi saat dipindahkan pada suhu 26°C. Telur masih dapat berkembang kembali pada suhu 26°C dikarenakan telur mengalami hibernasi saat diperlakukan pada suhu rendah, dan mengalami penetasan saat dilakukan pemindahan penyimpanan hingga 48 jam. Diketahui bahwa dengan pemindahan selama 24 jam tidak menghasilkan persentase tetas telur yang optimal, dilakukan penyimpanan selama 48 jam karena telur yang diperlakukan menyesuaikan lingkungan dari yang sebelumnya berada pada suhu rendah kemudian dipindahkan pada suhu 26°C.

Menurut penelitian Rahardjo (2008), persentase tetas telur tertinggi pada perlakuan suhu ruang (25-27)°C sebesar 76,75% dan persentase tetas telur terendah pada perlakuan (6-8)°C sebesar 3,5%. Pengamatan lama stadia telur pada suhu (6-8) °C dan (16-18) °C berlangsung lebih lambat dibandingkan suhu (25-27)°C. Hal ini disebabkan suhu rendah dapat mempengaruhi perkembangan telur kurang baik sehingga sebagian telur tidak menetas dan lama stadia perkembangan telur berlangsung lebih lama.



Gambar 5. Rata-rata Persentase Tetas Telur *B. carambolae* pada Suhu 26°C Setelah Disimpan Selama Berbagai Lama Simpan di Suhu 5°C, 12°C dan 19°C

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan penetasan pada diagram suhu penyimpanan 5°C, 12°C dan 19°C dengan pemindahan pada suhu 26°C lama waktu 48 jam. Hasil pada lama pemindahan 48 jam didapatkan penurunan penetasan telur lalat buah seiring lama penyimpanan suhu rendah. Hal ini membuktikan bahwa semakin rendah suhu dan semakin lama penyimpanan pada suhu rendah maka perkembangan embrio terhambat dan persentase tetas akan semakin rendah. Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa suhu rendah 5°C dan 12°C tidak memperlihatkan hasil penetasan yang tinggi setelah telur dipindahkan pada suhu 26°C selama 48 jam. Rata-rata persentase yang didapatkan pada penyimpanan suhu 5°C dengan lama penyimpanan 48 jam yaitu kurang dari 20%. Kemudian pada penyimpanan suhu 12°C rata-rata persentase tetas telur tertinggi yaitu 31,33% setelah dipindahkan pada suhu 26°C dengan lama 48 jam. Sehingga penyimpanan dengan suhu rendah 5°C dan 12°C tidak memungkinkan untuk perlakuan penundaan karena tetas telurnya yang sedikit dan tidak optimal untuk proses pembiakan massal di laboratorium. Sedangkan pada suhu penyimpanan 19°C rata-rata persentase tetas didapatkan hasil yang baik yaitu 54,67% setelah dipindahkan pada suhu 26°C dengan lama 48 jam.

Suhu rendah untuk penundaan yang terbaik berada pada suhu 19°C dikarenakan suhu tidak terlalu rendah sebagai perlakuan hibernasi telur lalat buah sehingga hasil tetas telur menjadi larva juga lebih banyak setelah dipindahkan pada suhu 26°C. Apabila telur berada terlalu lama pada suhu rendah maka penundaan akan semakin lama dan dapat mempengaruhi kondisi telur dan perkembangbiakan telur pada fase selanjutnya. Menurut Chapman (1998), penetasan telur membutuhkan suhu yang sesuai, karena pada suhu tersebut larva dapat terbentuk dengan sempurna.

4.4 Viabilitas Telur Lalat Buah *B. carambolae*

Viabilitas telur lalat buah *B. carambolae* dalam penelitian ini dapat diartikan yaitu kemampuan hidup atau berkembangnya telur menjadi larva setelah diberi perlakuan penundaan tetas dengan disimpan pada suhu rendah. Telur tidak dapat berkembang dengan baik karena mengalami hibernasi dan dapat menetas kembali saat dipindahkan pada suhu 26°C hingga lama waktu 48 jam. Tabel 6

menunjukkan viabilitas telur lalat buah yang didapatkan dari perbandingan antara persentase tetas telur setelah dipindahkan pada 26°C selama 48 jam dengan persentase tetas telur pada perlakuan kontrol suhu 26°C dikalikan 100%.

