

09/40229  
+CD

**TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)**

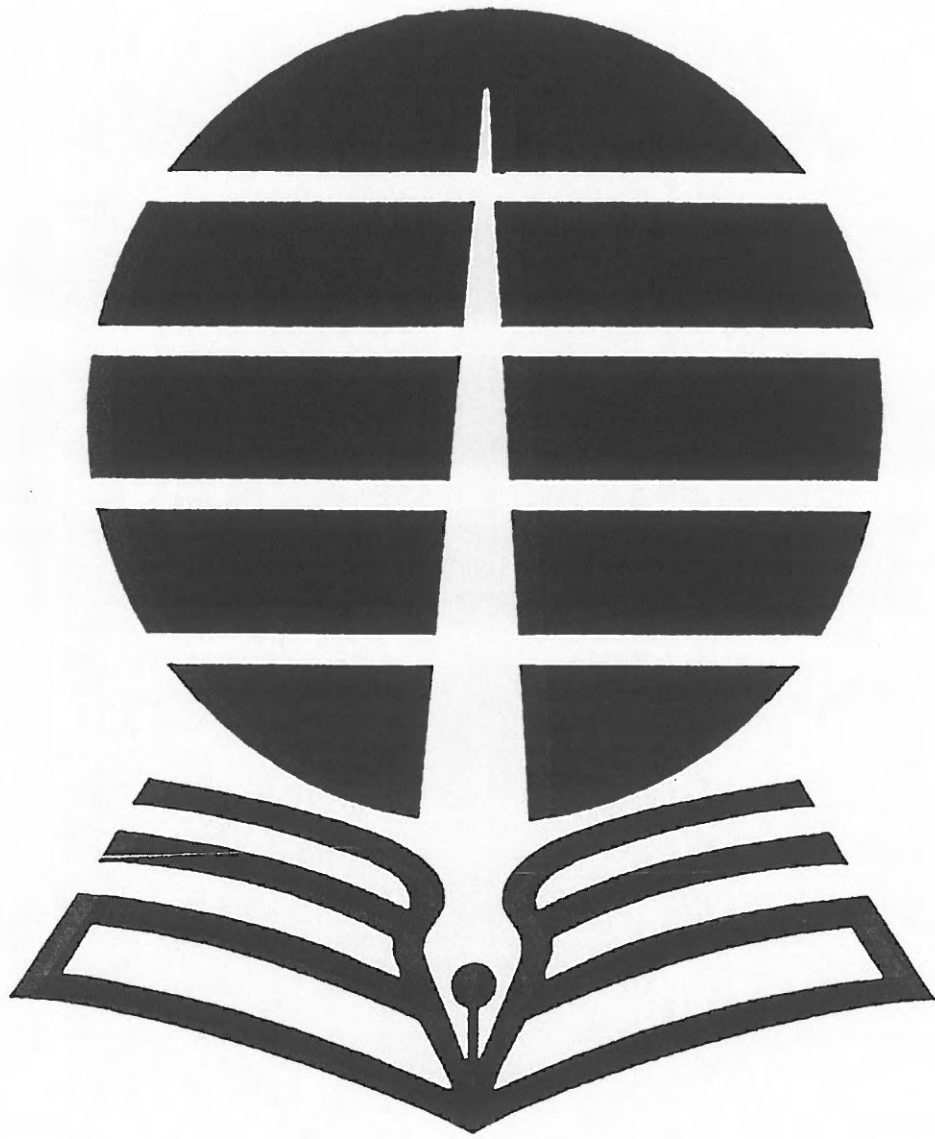
**STRATEGI PRODUKSI MAGGOT  
SEBAGAI SUMBER PROTEIN PAKAN IKAN**



**TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Magister Manajemen Perikanan**

**Disusun Oleh :  
Yuani Mundayana  
NIM. 014.803.925**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS TERBUKA  
JAKARTA  
2008**



## ABSTRAK

### Strategi Produksi Maggot Sebagai Sumber Protein Pakan Ikan

Yuani Mundayana  
Universitas Terbuka  
[yuaniifish@yahoo.com](mailto:yuaniifish@yahoo.com)

Penelitian ini bertujuan untuk produksi maggot secara massal sebagai sumber protein alternatif pengganti tepung ikan pada pakan ikan. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium pada bulan Januari hingga September 2008 di Sukabumi. Observasi di lapang bulan Maret 2008 di Jambi. Rancangan percobaan skala laboratorium menggunakan pola faktorial. Faktor pertama adalah teknik produksi : alami dan hatchery dan faktor kedua adalah bahan baku media kultur yaitu: PKM, ampas tahu, dan ampas kecap. Semua perlakuan dilakukan dalam lima kali ulangan. Penelitian kedua dilakukan dengan metoda observasi dari studi kasus pemeliharaan maggot di Kabupaten Sarolangun. Variabel yang diamati adalah produksi maggot, konversi bahan baku, kandungan nutrisi dari maggot yang dihasilkan, dan nilai finansial usaha. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program statistik SPSS V.16. Analisis pengembangan usaha dilakukan dengan analisis SWOT untuk mengevaluasi strategi alternative dimasa mendatang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi maggot dengan perlakuan teknik produksi dengan tiga macam bahan baku yang digunakan memiliki perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ). Kandungan protein maggot tertinggi diperoleh dari ampas tahu sebesar 37.85%, diikuti ampas kecap sebesar 32.71% , dan terendah pada PKM sebesar 31,09%. Kandungan lemak bagaimanapun tertinggi pada PKM yaitu sebesar 6,79% diikuti ampas tahu sebesar 4,57% dan terendah sebesar 4,47% pada ampas kecap. Kondisi ini memberikan peluang untuk memanfaatkan sumber limbah organik selain PKM. Kelayakan finansial untuk produksi maggot menggunakan bahan baku PKM, harga bahan baku Rp. 1.000,- dengan konversi 4, maka harga jual BEP untuk teknik produksi alami adalah Rp. 9.000,- sedangkan dengan teknik produksi hatchery harga jualnya Rp. 5.000.

**Kata kunci: maggot black soldier, teknik produksi, nutrisi ikan, kelayakan finansial.**





## ABSTRACT

### *The Production strategy of Black Soldier Maggot as Protein Source in Fish Diet*

Universitas Terbuka  
Yuani Mundayana  
[yuanifish@yahoo.com](mailto:yuanifish@yahoo.com)

*This research was aimed to produce the maggot in mass scale as the alternative protein source for replacing the fish meal in fish diet. The research was conducted in laboratories on January to September 2008 in Sukabumi and field observation on March 2008 in Jambi. Research design used is factorial with two technique production i.e. natural culture and hatchery as first factor, and the second factor is culture media i.e. palm kernel meal (PKM), tofu waste, and ketchup waste. All of the treatment were done in five replications. The second research is field observation of culture of maggot as a case study in Sarolangun district. Variable observed in this research are production of maggot, conversion of media, protein proximate of maggot, and economic analysis of the effort. Data analysis used SPSS statistic program V. 16. SWOT analysis was used to evaluate the alternative strategy for future application and next development. The research result show that production of maggot using tradisional ( un-inoculated) and hatchery using three different media was significantly different ( $P < 0.05$ ). Based on the proximate analyses found that all treatments media resulted the Maggot containing varied of nutrient value. The Tofu Waste was resulted the highest of 37.85%, followed by The Ketchup of 32.71%, and the lowest was the PKM of 31.09 % protein content in the Maggot. The fat content, however the highest one found in PKM of 6.79% followed by 4.57% in Tofu Waste and the lowest of 4,47 % in Ketchup Waste. These conditions provide appropriate chance to utilize the other waste than PKM. Financial feasibility economic of the maggot production is dependent on the price of PKM, tofu waste, and ketchup waste in either inoculated and un-inoculated technique. The price of PKM Rp. 1,000 for conversion media was 4, using un-inoculate media, the selling price must be Rp. 9,000,- While by the inoculated technique (hatchery) with conversion media of 2, the selling price should be above of Rp. 5,000.*

*Key words : maggot black soldier, technique production, fish nutrition, economic feasibility.*







