

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengaruh Pemberian Pasta Tempe Kedelai Terhadap Mortalitas Telur

Hasil penelitian mengenai pengaruh pasta tempe kedelai terhadap mortalitas telur ditunjukkan pada tabel 5. Berdasarkan hasil analisis ragam, pemberian pasta tempe kedelai sebagai polen pengganti tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap mortalitas anakan lebah fase telur.

Tabel 1. Mortalitas telur dengan pemberian pasta tempe kedelai

Perlakuan	Mortalitas Telur (%)
P <sub>0</sub>	2,79±0,62
P <sub>1</sub>	2,20 ± 0,30
P <sub>2</sub>	2,96 ± 0,48
P <sub>3</sub>	2,41 ± 0,69
P <sub>4</sub>	2,30 ± 0,69
P <sub>5</sub>	3,23± 0,66

Mortalitas telur lebah pekerja dihitung melalui telur yang tidak berkembang menjadi larva setelah 3 hari. Diantara enam perlakuan pemberian tepung tempe kedelai menunjukkan hasil mortalitas telur yang berbeda tabel 5. Keller *et al.* (2005) menyatakan bahwa pemberian pakan dengan formula yang berbeda menyebabkan angka kematian yang berbeda pula. Berdasarkan data mortalitas telur menunjukkan pemberian pasta tempe kedelai dengan kisaran level 5-25% tidak berpengaruh terhadap mortalitas telur.

Hasil analisis ragam terhadap data menunjukkan bahwa pemberian pasta tempe kedelai sebagai polen pengganti tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap mortalitas telur. Pada perlakuan P<sub>5</sub> dengan nilai rata-rata mortalitas telur sebesar 3,23%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pasta tempe kedelai dengan level 25% tidak begitu disukai oleh lebah pekerja, sehingga dapat menurunkan perkembangan kelenjar *hypopharynx* yang berfungsi untuk menghasilkan pakan anakan. Tekstur, aroma dan rasa pada pakan yang diberikan tidak terlalu menarik lebah madu untuk mengkonsumsi polen pengganti. Winston (1987) menyatakan bahwa indra penciuman pada lebah madu sangat tajam untuk mengetahui bau (aroma) makanan yang disukainya dengan terdapatnya 30.000 reseptor bau pada antenanya. Lebah pekerja akan memilih polen untuk diambil atau dikonsumsi tidak berdasarkan kandungan nutrisi, umur atau warna, tetapi berdasarkan bau dan bentuk fisik dari butiran polen.

Pengaruh pemberian pasta tempe kedelai sebagai polen pengganti pada level 5% yang ditunjukkan pada tabel 5 pada perlakuan P<sub>1</sub> menunjukkan hasil nilai rata-rata mortalitas terendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol, sehingga dapat dikatakan bahwa pengaruh polen pengganti hampir sama dengan polen alami. Hal ini dikarenakan kandungan protein pada pemberian pasta tempe kedelai dan perlakuan kontrol sama-sama mampu dicerna oleh lebah pekerja. Tepung tempe mempunyai tekstur yang lebih halus karena telah mengalami proses fermentasi dan perebusan serta penghilangan kulit ari pada kedelai. Tepung tempe

memiliki kadar protein yang cukup tinggi. Nilai cerna tepung tempe juga tidak mengalami perubahan walaupun sudah mengalami pengeringan (Arianne, 2007).

Dari data tabel 5, diketahui bahwa semua pakan pengganti yang diberikan tidak mampu mengurangi angka kematian telur. Hal tersebut menandakan adanya faktor lain yang mempengaruhi terjadinya tingkat kematian yang tidak teratasi dengan pemberian pakan, sekalipun pakan tersebut adalah polen alami. Tingkat kematian yang tinggi, menurut Winston (1987), biasanya terjadi pada koloni yang sedang dalam kondisi stres, misalnya setelah pemecahan koloni (*swarming*), kehilangan ratu, atau karena *inbreeding* dan perkembangan anakan yang tidak normal (cacat). Ditambahkan oleh Agustina (2008) bahwa penyebab mortalitas anakan yang tinggi pada koloni yang mendapat perlakuan pakan dengan koloni yang mendapat polen alami kemungkinan disebabkan pula oleh faktor lain seperti serangan kutu *Varoa* yang ditemukan pada beberapa koloni di minggu ke empat pengamatan dan kemungkinan disebabkan oleh jumlah populasi yang rendah, sehingga pengaturan suhu untuk anakan (tetasan) kurang optimal.