Tabel 6. Persentase Viabilitas Telur *B. carambolae*

Lama Penyimpanan (jam)	Viabilitas (%)		
	Suhu 5°C	Suhu 12°C	Suhu 19°C
24	26,95	42,92	74,89
48	22,37	29,68	52,97
72	11,41	17,36	37,44
96	4,56	10,96	32,42

Viabilitas telur lalat buah dapat diketahui berdasarkan kematian larva lalat buah pada tiap perlakuan suhu dan berbagai lama penyimpanan. Semakin rendah suhu yang diperlakukan maka semakin kecil viabilitas *B. carambolae* setelah dipindahkan pada suhu 26°C dengan lama waktu 48 jam. Pada penyimpanan suhu 5°C dihasilkan viabilitas tertinggi pada lama simpan 24 jam yaitu 26,95%. Pada penyimpanan suhu 12°C dihasilkan viabilitas tertinggi pada lama simpan 24 jam yaitu 42,92%. Kemudian viabilitas terbaik dihasilkan pada penyimpanan suhu 19°C dengan lama simpan 24 jam yaitu 74,89%. Sehingga dapat diketahui bahwa kemampuan untuk menetas menjadi larva setelah dipindahkan pada suhu 26°C tergolong baik pada penyimpanan suhu rendah 19°C dengan lama simpan 24 jam.

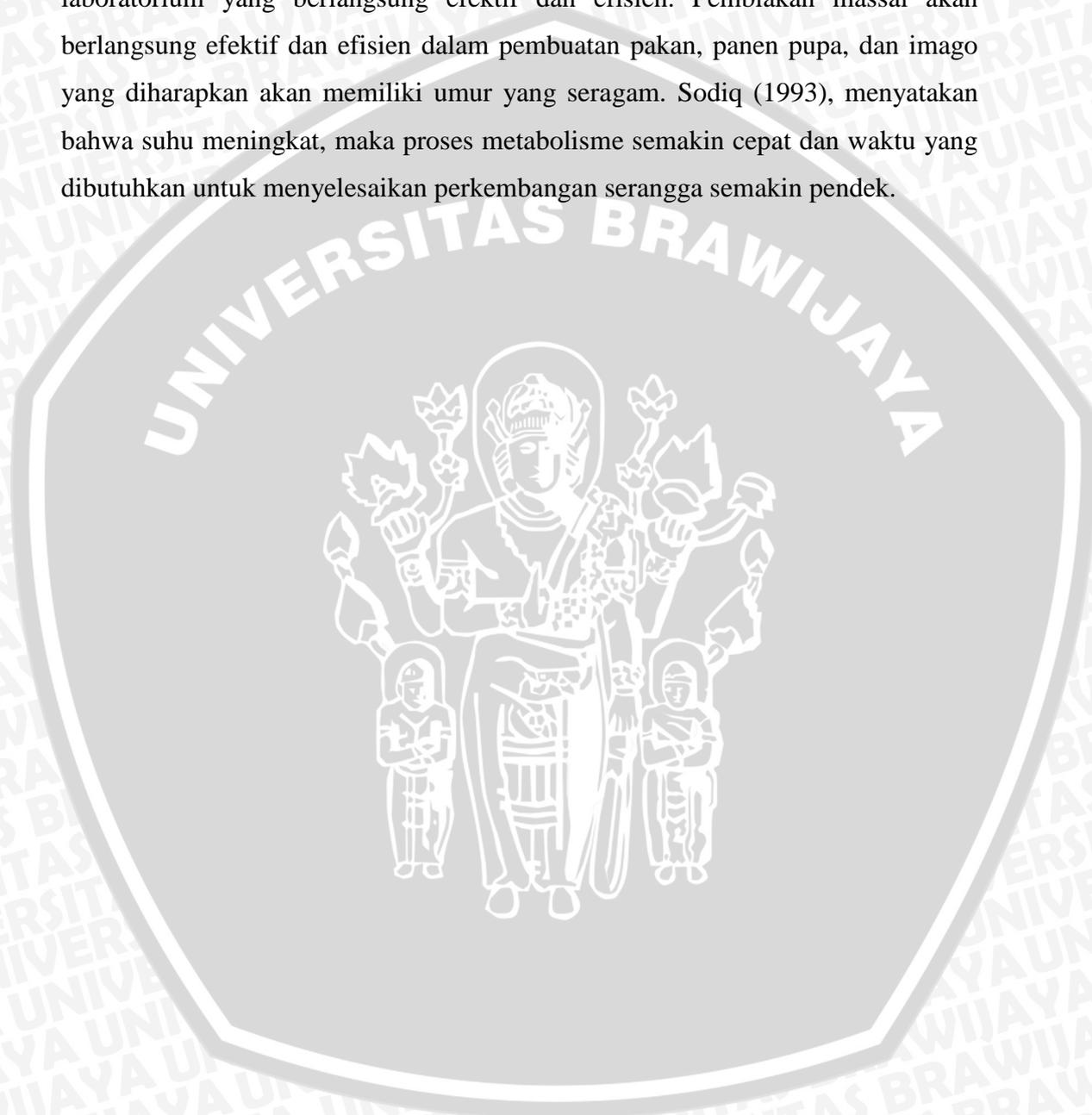
Semakin rendah suhu dan semakin lama waktu yang diperlakukan maka semakin sedikit telur yang dapat berkembang. Sebaliknya, semakin tinggi suhu perlakuan dan makin singkat penyimpanan maka perkembangan tetas telur semakin baik dan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sodiq (1993), bahwa suhu meningkat, maka proses metabolisme semakin cepat dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perkembangan serangga semakin pendek.