**LEMBAR PERSETUJUAN TAPM**

**Judul TAPM : STRATEGI PRODUKSI MAGGOT SEBAGAI SUMBER  
PROTEIN PAKAN IKAN**

**Penyusun TAPM : Yuani Mundayana**

**NIM : 014.803.925**


**Program Studi : Magister Manajemen Perikanan**

**Hari / Tanggal : Kamis / 11 September 2008**

**Menyetujui :**

**Pembimbing II,**


**Pembimbing I,**

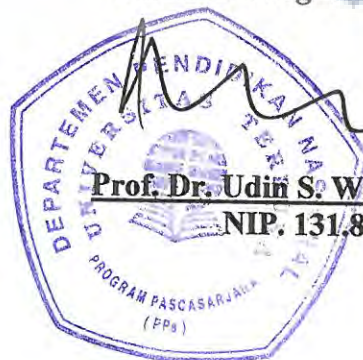
  
**Prof. Dr. Ir. John Haluan, M.Sc**  
**NIP. 013.521.370**

  
**Dr. Wartono Hadie, M.Si**  
**NIP. 080.061.767**

**Mengetahui,**

**Direktur Program Pascasarjana**

  
**Prof. Dr. Udin S. Winataputra, MA**  
**NIP. 131.836.495**







**UNIVERSITAS TERBUKA**  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN PERIKANAN**

**PENGESAHAN**

Nama : Yuani Mundayana  
NIM : 014.803.925  
Program Studi : Magister Manajemen Perikanan  
Judul TAPM : Strategi Produksi Maggot Sebagai Sumber Protein Pakan Ikan

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Penguji TAPM Program Pascasarjana,  
Program Studi Magister Manajemen Perikanan, Universitas Terbuka pada:

Hari/ Tanggal : Kamis, 11 September 2008  
Waktu : Jam 08.30 WIB - Selesai  
Tempat : Ruang Sidang PPs-UT. Gd. PAU Lt.1.  
Jl. Cabe Raya, Ciputat Tangerang 15418

Dan telah dinyatakan **LULUS**

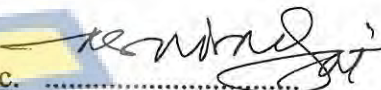
**PANITIA PENGUJI TAPM**

Ketua Komisi Penguji : Prof. Dr. Udin S. Winataputra, MA.  
NIP. 130.367.151

Penguji Ahli : Prof. Dr. Ir. Achmad Sudradjat, M.Sc.  
NIP. 080.026.739

Pembimbing I : Dr. Wartono Hadie, M.Si  
NIP.080.061.767

Pembimbing II : Prof. Dr. Ir. John Haluan, M.Sc.  
NIP. 130.521.370





**UNIVERSITAS TERBUKA  
PROGRAM PASCASARJANA  
MAGISTER MANAJEMEN PERIKANAN**

**PERNYATAAN**

TAPM yang berjudul ” **Strategi Produksi Maggot Sebagai Sumber Protein Pakan Ikan** ” adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik

Jakarta , 11 September 2008

Yang Menyatakan



(Yuani Mundayana)

NIM. 014.803.925





## RIWAYAT HIDUP

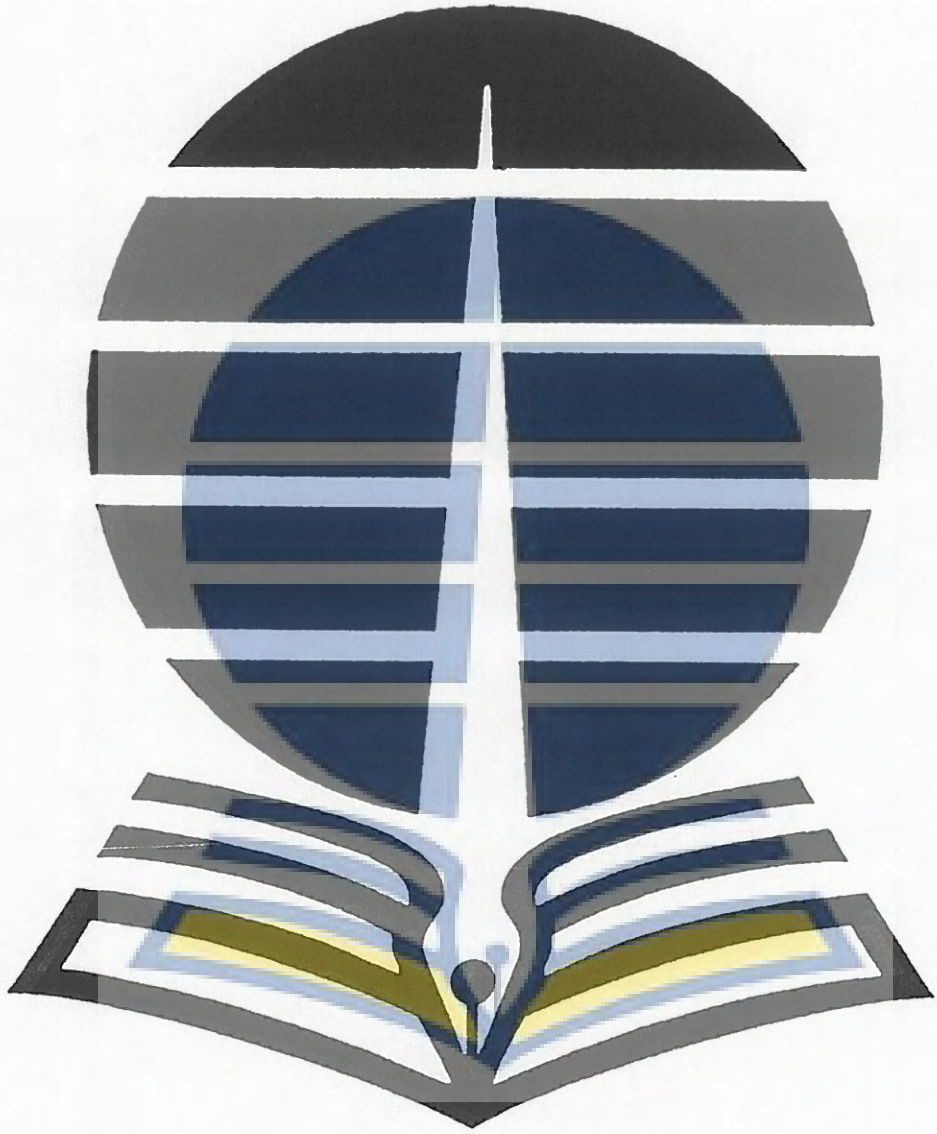
Penulis dilahirkan di Gresik, Jawa Timur pada tanggal 12 Juni 1959 putri kedua dari sembilan saudara dari Ayahanda, Ali Oesman Adiwasio dan Ibunda, Muntiari. Pada tahun 1972 lulus pada SD Yayasan Wisma Semen Gresik. Tahun 1975 lulus dari SMP Jenggala Sidoarjo, Jatim. Tahun 1979 lulus SMA Negeri I Sidoarjo Jatim. Tahun 1982 lulus Program Diploma III AUP/STP Jakarta. Pada tahun 1988 lulus Program Diploma IV AUP/STP Jakarta.

Sejak tahun 1982 penulis bekerja sebagai pegawai negeri sipil pada Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar Sukabumi, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan.

Pada tahun 1990 penulis menjabat Kepala Urusan Umum, tahun 1995 menjabat Kepala Urusan Kepegawaian dan Rumah Tangga, dan sejak tahun 1997 menduduki jabatan fungsional perekayasa hingga kini sebagai Perekayasa Madya (IV/b) pada Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar Sukabumi.

Penulis menikah dengan suami tercinta Chairul Anwar APi, MM pada tanggal 14 Juni 1983 dan telah dikaruniai dua orang putra yaitu Adichthya Anwar dan Ardiansyah Kharisma Anwar.

Pada bulan Agustus 2006 penulis mendapat kesempatan untuk mengikuti pendidikan pada Program Pascasarjana di Universitas Terbuka, pada Program Studi Magister Manajemen Perikanan dan dinyatakan lulus dalam Ujian Sidang Komisi pada tanggal 11 September 2008 di Jakarta.





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir Program Magister dengan judul “ **Strategi Produksi Maggot Sebagai Sumber Protein Pakan Ikan** “ ini dapat diselesaikan. Pemilihan tema tersebut dilandasi adanya keinginan menjadikan *Maggot* (larva *Black soldier*) sebagai substitusi alternatif tepung ikan. *Maggot* dapat diproduksi melalui proses biokonversi dengan memanfaatkan limbah organik. Observasi ini dilakukan di pembudidaya di Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi, dan eksperiment skala laboratorium di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar Sukabumi, Jawa Barat.

Terima kasih penulis haturkan kepada Bapak Prof. Dr.Udin S.Winataputra, MA, Bapak Profriset. Dr.Ir. Ahmad Sudradjat, M.Sc., Dr.Wartono Hadie, M.Si., dan Prof. Dr.Ir. John Haluan, M.Sc selaku komisi penguji dan pembimbing yang banyak memberikan arahan dan masukan yang hingga selesainya penulisan TAPM ini.