Pada pengamatan selama penelitian, tingkat mortalitas telur pada koloni yang mendapatkan perlakuan pakan dengan koloni yang mendapat polen alami, mortalitasnya cukup tinggi. Hal ini dikarenakan oleh perubahan suhu yang tidak menentu. Perubahan suhu yang tidak menentu ini dapat mempengaruhi perkembangbiakan telur. Arianne (2007) menyatakan bahwa khusus untuk daerah tetasan (*brood area*), temperatur yang harus dipertahankan untuk menjaga tetasan atau anakan agar tetap bertahan adalah berkisar antara 33-36<sup>0</sup> C. Menurut Pane (1989), suhu dapat mempengaruhi aktivitas hidup lebah madu (mencari makanan, berkembangbiak, dan perawatan keturunan) secara langsung maupun tidak langsung.

#### 4.2 Pengaruh Pemberian Pasta Tempe Kedelai Terhadap Mortalitas Larva

Hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian pasta tempe terhadap mortalitas larva ditunjukkan pada tabel 6. Berdasarkan hasil analisis ragam, pemberian pasta tempe kedelai sebagai polen pengganti tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap mortalitas larva.

Tabel 2. Mortalitas larva dengan pemberian pasta tempe kedelai

Perlakuan	Mortalitas Larva (%)
P <sub>0</sub>	2,22±0,24
P <sub>1</sub>	2,08±0,45
P <sub>2</sub>	1,94±0,30
P <sub>3</sub>	2,11± 0,27
P <sub>4</sub>	2,01 ± 0,34
P <sub>5</sub>	2,39 ± 0,28

Mortalitas larva lebah pekerja dihitung melalui larva yang tidak berkembang menjadi pupadihari ke 6 semenjak menetas. Ihwana (2016) menyatakan larva mati akan mengering dan menguning serta tidak tertutup lilin menuju fase pupa. Diantara enam perlakuan pemberian pasta tempe kedelai menunjukkan hasil mortalitas larva yang berbeda. Berdasarkan

data mortalitas larva menunjukkan pemberian pasta tempe kedelai dengan kisaran level 5-25% tidak berpengaruh terhadap mortalitas larva.

Hasil analisis ragam terhadap data menunjukkan bahwa pemberian pasta tempe kedelai sebagai polen pengganti tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap mortalitas larva. Pada perlakuan P<sub>5</sub> dengan nilai rata-rata mortalitas larva sebesar 2,39%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pasta tempe kedelai dengan level 25% tidak begitu disukai oleh lebah pekerja, sehingga dapat menurunkan perkembangan kelenjar *hypopharynx* yang berfungsi untuk menghasilkan pakan anakan. Tekstur, aroma dan rasa pada pakan yang diberikan tidak terlalu menarik lebah madu untuk mengkonsumsi polen pengganti. Winston (1987) menyatakan bahwa indra penciuman pada lebah madu sangat tajam untuk mengetahui bau (aroma) makanan yang disukainya dengan terdapatnya 30.000 reseptor bau pada antenanya. Lebah pekerja akan memilih polen untuk diambil atau dikonsumsi tidak berdasarkan kandungan nutrisi, umur atau warna, tetapi berdasarkan bau dan bentuk fisik dari butiran polen.

Pada Perlakuan P<sub>2</sub>, pemberian pakan terlihat efektif karena rata-rata mortalitas yang didapat lebih rendah daripada perlakuan kontrol. Kandungan protein pada tepung tempe adalah 42,48%. Protein yang tinggi pada tepung tempe dinilai mampu mencukupi kebutuhan protein lebah. Protein pada polen dibutuhkan oleh lebah pekerja untuk perkembangan kelenjar *hypopharynx* yang berfungsi memproduksi makanan bagi larva dan lebah ratu. Ihwana (2016) menyatakan larva lebah pekerja pada dua hari pertama kehidupannya memakan 60-80% pakan yang dihasilkan oleh kelenjar *hypopharynx* dan 20-40% cairan seperti susu yang merupakan campuran sekresi kelenjar mandibular dan sekresi kelenjar *hypopharynx* lebah pekerja muda. Ditambahkan oleh Situmorang dan Hasanudin (2014), kehidupan lebah dimulai dari telur, kemudian setelah tiga hari telur berkembang menjadi larva. Periode awal larva, larva berkembang dalam sel terbuka, dan diberi makan oleh lebah perawat. Makanan pertama yang didapatkan adalah *royal jelly*, kemudian dicampur dengan pollen dan nektar. Namun calon lebah ratu diberi makanan *royal jelly* secara terus menerus. Setelah sekitar 5 hari (6 hari untuk calon lebah jantan), lebah pekerja menutup sel.