4.5 Pembahasan Umum

Lalat buah merupakan salah satu hama yang merusak bagi berbagai jenis tanaman buah di Indonesia, sehingga diperlukan berbagai penelitian dengan tujuan untuk mengendalikan serangan lalat buah yang dapat menyebabkan kerusakan bahkan gagal panen. Penelitian-penelitian mendasar tentang lalat buah banyak dibutuhkan lalat buah dengan jumlah banyak, seragam dan selalu tersedia terus menerus. Dalam penelitian ini dilakukan teknik pembiakan massal lalat buah agar berlangsung efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penundaan perkembangan telur *B. carambolae* pada berbagai suhu rendah dan lama penyimpanan, dan untuk mengetahui perkembangan telur pada pemindahan ke suhu 26°C. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu persentase tetas telur pada berbagai suhu rendah dan lama penyimpanan, persentase tetas telur pada pemindahan penyimpanan ke suhu 26°C, dan viabilitas telur lalat buah. Perlakuan berbagai suhu rendah tersebut diamati dalam berbagai lama penyimpanan yaitu 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam. Pada setiap 24 jam pengamatan persentase tetas telur, dilakukan pemindahan penyimpanan pada suhu 26°C. Kemudian dilakukan pengamatan persentase tetas telur kembali setelah 24 dan 48 jam pemindahan pada suhu 26°C. Dilakukan pemindahan pada suhu 26°C dikarenakan pada kondisi laboratorium, lalat buah dapat berkembang secara optimum pada suhu antara 25-28°C (Walker, 1997). Setelah didapatkan persentase tetas telur lalat buah pada pemindahan penyimpanan 26°C, dapat dihitung persentase viabilitas telur dengan perbandingan antara persentase tetas telur setelah dipindahkan pada 26°C selama 48 jam dengan persentase tetas telur pada perlakuan kontrol suhu 26°C dikalikan 100%.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu rendah pada telur lalat buah *B. carambolae* dapat menyebabkan penundaan dan penurunan tetas telur. Penyimpanan terbaik untuk tujuan penundaan tetas telur dari hasil penelitian ini ialah penyimpanan pada suhu 19°C selama 48 jam, setelah itu dipindahkan pada suhu 26°C selama 48 jam. Perlakuan suhu rendah dan lama simpan tersebut dapat menunda dan menurunkan persentase tetas selama 24 jam dan dapat menetas dengan baik pada 48 jam kemudian pada suhu 26°C. Setelah dilakukan penghitungan viabilitas telur, didapatkan hasil persentase viabilitas

yaitu 74,89%. Sedangkan rata-rata persentase tetas telur pada perlakuan kontrol didapatkan 73%. Hal ini membuktikan bahwa didapatkan hasil viabilitas telur yang baik sesuai dengan hasil perlakuan kontrol. Sehingga perlakuan penelitian tersebut dapat dimanfaatkan sebagai cara pembiakan massal lalat buah di laboratorium yang berlangsung efektif dan efisien. Pembiakan massal akan berlangsung efektif dan efisien dalam pembuatan pakan, panen pupa, dan imago yang diharapkan akan memiliki umur yang seragam. Sodiq (1993), menyatakan bahwa suhu meningkat, maka proses metabolisme semakin cepat dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perkembangan serangga semakin pendek.