Penghargaan secara khusus penulis sampaikan kepada

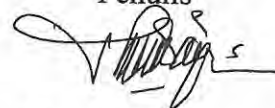
1. Kepala UPBJJ-UT Jakarta dan staff
2. Kepala Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar Sukabumi dan Staff,
3. Bapak. Hem Saurin, M.Sc.expert IRD Perancis, di LRBIHAT Depok
4. Kepala Dinas Perikanan dan staff serta masyarakat pembudidaya ikan di Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi,
5. Ibu Ir. Melta Rini Fahmi, M.Si. peneliti pada LRBIHAT. Depok, Jakarta
6. Bapak Ir.Ediwarman, M.Si. dan Bapak Wisnu Adianto S.Pi. staff pada BBAT Jambi.

yang banyak memberikan bantuan data dan informasi yang berhubungan dengan penelitian ini. Teristimewa terima kasih kepada suami tercinta Chairul Anwar dan anak-anak tersayang Adichthya Anwar dan Ardiansyah Kharisma Anwar atas dukungan moril serta ketulusan do'a nya selama mengikuti pendidikan pada Universitas Terbuka

Akhirnya karya ini penulis persembahkan untuk kemajuan dunia perikanan budidaya khususnya. Demi perbaikan dan kesempurnaan di masa mendatang, sumbang saran dari semua pihak sangat diharapkan. Semoga TAPM ini dapat bermanfaat. Amien.

Jakarta 11 September 2008

Penulis



Yuani Mundayana





## DAFTAR ISI

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Abstrak  |                |
| Lembar Persetujuan   |                |
| Lembar Pengesahan  |                |
| Kata Pengantar .....   | vi             |
| Daftar Isi .....   | vii            |
| Daftar Gambar.....   | ix             |
| Daftar Tabel .....   | x              |
| Daftar Lampiran.....   | xii            |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>                                    |                |
| A. Latar Belakang Masalah.....                               | 1              |
| B. Perumusan Masalah .....                                   | 4              |
| C. Tujuan Penelitian .....                                   | 6              |
| D. Kegunaan Penelitian .....                                 | 7              |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                               |                |
| A. Kajian Teori  |                |
| A.1 Strategi .....   | 8              |
| A.2 Maggot <i>Black soldier (Hermetia illucens)</i> .....    | 10             |
| A.3 Produksi Maggot untuk Mendukung Industri Akuakultur..... | 13             |
| A.4 Pemanfaatan Limbah Sawit (PKM / Palm Kernel Meal).....   | 18             |
| A.5 Pemanfaatan Maggot Untuk Perikanan Budidaya.....         | 19             |
| A.6 Kelayakan Finansial Usaha.....                           | 21             |
| A.7 Analisis SWOT.....                                       | 25             |
| B. Kerangka Berpikir .....                                   | 27             |
| C. Definisi Operasional .....                                | 28             |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                             |                |
| A. Tempat dan Waktu .....                                    | 30             |
| B. Desain Penelitian .....                                   | 30             |
| C. Populasi dan Sampel .....                                 | 31             |
| D. Instrumen Penelitian .....                                | 32             |
| E. Prosedur Pengumpulan Data .....                           | 32             |
| F. Metode Analisis Data .....                                | 36             |



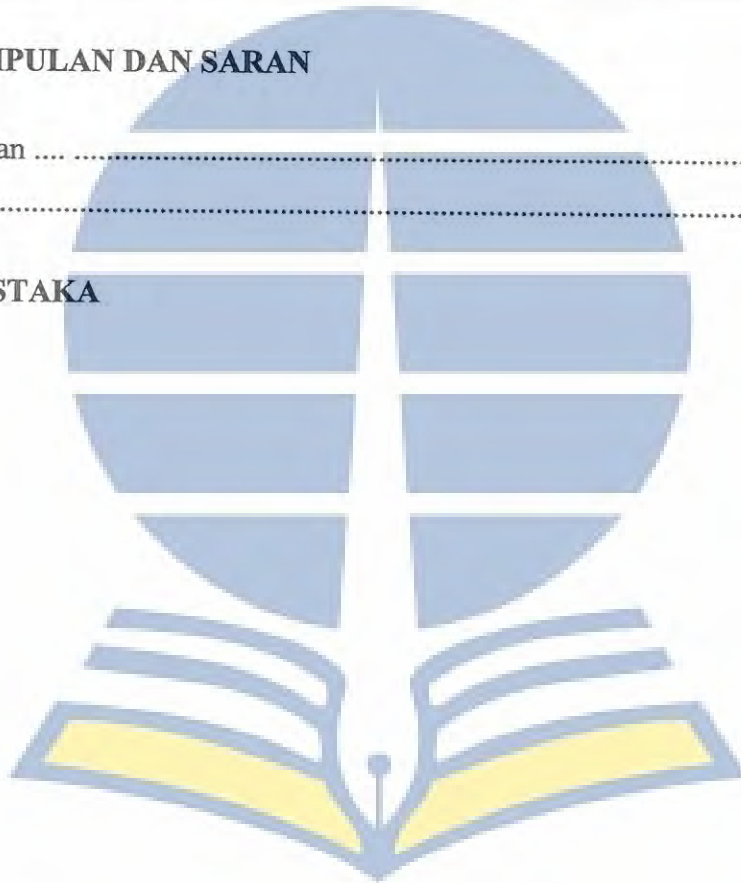
## **BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

|  |    |
|--|----|
| A. Temuan  |    |
| 1. Produksi Maggot <i>Black Soldier</i> .....              | 38 |
| 2. Nutrisi Maggot <i>Black Soldier</i> .....               | 46 |
| 3. Analisis Finansial Kelayakan Usaha .....                | 49 |
| 4. Analisis Kepekaan ( <i>Sensitivity analysis</i> ) ..... | 55 |
| 5. Analisis Strategi Alternatif (SWOT) .....               | 60 |
| B. Pembahasan .....  | 77 |

## **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

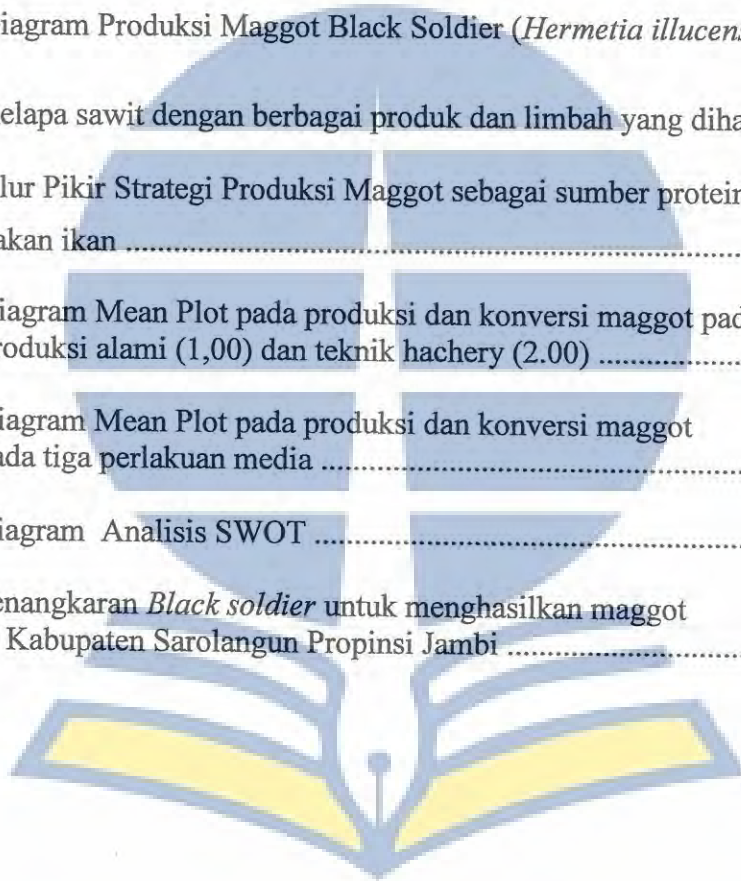
|                   |    |
|-------------------|----|
| A. Simpulan ..... | 85 |
| B. Saran .....    | 86 |

## **DAFTAR PUSTAKA**



## DAFTAR GAMBAR

| NO.         | Teks   | Halaman |
|-------------|--|---------|
| Gambar 2.1. | Siklus hidup Black Soldier ( <i>Hermetia illucens</i> ).....   | 12      |
| Gambar 2.2  | Perkembangan akuakultur secara global .....  | 14      |
| Gambar 2.3  | Diagram Produksi Maggot Black Soldier ( <i>Hermetia illucens</i> ).....  | 20      |
| Gambar 2.4  | Kelapa sawit dengan berbagai produk dan limbah yang dihasilkan   | 19      |
| Gambar 2.5  | Alur Pikir Strategi Produksi Maggot sebagai sumber protein<br>pakan ikan .....   | 28      |
| Gambar 4.1. | Diagram Mean Plot pada produksi dan konversi maggot pada teknik<br>produksi alami (1,00) dan teknik hachery (2.00) ..... | 41      |
| Gambar 4.2. | Diagram Mean Plot pada produksi dan konversi maggot<br>pada tiga perlakuan media .....                                   | 45      |
| Gambar 4.3. | Diagram Analisis SWOT .....  | 71      |
| Gambar 4.4  | Penangkaran <i>Black soldier</i> untuk menghasilkan maggot<br>di Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi .....               | 79      |