Dari data tabel 7, diketahui bahwa semua pakan pengganti yang diberikan tidak mampu mengurangi angka kematian larva. Hal tersebut menandakan adanya faktor lain yang mempengaruhi terjadinya tingkat kematian yang tidak teratasi dengan pemberian pakan, sekalipun pakan tersebut adalah polen alami. Tingkat kematian yang tinggi, menurut Winston (1987), biasanya terjadi pada koloni yang sedang dalam kondisi stres, misalnya setelah pemecahan koloni (*swarming*), kehilangan ratu, atau karena *inbreeding* dan perkembangan anakan yang tidak normal (cacat).

Pada pengamatan selama penelitian, *inbreeding* menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi mortalitas pada larva. Lebah ratu berasal dari hasil *grafting* yang berulang-ulang dari populasi koloni yang sama, proses perkawinan dilakukan secara alami. Ningrum (2013) menyatakan bahwa terdapat dua peristiwa perkawinan lebah yaitu secara *inbreeding* dan *outbreeding*. *Inbreeding* adalah pembiakan yang induknya memiliki hubungan keturunan yang dekat dan memiliki pengaruh negatif terhadap pertumbuhan anakan lebah. Sedangkan *outbreeding* adalah pembiakan yang antara kedua induk tidak memiliki hubungan keturunan. Perkawinan secara *outbreeding* merupakan cara perkawinan yang baik karena tidak memiliki dampak negatif terhadap pertumbuhan anakan lebah.

### 4.3 Pengaruh Pemberian Pasta Tempe Kedelai Terhadap Mortalitas Pupa

Hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian pasta tempe terhadap mortalitas pupa ditunjukkan pada tabel 7. Berdasarkan hasil analisis ragam, pemberian pasta tempe sebagai polen pengganti tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap mortalitas pupa.

Tabel 3. Mortalitas pupa dengan pemberian pasta tempe kedelai

Perlakuan	Mortalitas Pupa (%)
P <sub>0</sub>	2,05 ± 0,46
P <sub>1</sub>	1,69 ± 0,48
P <sub>2</sub>	1,94 ± 0,34
P <sub>3</sub>	2,01 ± 0,31
P <sub>4</sub>	1,75 ± 0,46
P <sub>5</sub>	1,98 ± 0,30

Mortalitas pupa dihitung melalui sel sarang yang telah berisi pupa tetapi sel tidak tertutup rapat dan terdapat lubang pada lilin tipis penutup sel. Diantara enam perlakuan pemberian pasta tempe kedelai menunjukkan hasil mortalitas pupa yang berbeda. Berdasarkan data mortalitas pupa menunjukkan pemberian pasta tempe kedelai dengan kisaran level 5-25% tidak berpengaruh terhadap mortalitas Pupa.

Hasil analisis ragam terhadap data menunjukkan bahwa pemberian pasta tempe kedelai sebagai polen pengganti tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap mortalitas pupa. Pada perlakuan P<sub>0</sub> nilai rata-rata mortalitas sebesar 2,05%. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan protein yang didapat untuk perkembangan belum cukup saat fase larva, sehingga pada fase pupa tingkat kematian tinggi dikarenakan kondisi lemah dan mudah terserang penyakit. Winston (1987) menyatakan apabila pupa tidak berkembang dengan baik atau mengalami kematian salah satunya disebabkan pada fase sebelumnya perawatan kurang baik. Ditambahkan oleh Agustina (2008) bahwa penyebab mortalitas anakan yang tinggi pada koloni yang mendapat perlakuan pakan dengan koloni yang mendapat polen alami kemungkinan disebabkan pula oleh faktor lain seperti serangan kutu *Varoa* yang ditemukan pada beberapa koloni di minggu ke empat pengamatan. Budiwijono (2012) menyatakan hama parasit yang sering menyerang koloni *Apis mellifera* adalah *Varroa jacobsoni* dan *Tropilaelaps clareae*. *Varroa jacobsoni* merupakan ektoparasit pada lebah *Apis mellifera* dan dapat berbiak sangat cepat serta adaptif terhadap kondisi iklim tropis.