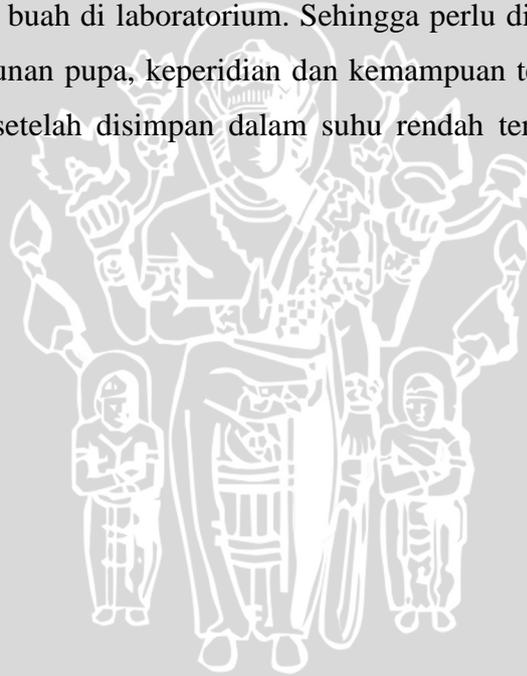
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Perlakuan berbagai suhu rendah dan lama penyimpanan dapat menunda penetasan telur lalat buah *B. carambolae*. Telur mengalami hibernasi dan dapat mengalami penetasan kembali setelah dipindahkan pada suhu 26°C.
2. Pada hasil penelitian diketahui suhu terbaik untuk penundaan tetas telur lalat buah yaitu disimpan pada suhu 19°C selama 24 jam dan dipindahkan ke suhu 26°C selama 48 jam.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman untuk melakukan pembiakan masal lalat buah di laboratorium. Sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai turunan pupa, keperidian dan kemampuan terbang imago lalat buah *B. carambolae* setelah disimpan dalam suhu rendah terbaik untuk tujuan penundaan tetas telur.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2012. Pedoman Pengendalian Hama Lalat Buah. Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura Direktorat Perlindungan Hortikultura. Jakarta. Hal 3. Pada tanggal 28 Maret 2012.
- Anthony, R.C., Karen FA, Amy E., Carmichael, *et al.* 2005. Invasive Phytophagous pest arising through recent topical evolutionary radiation: The *Bactrocera dorsalis* Complex of Fruit Flies. Annual Review of Entomology 2005; 50: 293-319.
- Badan Karantina Pertanian. 2011. Laporan Hasil Uji Terap 2011, Perlakuan Karantina Dengan Iradiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Lalat Buah (*Bactrocera papayae* Drew and Hancock.) pada Buah Mangga Gedong (*Mangifera indica* L.).
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn, N. F. Johnson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 1083 hal.
- Bursell, E., 1970. An Introduction to Insect Physiology, Academic Press Inc. Ltd., London.
- Chapman, R. F. 1998. The Insect Structure and Function 4 th Edition. Cambridge University Press. New york. 901 hal.
- Drew, R.A.I. 1989. The Tropical Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) of the Australian and Oceanian Regions. *In: memoirs of Queensland Museum. Vol. 26.A-Queenslan Gov. Project.* 521 hal.
- Drew, R. A. I., D. L. Hancock. 1994. *Bactrocera dorsalis* complex of Fruit Flies (Diptera: Decinae) in Asia. Buletin of Ent Research: Supplement series number 2 in Supplement 2. Departement of Primary industries. Australia. Hal. 11-13.
- Gardner, E. J. And Snustad, D. P., 1984. Principles of Genetics, 7th edition, John Wiley and Sons Inc., USA.
- Jumar. 1999. Entomologi Pertanian. Rineka Cipta. Jakarta. Hal 92-93.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701 hal.
- Kardinan, Agus. 2003. Tanaman Pengendali Lalat Buah. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 6-8.

Kartini L, Trisnasari, Heriyenti, *et al.* 2003. Laporan Ujicoba Perlakuan Karantina. Palembang: Balai Karantina Tumbuhan Boom Baru Palembang.