## DAFTAR TABEL

| NO.       | Teks  | Halaman |
|-----------|---|---------|
| Tabel 2.1 | Prosentase Asam Amino dan A.A.essential pada Maggot BS.....   | 13      |
| Tabel 2.2 | Daftar Negara-negara Penghasil PKM .....  | 18      |
| Tabel 2.3 | Kandungan Nutrisi maggot umur 5-6 hari dan 20-30 hari dalam Media PKM .....   | 20      |
| Tabel 3.1 | Plot Perlakuan pada percobaanproduksi maggot .....  | 31      |
| Tabel 3.2 | Variabel kerja, cara pengukuran dan memperoleh data selama penelitian berlangsung.....                              | 34      |
| Tabel 3.3 | Data produksi maggot kelompok pembudiaya maggot di Kabupaten Sarolangun .....                                       | 35      |
| Tabel 3.4 | Variabel kerja dan pengumpulan data proksimat kandungan nutrisi maggot .....  | 35      |
| Tabel 3.5 | Identifikasi faktor-faktor kunci internal dan faktor lingkungan eksternal .....                                     | 36      |
| Tabel 3.6 | Strategi produksi maggot dalam model matriks SWOT.....  | 37      |
| Tabel 3.7 | Penyusun ranking strategi-strategi analisa SWOT .....   | 37      |
| Tabel 3.8 | Penentuan prioritas strategi produksi Maggot .....  | 37      |
| Tabel 4.1 | Produksi Maggot secara alami di Kabupaten Sarolangun .....  | 38      |
| Tabel 4.2 | Deskriptif produksi maggot dengan perbedaan media dan teknik Produksi alami (1,00) dan teknik hatchery (2,00) ..... | 39      |
| Tabel 4.3 | Hasil uji homogenitas produksi dan konversi Maggot dari tehnik alami (1,00) dan teknik hatchery (2,00).....         | 40      |
| Tabel 4.4 | Tabel Uji ANOVA produksi dan konversi Maggot pad tehnik produksi alami dan hatchery.....                            | 41      |
| Tabel 4.5 | Deskriptif pada Produksi dan konversi Maggot dengan perlakuan tiga media kultur .....                               | 42      |
| Tabel 4.6 | Uji Homogenitas varian pada produksi dan konversi Maggot dalam tiga media berbeda.....                              | 43      |
| Tabel 4.7 | Tabel Uji ANOVA produksi dan konversi Maggot dengan pelakuan tiga media .....                                       | 44      |
| Tabel 4.8 | Deskriptif Kandungan nutrisi pada maggot dari tiga media berbeda  | 47      |



|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Tabel 4.9   | Ringkasan Deskriptif kandungan nutrisi maggot pada tiga media berbeda.....   | 48 |
| Tabel 4.10  | Uji Homogenitas Varian pada kandungan nutrisi maggot yang diproduksi dalam tiga media berbeda.....   | 49 |
| Tabel 4.11  | Rincian biaya investasi dan biaya operasional pada produksi maggot   | 50 |
| Tabel 4.12  | Hasil perhitungan kelayakan usaha produksi maggot dengan asumsi konversi PKM (1:4) pada tingkat pembudidaya bersubsidi dengan harga PKM Rp.200,- ..... | 52 |
| Tabel 4.13  | Hasil perhitungan kelayakan usaha produksi maggot pada konversi PKM (1:4) dengan berbagai tingkatan harga PKM .....                                    | 58 |
| Tabel 4.14  | Hasil perhitungan kelayakan usaha produksi maggot pada nilai konversi PKM (1:2) dengan tingkatan harga PKM.....  | 59 |
| Tabel 4.15  | Hasil perhitungan kelayakan usaha produksi maggot pada media ampas tahu dgn nilai konversi AT(1:3)dengan tingkatan harga ampas tahu (AT) .....         | 58 |
| Tabel 4.16  | Matriks Faktor Strategi Internal dan Eksternal Produksi Maggot   | 63 |
| Tabel 4.17. | Matriks SWOT Strategi Produksi Maggot.....   | 65 |
| Tabel 4.18  | Penyusunan Ranking Strategi-strategi Analisis SWOT .....   | 66 |
| Tabel 4.19  | Penentuan Prioritas Strategi Produksi Maggot.....  | 66 |
| Tabel 4.20  | Matriks Faktor Strategi Eksternal Produksi Maggot.....   | 68 |
| Tabel 4.21  | Matriks Faktor Strategi Internal Produksi Maggot .....   | 68 |
| Tabel 4.22  | Matriks SWOT Strategi Produksi Maggot .....  | 69 |
| Tabel 4.23  | Penyusunan Rangkings Strategi-strategi Analisis SWOT.....  | 69 |
| Tabel 4.24  | Penentuan Prioritas Strategi Produksi Maggot di Kabupaten Sarolangun.....  | 70 |
| Tabel 4.25  | Matriks Faktor Internal dan Eksternal pada produksi maggot untuk pengembangan pada daerah yang tidak tersedia PKM.....                                 | 72 |
| Tabel 4.26  | Matriks SWOT strategi produksi untuk pengembangan pada daerah Yang tidak tersedia PKM .....  | 73 |
| Tabel 4.27  | Penentuan strategi produksi maggot untuk pengembangan pada daerah yang tidak tersedia PKM .....  | 74 |

## DAFTAR LAMPIRAN

| NO.         | Teks  | Halaman |
|-------------|---|---------|
| Lampiran 1  | Hitungan Analisis Kelayakan usaha Produksi Maggot pada Konversi PKM (1:4) (Standar Harga Thn 2008).....   | 90      |
| Lampiran 2  | Hitungan Analisis Kelayakan Usaha Produksi Maggot pada Konversi PKM (1:2) (Standar Harga Thn 2008).....   | 93      |
| Lampiran 3  | Hitungan Analisa Usaha Produksi Maggot pada media Tahu pada konversi AT (1:3) (Standar Harga Thn 2008).....   | 97      |
| Lampiran 4  | Uji <b>Oneway ANOVA</b> produksi dan konversi maggot dengan teknik alami (1.00) dan tehnik hatchery (2.00).....   | 100     |
| Lampiran 5. | Uji <b>Oneway ANOVA</b> produksi dan konversi maggot pada perlakuan tiga media; PKM (1.00), ampas tahu (2.00) dan ampas kecap (3.00) pada teknik alami dan teknik hatchery... | 102     |
| Lampiran 6  | Histogram dan Normal Q-Plot pada produksi (PROD) maggot teknik alami dan hatchery dalam tiga perlakuan media (PKM, ampas tahu, ampas kecap).....                              | 108     |
| Lampiran 7  | Uji Oneway ANOVA pada enam parameter kandungan nutrisi maggot dalam tiga perlakuan media; PKM (1), ampas tahu (2), ampas kecap (3).....                                       | 111     |
| Lampiran 8  | Hasil produksi maggot dengan perbedaan media dan hasil analisis Proksimat.....  | 117     |





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Adanya kecenderungan peningkatan kebutuhan ikan oleh masyarakat dan seiring dengan pertambahan penduduk serta menurunnya produksi ikan dari hasil tangkapan menyebabkan kegiatan perikanan budidaya semakin meningkat. Komponen produksi terbesar dalam kegiatan perikanan budidaya adalah pemenuhan kebutuhan pakan yang biaya produksi terbesar diperuntukkan untuk penyediaan pakan.

Saat ini bahan baku utama sebagai sumber protein pada pakan ikan berasal dari tepung ikan yang masih merupakan komoditi impor. Selain itu juga adanya tendensi kelangkaan ketersediaan tepung ikan di pasaran dunia. Hal ini dikarenakan produksi tepung ikan dunia mengalami penurunan seiring dengan penurunan stok ikan hasil tangkapan. Selain sebagai bahan baku tepung ikan, ikan juga berkompetisi sebagai konsumsi kebutuhan manusia. Oleh karena itu harus dicari bahan pengganti alternatif untuk mengganti tepung ikan.