P<sub>1</sub> memiliki persentase terendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pasta tempe kedelai dengan level 5% kebutuhan protein untuk perkembangan sudah cukup pada fase larva, sehingga kebutuhan nutrisi pada pupa terpenuhi. O.P. Rosita dan Aam Hasanudin (2014) menyatakan perkembangan larva menjadi pupa berjalan baik dengan terpenuhinya nutrisi dari pakan. Setelah sekitar 5 hari (6 hari untuk calon lebah jantan), lebah pekerja menutup sel. Kemudian larva berkembang menjadi pupa (kepompong). Pada masa kepompong, lebah tidak makan. Ditambahkan oleh Ihwana (2016) menyatakan bahwa pada masa ini terjadi perubahan dalam bentuk pupa untuk menjadi lebih sempurna. Lebah akan keluar dari sel menjadi lebah sempurna atau lebah dewasa dengan

menerobos penutup sel yang terbuat dari lilin. Pada masa kepompong lebah tidak makan dan minum, dimasa ini terjadi perubahan dalam tubuh pupa untuk menjadi lebah sempurna. Setelah sempurna lebah akan keluar sel menjadi muda sesuai asal selnya.

Dari data tabel 7, diketahui bahwa semua pakan pengganti yang diberikan tidak mampu mengurangi angka kematian pupa. Hal tersebut menandakan adanya faktor lain yang mempengaruhi terjadinya tingkat kematian yang tidak teratasi dengan pemberian pakan, sekalipun pakan tersebut adalah polen alami. Tingkat kematian yang tinggi, menurut Winston (1987), biasanya terjadi pada koloni yang sedang dalam kondisi stres, misalnya setelah pemecahan koloni (*swarming*), kehilangan ratu, atau karena inbreeding dan perkembangan anakan yang tidak normal (cacat). Ditambahkan oleh Agustina (2008) bahwa penyebab mortalitas anakan yang tinggi pada koloni yang mendapat perlakuan pakan dengan koloni yang mendapat polen alami kemungkinan disebabkan pula oleh faktor lain seperti serangan kutu *Varroa* yang ditemukan pada beberapa koloni di minggu ke empat pengamatan dan kemungkinan disebabkan oleh jumlah populasi yang rendah, sehingga pengaturan suhu untuk anakan (tetasan) kurang optimal.

Pada pengamatan selama penelitian, kutu ditemukan didalam sel pupa yang terinfeksi. Pupa yang terinfeksi dilihat melalui sel yang tidak tertutup rapat dan terdapat lubang pada lilin tipis penutup sel. Kutu akan terlihat saat larva didalam pupa diangkat. Akranakul (1985) menyatakan *Varroa jacobsoni* betina mempunyai alat tusuk dalam mulut yang dapat digunakan untuk melukai selaput dalam antar segmen lebah yang lunak dan haemolymph lebah akan terhisap ke dalam tubuh *Varroa jacobsoni* melalui alat tusuk dalam mulut tersebut. Seiring dengan perkembangan budidaya *Apis mellifera*, kutu *Varroa jacobsoni* juga menyerang lebah unggul ini diwilayah empat musim sampai tropis. Secara umum serangan kutu ektoparasit ini menyebabkan koloni lebah melemah, produktivitas turun dan terkadang koloni lebah meninggalkan sarang (kabur) jika serangan menguat dan berkepanjangan. Ditambahkan oleh Budiwijono (2012) bahwa pada intensitas penyerangan yang tinggi pada koloni lebah, larva atau pupa terserang akan melemah dan mati serta lebah pekerja akan membuang bangkai larva atau pupa tersebut. Pada tingkat serangan yang ringan, larva atau pupa terserang tidak mati tetapi dapat tumbuh menjadi lebah pekerja yang cacat seperti abdomen yang pendek, sayap tidak sempurna dan lebah pekerja berumur pendek.