Komalasari, M. 2004. Penggunaan Dedak Padi sebagai Bahan Dasar Pakan Larva Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Drew dan Hancock (Diptera: Tephritidae). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Kuswadi, A.N. 2000, Teknik Pembiakan Massal Hama Lalat Buah *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) Dengan Pakan Buatan, Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Teknologi Nuklir Nasional. Jakarta.

Kuswadi. 2001. Panduan Lalat buah *Bractocera* sp. di Lapangan. Panduan Teknis Direktorat Perlindungan Tanaman, Jakarta.

Kuswadi, A. N. 2009. Panduan Lalat Buah. Diunduh dari http://www.deptan.go.id/ditlinhorti/makalah/lalat_buah.html. pada tanggal 7 Januari 2013.

Malavasi, A., D. Midgarden, V. Kelmann. 2000. Status of the Cooperative Republic of Guyana a Country Free of *Bactrocera carambolae* Fruit Fly. Carambolae Fruit Fly Programme in North of South America Georgetown. Guyana 21 hal. Diunduh dari <http://archives.Eppo.int/EPPORreporting/2002/Rse-0201.pdf> pada tanggal 7 Januari 2013.

Putra, N. S. 1997. Hama Lalat Buah dan Pengendaliannya. Kanisius. Yogyakarta. 64 hal.

Rahardjo, B.T., Himawan, T., dan Puspitasari, M. 2008. Pengaruh Substitusi Protein Hidrolisat Terhadap Kemampuan Bertelur Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Drew Dan Hancock (Diptera: Tephritidae). Agritek Vol. 16 No.8. Jakarta.

Rahardjo, A. P. 2008. Pengaruh Suhu Terhadap Lama Stadia Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Drew dan Hancock (Diptera: Tephritidae). Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. 29 hal.

Siwi SS, Hidayat P, Suputa. 2006. Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia Diptera: Tephritidae. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Jakarta.

- Sodiq, M. 1993. Aspek Biologi dan Sebaran Populasi Lalat Buah pada Tanaman Mangga dengan Model Pengendalian Hama Terpadu. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Airlangga. Hal. 36-38.
- Sodiq, M. 2004. Kehidupan Lalat Buah Pada Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan. Lokakarya Masalah Kritis Pengendalian Layu Pisang, Nematoda Sista Kuning Pada Kentang dan Lalat Buah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Bogor. 13-15 Desember 2004. Hal. 4-27.
- Soeroto, Wasianti, Chalid NI, Henrawati T, Hikmat A, 1995. Petunjuk Praktis Pengendalian Lalat Buah. Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. Jakarta.
- Steiner, L.F. dan S. Mitchell., Tephritid fruitflies, dalam Smith, C.N (Ed.). 1966. Insect Colonization and Mass production. Acad. Press. New York and London. Hal. 555-583.
- Suputa, Cahyaniati, A. Kustaryati, Issusulaningtyas, M. Railan, W. Puji Mardiasih. 2006. Pedoman Pengelolaan Hama Lalat Buah. Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. Jakarta. 61 hal.
- Vijaysegaran S, Drew R. A. I. 2006. *Fruit fly species of Indonesia: Host range and distribution*. ICMPFF: Griffith University.
- Walker, G. P., Tora Vueti, E., Hamacek, E.L., dan A.J. Allwood. 1997. Laboratory-Rearing Techniques for Tephritid Fruit Flies in the South Pacific. pp 145-152 in: Allwood, A.J., Drew, R.A.I. 1997. Fruit fly management in the Pacific. ACIAR Proceedings.
- White, I.A. and Errol-Harris M. 1994. Fruit flies of Economic Significance: Their identification and bionomics. ACIAR. Australia.
- Widarto, H. T., T. S. Subahar. 1997. Daur Hidup Lalat Buah Belimbing (*Bactrocera carambolae*) Drew Hancock. Prosiding kongres perhimpunan Entomologi Indonesia V dan Simposium Entomologi. Bandung.