Tepung ikan yang diproduksi dari hasil tangkapan laut yang seringkali dengan mengeksploitasi secara besar-besaran sumberdaya laut. Hal ini berdampak menurunnya populasi sumber daya ikan mengakibatkan turunnya produksi hasil tangkapan laut, yang akhirnya produksi tepung ikan, yang pada akhirnya produksi tepung ikan dunia ikut merosot. Dalam kondisi seperti ini terjadi kompetisi besar-besaran di antara industri pakan sehingga menyebabkan semakin mahalnya harga tepung ikan. Hal ini sangat berpengaruh terhadap harga pakan yang merupakan resiko yang harus ditanggung oleh pembudidaya ikan.

Maggot (larva serangga *black soldier*) merupakan salah satu sumber protein yang relatif murah, karena sudah dapat dikultur secara massal dengan teknologi yang sangat sederhana. Berbagai kajian tentang pemanfaatan maggot telah diaplikasikan terhadap beberapa komoditas perikanan budidaya. Maggot mudah dikultur dengan teknologi sederhana dan dapat dilakukan oleh pembudidaya. Maggot ini dapat diproduksi secara massal dengan menggunakan berbagai jenis limbah organik sebagai media kultur. Ketersediaan bahan baku media kultur sangat mendukung keberhasilan kultur maggot ini. Dari beberapa hasil penelitian sebelumnya, sudah dilakukan kultur maggot dengan menggunakan limbah organik salah satunya dari limbah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang disebut bungkil sawit atau *Palm Kernel Meal* (PKM). Kultur maggot ini cocok dilakukan pada daerah-daerah yang berpotensi menghasilkan PKM, seperti daerah Sumatera Utara, Jambi, Bengkulu, Lampung, dll)

Propinsi Jambi merupakan salah satu wilayah Indonesia yang terkenal dengan areal perkebunan sawit yang cukup luas, pada tahun 2005 (BPS, 2005) diperkirakan luas areal mencapai 296 ribu hektar. Yang termasuk ke dalam wilayah Propinsi Jambi di antaranya Kabupaten Sarolangun yang memiliki luas wilayah 6.174 km<sup>2</sup> dengan batas wilayah sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Batanghari, sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Musirawas, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Rejang Lebong dan sebelah barat berbatasan dengan kabupaten Merangin. Secara geografis Kabupaten Sarolangun terletak antara 102 ° 03'39'' sampai 103 ° 13' 17'' Bujur Timur dan antara 01 ° 53'39'' sampai 02 ° 46'24'' Lintang Selatan dan terbagi dalam 8 kecamatan yaitu; Kecamatan Batang Asai, Kecamatan Limun,



Kecamatan Pelawan, Kecamatan Sarolangun, Kecamatan Bathin VIII, Kecamatan Pauh, Kecamatan Air Hitam dan Kecamatan Mandiangin. Kabupaten Sarolangun berpotensi untuk perkembangan kegiatan usaha budidaya perikanan air tawar. Potensi perairan yang terdapat di kabupaten Sarolangun berupa perairan umum seluas 6013 hektar yang terbagi dalam: perairan sungai 75 %, perairan danau 5 %, dan perairan rawa 20 %. Adapun luasan lahan budidaya yang masih aktif di kabupaten Sarolangun seluas 118,4 hektar dan yang tidak aktif seluas 72 hektar. Daerah kawasan budidaya kolam di Kabupaten Sarolangun berada di 3 (tiga) kecamatan yaitu; kecamatan. Pelawan, kec. Singkut dan kec Limun sedangkan untuk kawasan budidaya keramba berada pada 4 kecamatan yaitu; kec Pauh, kec.Mandiangan, kec.kota Sarolangun dan kec. Bathin VII. Jumlah rumah tangga petani (RTP) yang terdapat di Kabupaten. Sarolangun sebanyak 1056 RTP dengan penduduk dengan status pra-sejahtera sebanyak 8021 RTP.(BPS Kab.Sarolangun, 2005)

Kegiatan kultur maggot di Kab Sarolangun baru dilakukan pada awal tahun 2008 dengan memanfaatkan PKM yang menunjukkan kemajuan yang relatif baik meskipun belum optimal. Kegiatan produksi maggot dilakukan di beberapa berlokasi kecamatan seperti di kecamatan Singkut, dengan kegiatan budidaya ikan kolam paling dominan. Di lokasi tersebut kegiatan produksi maggot dilakukan secara berkelompok, yang terdiri atas tiga kelompok pembudidaya, tiga orang pembudidaya, dan 1 (satu) institusi daerah yaitu BBI Limun. Di lokasi tersebut berpotensi berkembang beberapa komoditas perikanan air tawar seperti ikan mas, nila, lele, bawal dan patin.



Dengan berkembangnya kultur maggot diharapkan mampu menanggulangi permasalahan mahalannya harga pakan komersial sebagai akibat kelangkaan tepung ikan dunia.

## **B. Perumusan Masalah**

Pakan merupakan salah satu komponen perikanan budidaya yang terpenting, karena turut menentukan keberhasilan suatu usaha budidaya. Oleh karena itu kualitas pakan menjadi penting untuk memenuhi kebutuhan bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan. Kualitas pakan sangat ditentukan dari komponen/bahan baku penyusun di dalam formulasinya. Kenyataan yang ada sampai saat ini, tepung ikan masih dianggap sebagai sumber protein yang terbaik sebagai bahan baku utama pakan ikan. Namun karena terjadi kelangkaan/penurunan sumberdaya ikan sebagai penghasil tepung ikan maka berpengaruh terhadap keberadaan tepung ikan. Hal lain yang muncul adalah terjadi kompetisi yang tinggi antara kebutuhan ikan untuk bahan baku tepung ikan dan untuk pemenuhan konsumsi manusia, sehingga terjadi kompetisi antara konsumsi manusia dengan kebutuhan pakan ikan. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dunia, menyebabkan makin meningkat pula kebutuhan ikan untuk konsumsi manusia.

Karena adanya tendensi penurunan produksi ikan hasil tangkapan, menyebabkan makin meningkatnya aktifitas kegiatan perikanan budidaya. Adapun salah satu faktor keberhasilan dalam budidaya ikan adalah dukungan ketersediaan pakan, baik secara kuantitas maupun kualitas.

Permasalahan yang ada saat ini adalah menurunnya produksi tepung ikan dari negara-negara penghasil tepung ikan (seperti Chili, Peru, dll) yang berdampak terhadap harga tepung ikan di Indonesia menjadi mahal. Hal ini menyebabkan makin tingginya biaya produksi yang harus ditanggung oleh pembudidaya ikan, karena lebih dari 60 % dari biaya produksi diperuntukkan untuk biaya pakan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

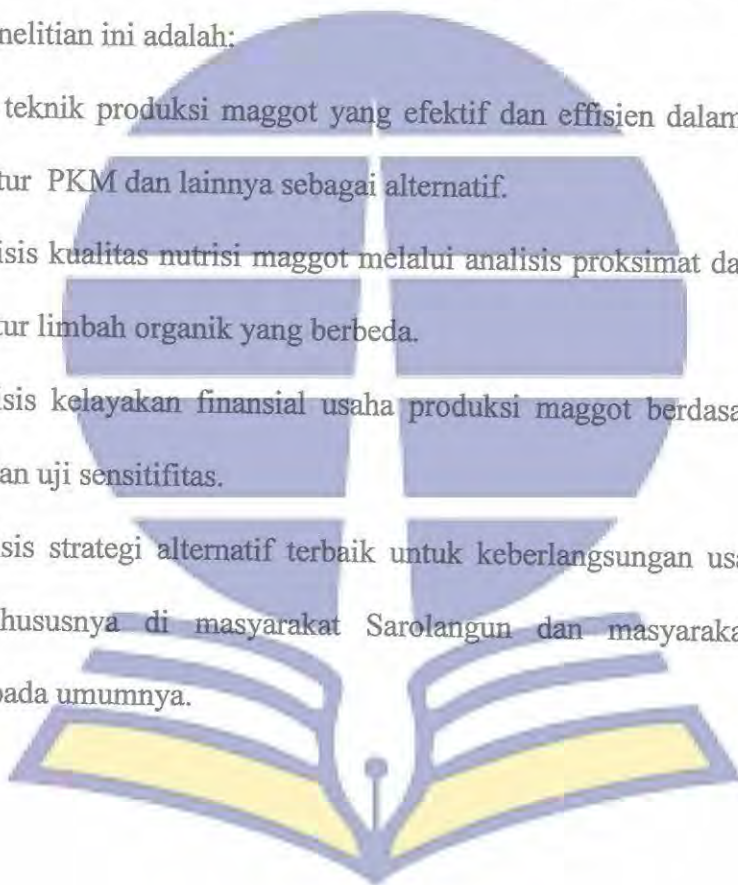
1. Diperlukan kajian teknik produksi maggot yang efektif dan efisien sebagai sumber protein pengganti tepung ikan.
2. Mengkaji secara finansial kelayakan ekonomis produksi maggot sebagai bahan baku pakan ikan .
3. Mencari strategi alternatif untuk produksi Maggot dan keberlangsungannya dalam mendukung kegiatan usaha perikanan budidaya.

Yang perlu dipertimbangkan dalam memilih sumber protein alternatif sebagai pengganti tepung ikan yang mudah diproduksi secara massal dan harga relatif murah. Selain itu mampu memberikan pertumbuhan yang optimal, tidak mencemari lingkungan, dan menunjang kembali kegiatan perikanan budidaya.

### C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi yang tepat dalam produksi massal maggot yang dilakukan oleh pembudidaya ikan di Kabupaten Sarolangun melalui pemanfaatan PKM dari hasil pabrik sawit menjadi sesuatu yang bermanfaat untuk mendukung industri akuakultur. Sebagai pembanding juga dilakukan kegiatan kultur maggot dengan menggunakan berbagai media kultur. Sedangkan tujuan yang spesifik dari penelitian ini adalah:

1. Mengkaji teknik produksi maggot yang efektif dan efisien dalam penggunaan media kultur PKM dan lainnya sebagai alternatif.
2. Menganalisis kualitas nutrisi maggot melalui analisis proksimat dalam berbagai media kultur limbah organik yang berbeda.
3. Menganalisis kelayakan finansial usaha produksi maggot berdasarkan kriteria finansial dan uji sensitifitas.
4. Menganalisis strategi alternatif terbaik untuk keberlangsungan usaha produksi maggot khususnya di masyarakat Sarolangun dan masyarakat perikanan budidaya pada umumnya.





#### D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai:

1. Bahan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan berbagai limbah organik untuk dapat memberikan nilai tambah yang dapat mendukung kegiatan industri akuakultur.
2. Bahan pertimbangan bagi Pemerintah Daerah untuk merumuskan kebijakan dalam pemanfaatan PKM yang melimpah agar dapat dimanfaatkan oleh pembudidaya secara optimal. Karena PKM berpotensi terjadinya kompetisi kepentingan dalam pemanfaatannya untuk kebutuhan pakan ternak, dan lainnya.
3. Bahan informasi manfaat maggot sebagai sumber protein hewani untuk pakan ikan yang diharapkan dapat menggantikan atau menekan penggunaan dan ketergantungan tepung ikan.
4. Menambah khasanah IPTEK, sebagai masukan guna penelitian lebih lanjut untuk memanfaatkan sumber bahan limbah organik lain. Dengan demikian kegiatan kultur maggot juga dapat dilakukan pada daerah yang tidak mempunyai sumber PKM saja. Selain itu diharapkan dapat menciptakan lapangan kerja sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan pembudidaya ikan pada umumnya.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### A.1 Strategi

Strategi adalah alat untuk mencapai tujuan jangka panjang. Strategi bisnis dapat mencakup ekspansi geografis, diversifikasi, akuisisi, pengembangan produk, penetrasi pasar, pengurangan bisnis, divestasi, dan joint venture. Strategi juga merupakan tindakan potensial yang membutuhkan keputusan manajemen tingkat atas dan sumberdaya perusahaan dalam jumlah besar. Selain itu strategi juga mempengaruhi kemakmuran perusahaan dalam jangka panjang, khususnya untuk lima tahun, dan berorientasi kemasa depan (Budiman, 2007). Strategi memiliki konsekuensi yang multifungsi dan multidimensi serta perlu mempertimbangkan faktor-faktor eksternal dan internal yang dihadapi perusahaan.

Keputusan strategi memiliki karakteristik yang berbeda dengan keputusan-keputusan lain yang dibuat dalam suatu organisasi. Keputusan strategi memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- (a) Keputusan strategi biasanya berkenaan dengan tujuan jangka panjang dari organisasi.
- (b) Keputusan strategi cenderung berkaitan dengan scope dari aktifitas organisasi
- (c) Keputusan strategi biasanya berkaitan dengan usaha untuk mencapai keunggulan-keunggulan yang tidak dimiliki pesaing.



- (d) Strategi dilihat sebagai usaha untuk menciptakan peluang baru berdasarkan sumberdaya dan kompetensi organisasi.
- (e) Strategi tidak hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan kemampuan strategi, tetapi juga nilai (*value*) dan harapan (*expectation*) dari mereka yang mempunyai kekuasaan dalam dan di sekitar organisasi (*stakeholder*).

Sebagai konsekuensi dari karakteristik keputusan strategi tersebut maka;

- (a) Keputusan strategi cenderung menjadi kompleks, khususnya untuk organisasi yang memiliki jangkauan wilayah geografi yang luas, seperti perusahaan multinasional.
- (b) Keputusan strategi sering harus dibuat dalam ketidakpastian tentang situasi masa depan.
- (c) Keputusan strategi cenderung menuntut pendekatan yang terintegrasi
- (d) Keputusan strategi biasanya melibatkan perubahan dalam organisasi yang terbukti sangat sulit karena terkait dengan budaya dan tradisi.

Sedangkan manajemen strategi tidak saja mengandung arti manajemen dari proses pembuatan keputusan strategi tetapi juga dihadapkan pada masalah kontrol operasi. Fungsi kontrol tersebut meliputi efisiensi produksi, manajemen wiraniaga, monitoring kinerja keuangan atau desain sistem baru yang akan meningkatkan pelayanan kepada konsumen. Fungsi-fungsi itu semua lebih menitikberatkan tentang bagaimana mengelola secara efektif sumberdaya yang telah ada. Hal ini merupakan bagian yang sangat penting dalam keberhasilan suatu strategi.

Karena ciri manajemen strategi yang bersifat kompleks, maka sangatlah penting untuk membuat keputusan dan penilaian berdasar pada konseptualitas dari isu-isu yang ada.

## A.2 Maggot, *Black soldier* (*Hermetia illucens*)

*Black soldier* (BS) adalah sejenis serangga dengan nama latin *Hermetia illucens* sebagai anggota dari family *Stratiomyidae* dalam ordo Diptera yang mempunyai ukuran panjang  $\frac{3}{4}$ - $\frac{7}{8}$  inch (pada stadia dewasa), dan pada stadia ini serangga ini tidak menggigit. Pada stadia larva (disebut maggot) mempunyai kemampuan mengurai (*decomposer*) limbah organik seperti pupuk, kompos, dll yang digunakan sebagai makanan untuk memacu pertumbuhan dan perkembangbiakan melalui tahapan metamorphosis. Maggot atau larva serangga BS termasuk hewan pemakan bangkai dan bahan organik yang telah mengalami proses penguraian/dekomposisi, termasuk ganggang, bangkai, pupuk kompos, pupuk ternak, jamur, limbah tumbuhan dan limbah organik

Di dunia terdapat sekitar 120.000 spesies berbeda dari serangga pengganggu yang tersebar di mana-mana termasuk di Antartika. Terkadang terlupakan bahwa sesungguhnya serangga adalah bagian dari suatu ekosistem kita.

Habitat serangga BS yaitu menyukai tempat yang terang, dengan disinari matahari, beristirahat diatas dekat tumbuh-tumbuhan berstruktur atau dan sering pada bunga seperti bunga aster dan famili wortel. BS merupakan salah satu serangga yang keberadaannya paling menguntungkan yang dipertimbangkan bukan sebagai hama.