LAMPIRAN

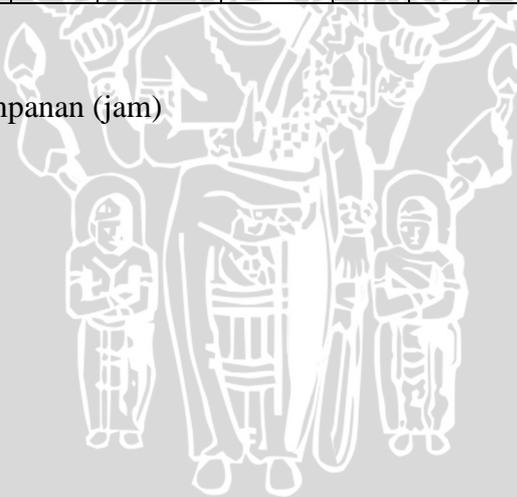
Tabel Lampiran 1. Analisis Deskriptif Tetas Telur Lalat Buah *B. carambolae* pada Berbagai Suhu Rendah dan Lama Penyimpanan

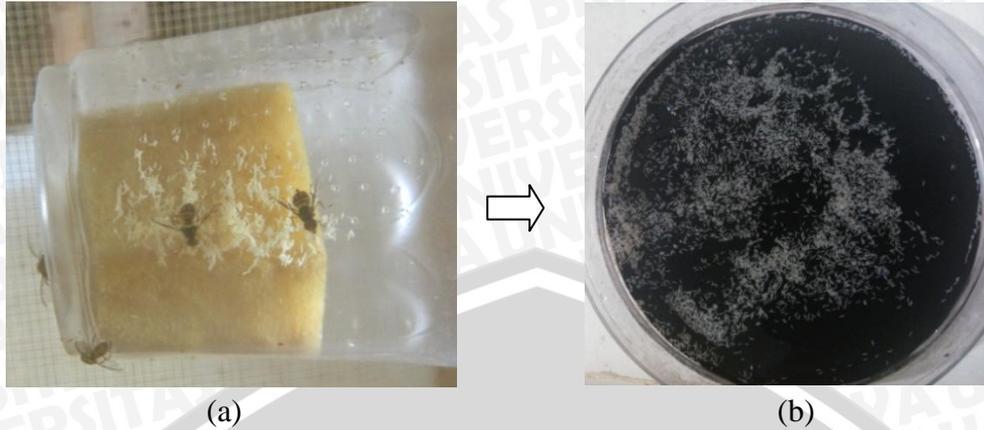
Perlakuan	Mean	SE	SD	Sample Variance	Range	Min	Max	Sum	Count	Confidence level (95,0%)
T5W24	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
T5W48	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
T5W72	0	0	0	0,33	1	0	1	1	3	1,43
T5W96	0,67	0,33	0,57	0,33	1	0	1	2	3	1,43
T12W24	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
T12W48	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
T12W72	2	0,57	1	1	2	1	3	6	3	2,48
T12W96	2,67	0,33	0,57	0,33	1	2	3	8	3	1,43
T19W24	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
T19W48	0,67	0,33	0,57	0,33	1	0	1	2	3	1,43
T19W72	6	0,57	1	1	2	5	7	18	3	2,48
T19W96	8,67	0,67	1,15	1,33	2	8	10	26	3	2,87

Keterangan:

T adalah Suhu (°C)

W adalah Lama penyimpanan (jam)





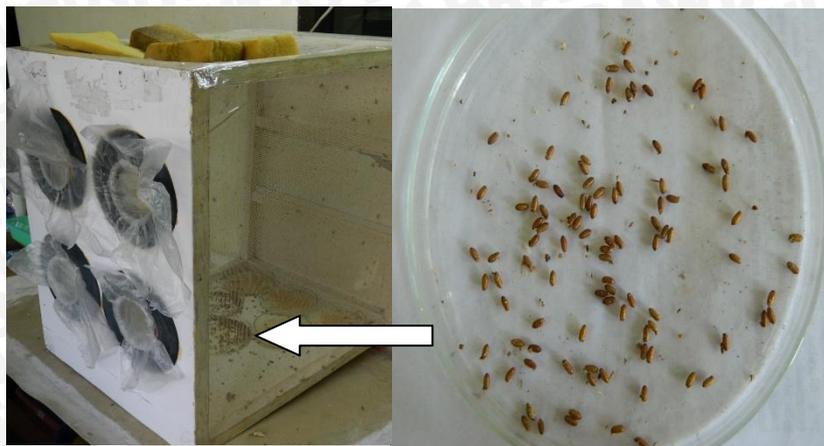
Gambar Lampiran 1. (a) Peletakan Telur Lalat Buah *B. carambolae* Pada Botol Peneluran, (b) Telur Dipanen pada Kain Saring Hitam



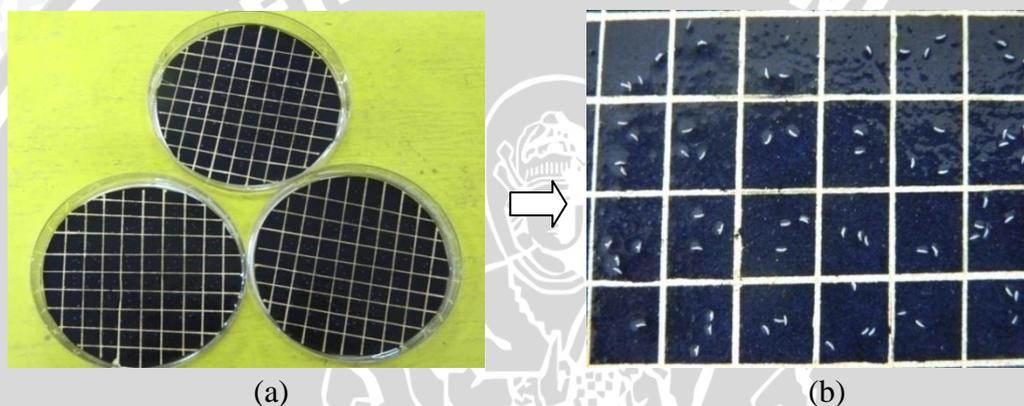
Gambar lampiran 2. Infestasi Telur Lalat Buah pada Pakan Buatan



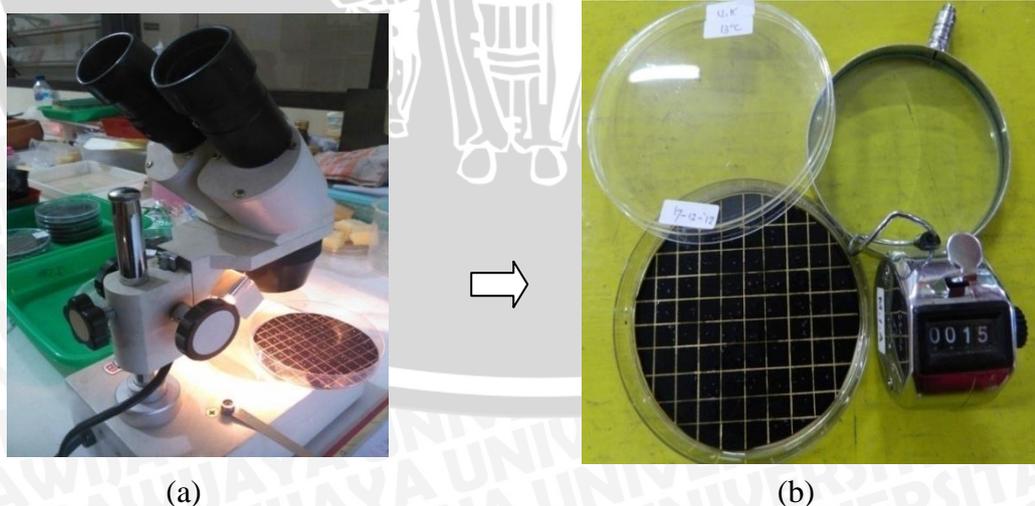
Gambar Lampiran 3. (a) Tetas Telur *B. carambolae* Menjadi Larva pada Pakan Buatan, (b) Proses Pupasi pada Serbuk Gergaji



Gambar Lampiran 4. Pupa Hasil Pembiakan Massal Lalat Buah *B. carambolae* diletakkan pada Sangkar Lalat Buah



Gambar Lampiran 5. (a) Perlakuan Peletakan Telur *B. carambolae* yang Dimasukkan ke dalam Cawan Petri Beralas Karton Hitam (b) Telur *B. carambolae* pada Karton Hitam Bergaris



Gambar Lampiran 6. (a) Pengamatan Tetas Telur *B. carambolae* Menggunakan Mikroskop Cahaya Binokuler, (b) Menghitung Telur yang Menetas Menggunakan Handcounter