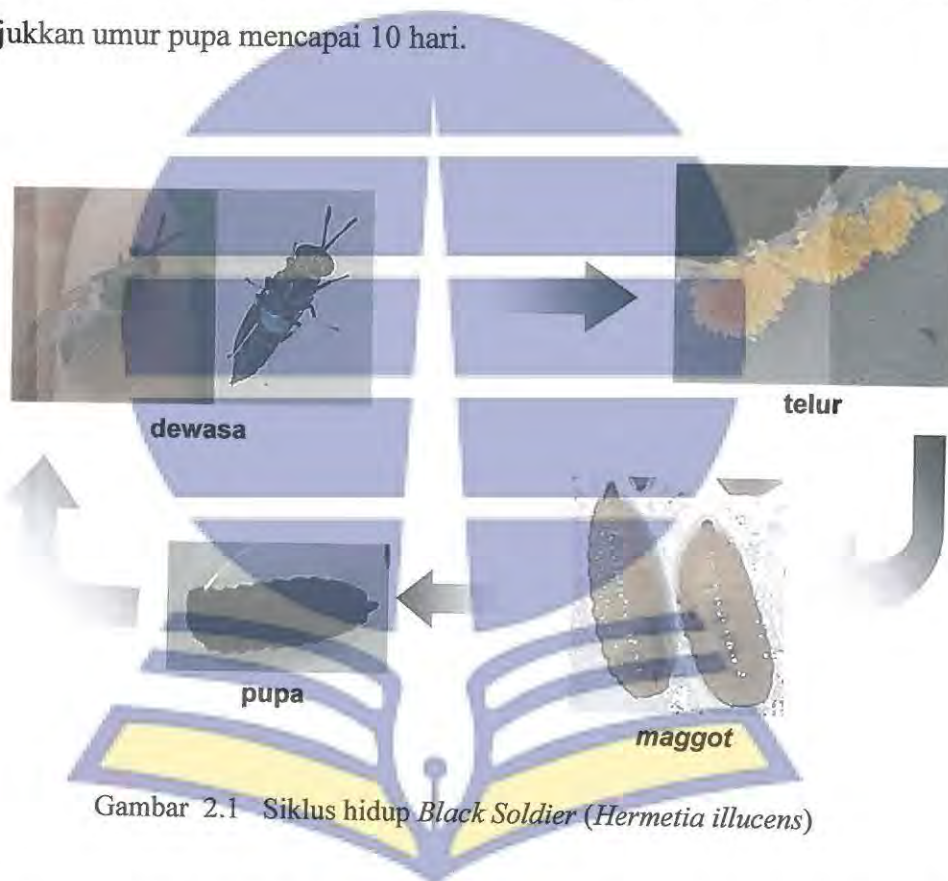
Serangga BS dewasa tidak mempunyai bagian mulut dan tidak makan limbah/sampah, yang makan hanya pada stadia larva, sehingga tidak ada hubungannya dengan penularan beberapa penyakit, dan spesies ini dapat menekan perkembangbiakan serangga rumah yang tidak diinginkan.

Selanjutnya larva serangga yang bukan hama ini mampu mengkonversi kedalam nutrisi sebesar 42 % protein dan 35 % lemak sebagai bahan baku pakan. Konversi dari limbah ke dalam bahan pakan melalui proses perombakan disebut *bioconversion* (Hawkinson, 2005). Makhluk yang kecil /sedikit lahap ini dapat mencerna bahan organik sebelum bahan sempat diurai, dengan demikian secara seketika dapat menghilangkan bau atau aroma yang tidak sedap.

Serangga BS pada stadia dewasa hanya memakan madu atau sari bunga sehingga lebih dikenal dengan sebutan serangga bunga. Setelah kawin serangga BS akan bertelur dengan menyimpan telurnya di serpihan-serpihan dekat sumber makanan. Selama kurang lebih 4 hari telur-telur ini akan menetas menjadi larva yang disebut maggot, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.1 siklus hidup serangga black soldier. Serangga *black soldier* berkembangbiak melalui proses metamorphosis, dari telur berwarna kekuningan berbentuk elips dengan panjang sekitar 1 mm, akan berubah warnanya menjadi kecoklatan/ gelap menjelang menetas dan menetas setelah 24 jam. Maggot berbentuk elips warna kekuningan dan hitam di bagian kepala. Setelah 20 hari panjangnya mencapai 2 cm, pada fase ini maggot telah dapat di berikan sebagai pakan pada ikan. Ukuran maksimum maggot mencapai 2,5 cm dan kemudian maggot akan menyimpan makanan dalam tubuhnya sebagai cadangan untuk



persiapan proses metamorphosis menjadi pupa. Mendekati fase pupa, maggot akan bergerak menuju tempat yang agak kering (Warburton, 1999). Pupa mulai terbentuk setelah maggot umur 1 bulan, dan kurang lebih 1 minggu kemudian pupa akan bermetamorfosa menjadi serangga. Pupa BS memiliki umur yang cukup panjang dibandingkan dengan diptera seperti *Chrysomyia*, *Calliphora* (Asnil 2006) yaitu mencapai 7-10 hari. Penelitian yang dilakukan oleh Newton et al (2005) menunjukkan umur pupa mencapai 10 hari.



Gambar 2.1 Siklus hidup *Black Soldier* (*Hermetia illucens*)

Sebagai pakan dan bahan baku pakan hewan termasuk ikan, maggot *black soldier* mempunyai kandungan nutrisi yang relatif tinggi seperti kandungan protein berkisar 30-40 % (Saurin, 2004) dan mineral seperti; P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, B, Zn, Sr, Na, Cu, Al, Ba, serta asam amino dan asam amino essensial dengan susunan yang

cukup lengkap (Newton et al, 1977) seperti terlihat pada Tabel 2.1. Secara statistik, limbah makanan di Amerika Serikat dan limbah dari hasil kegiatan peternakan seperti ayam dan babi, secara nyata dapat ditekan sebesar 75 % melalui penguraian atau decomposed oleh maggot. Hanya dengan menaruh pupuk dan limbah organik lainnya proses penguraian atau dekomposisi oleh maggot segera berlangsung. Dengan demikian dapat mengurangi aroma tidak sedap sehingga dapat mengeliminir penyebaran penyakit potensial.

Tabel 2.1. Prosentase Asam Amino dan A.A.essential pada *maggot* dengan pakan pupuk sapi (Newton et al. 1977) pupuk babi (Newton et al. 2005)

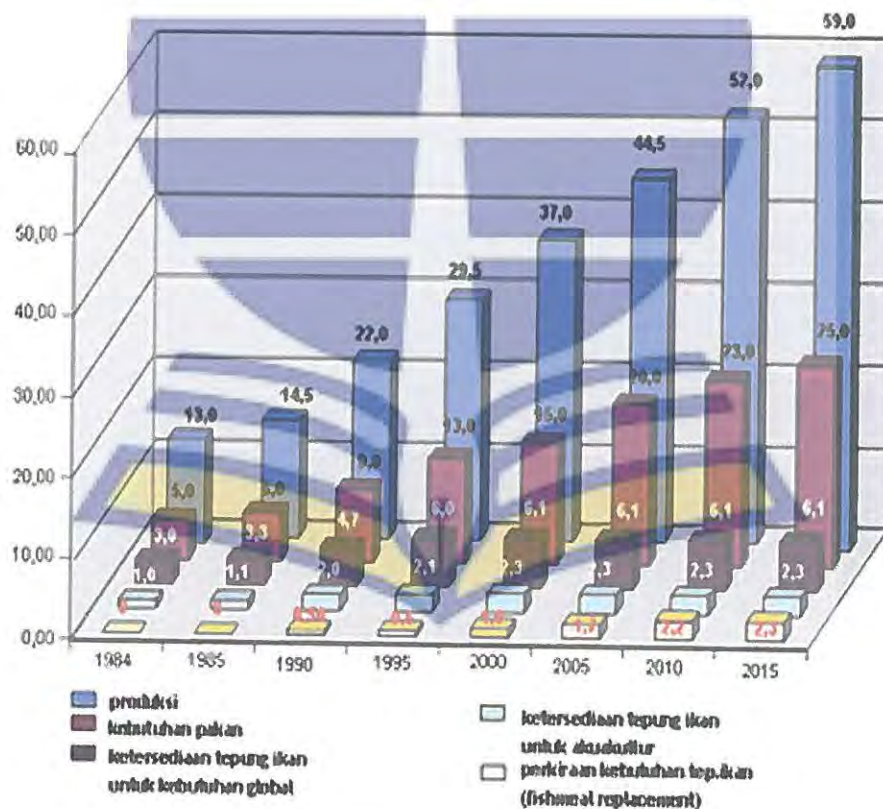
|               | Asam amino esensial |      | Asam amino lainnya |      |      |
|---------------|---------------------|------|--------------------|------|------|
|               | Sapi                | Babi | Sapi               | Babi |      |
| Methionine    | 0,9                 | 0,83 | Tyrosine           | 2,5  | 2,38 |
| Lysine        | 3,4                 | 2,21 | Aspartic acid      | 4,6  | 3,04 |
| Leucine       | 3,5                 | 2,61 | Serine             | 0,1  | 1,47 |
| Isoleucine    | 2,0                 | 1,51 | Glutamic acid      | 3,8  | 3,99 |
| Histidine     | 1,9                 | 0,96 | Glycine            | 2,9  | 2,07 |
| Phenylalanine | 2,2                 | 1,49 | Alanine            | 3,7  | 2,55 |
| Valine        | 3,4                 | 2,23 | Proline            | 3,3  | 2,12 |
| Arginine      | 2,2                 | 1,77 | Cystine            | 0,1  | 0,31 |
| Threonine     | 0,6                 | 1,41 | Ammonia            | 1,3  | --   |
| Tryptophan    | 0,2                 | 0,59 |                    |      |      |

### A.3 Produksi *Maggot* untuk Mendukung Industri Akuakultur

Perkembangan industri akuakultur selama 15 tahun terakhir (dari tahun 1984 hingga tahun 2000) terus mengalami perkembangan yang pesat, produksinya meningkat dari 13 hingga 37 juta ton (FAO, 2004). Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, kegiatan akuakultur juga memacu potensinya untuk eksis dan terus



maju dalam upaya memenuhi kebutuhan protein masyarakat. Hal ini terlihat dari grafik pertumbuhan akuakultur yang di keluarkan oleh FAO (2004) (Gambar 2.2). Dengan adanya tuntutan untuk peningkatan produksi akuakultur secara otomatis akan meningkatkan pula kebutuhan akan pakan ikan. Tepung ikan masih merupakan komponen dan salah satu sumber protein penting dalam formulasi pakan ikan juga mulai mengalami fase stagnan yaitu berada pada level kurang lebih 6,1 juta ton per-tahun semenjak tahun 90-an (Gambar 2.2). Kondisi ini tentu menjadi kendala yang cukup besar bagi pertumbuhan perikanan budidaya, sehingga diperlukan solusi pemecahan untuk mengatasinya.



Gambar 2.2. Perkembangan akuakultur secara global (FAO, 2004)



Untuk menjawab permasalahan ini telah banyak dilakukan berbagai penelitian untuk mencari sumber protein alternatif sebagai substitusi tepung ikan, seperti halnya maggot BS yang sudah mulai dikultur dan dikembangkan untuk mengganti sebagian ketergantungan terhadap keberadaan tepung ikan. Dari berbagai hasil penelitian aplikasi maggot yang dilakukan terhadap beberapa komoditas perikanan sudah banyak dilakukan, dan menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa maggot BS sudah mulai diperhitungkan dan mempunyai arti penting dalam mendukung industri akuakultur.

Maggot yang banyak ditemukan pada limbah kelapa sawit mampu merombak dan mengkonversi material organik tersebut menjadi biomasnya. Hal yang perlu diketahui dari serangga BS yaitu memiliki karakteristik seperti; (1) penyebaran luas (2) tidak pembawa atau agen penyakit, (3) toleransi luas terhadap pH dengan masa hidup relatif lama  $\pm$  8 minggu (4) mampu mengeliminasi perkembangbiakan serangga rumah, (5) dewatering, dengan mereduksi sampah organik, (6) mengandung protein 30% - 40%, (7) teknologi penanganan sederhana dan biaya operasional relatif rendah

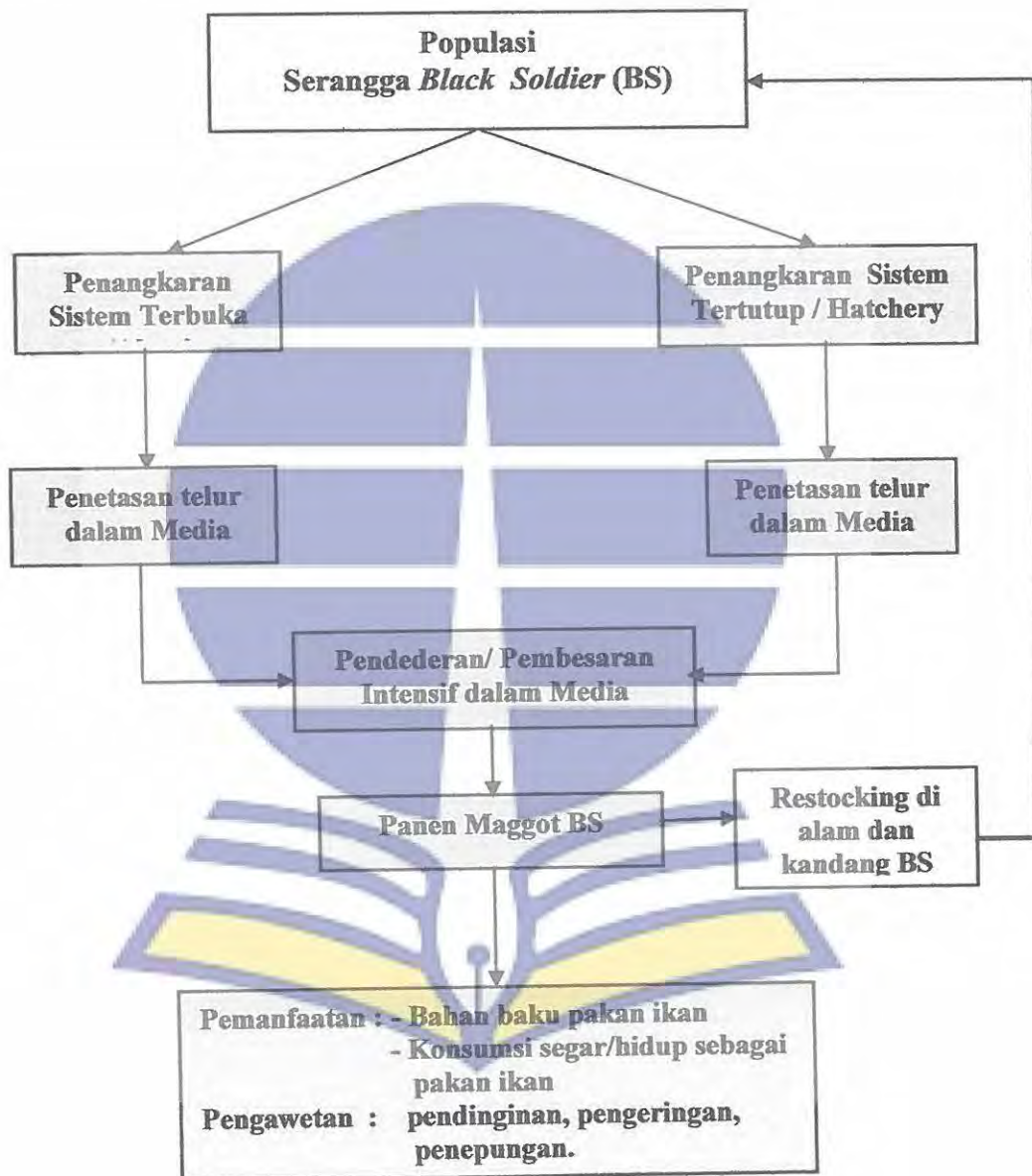
Dalam produksi maggot digunakan media kultur yang berfungsi sebagai pakan agar maggot BS dapat hidup dan tumbuh hingga mampu bernetamorphosis menjadi serangga *black soldier* dan berkembang biak seterusnya. Saat ini media kultur yang masih dianggap cocok digunakan untuk produksi maggot BS yaitu bungkil kelapa sawit (Palm Kernel Meal/PKM). PKM merupakan hasil ikutan dari industri minyak kelapa sawit, yang umumnya digunakan sebagai bahan pakan ternak, namun bahan tersebut mempunyai faktor pembatas, yaitu kandungan serat yang cukup tinggi dan

kualitas protein yang rendah, sehingga bahan tersebut perlu dirombak melalui fermentasi. Fermentasi oleh jamur melalui proses biokonversi, PKM menjadi maggot BS, merupakan salah satu upaya pengolahan bahan pakan tersebut. Aktivitas dari jamur menyebabkan terjadinya perombakan komponen bahan organik yang semula sulit dicerna, menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat dibandingkan bahan asalnya. Sehingga menghasilkan biokonversi produk biologis menjadi sumber protein hewani berupa maggot. *Trichoderma* sp adalah jamur yang dapat melakukan proses perombakan pada bahan yang berserat tinggi. Jamur ini mempunyai sifat selulolitik yaitu merombak selulosa menjadi sellubiosa yang akhirnya menjadi glukosa. Serat kasar PKM dapat diuraikan oleh jamur *Trichoderma* sp, hal ini akan merubah susunan ikatan zat-zat makanan PKM, sehingga menjadi lebih mudah dicerna oleh maggot maupun ikan.

Untuk menghasilkan maggot diawali dengan keberadaan telur BS yang dihasilkan secara alami. Telur BS dapat diperoleh baik dari kandang pemeliharaan serangga yang dikenal dengan penangkaran telur sistem tertutup atau dari alam yang dikenal dengan penangkaran telur sistem terbuka. Selanjutnya telur BS ditetaskan dalam medium PKM, dan dibesarkan hingga mencapai larva (maggot). Setelah mencapai ukuran yang diinginkan, maggot dapat di panen dengan cara pencucian. Maggot yang telah bersih selanjutnya dapat dipelihara hingga menjadi pupa dan serangga BS dewasa. Serangga dewasa dapat digunakan untuk restocking di kandang dan di alam. Pupa dapat diolah menjadi tepung sebagai pengganti tepung ikan atau disimpan dalam ruang/lemari pendingin untuk mempertahankan kehidupan dan



ukurannya juga dapat dihambat agar tidak menjadi pupa atau serangga BS. Diagram produksi maggot BS seperti terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Diagram Produksi Maggot *Black Soldier* (*Hermetia illucens*)



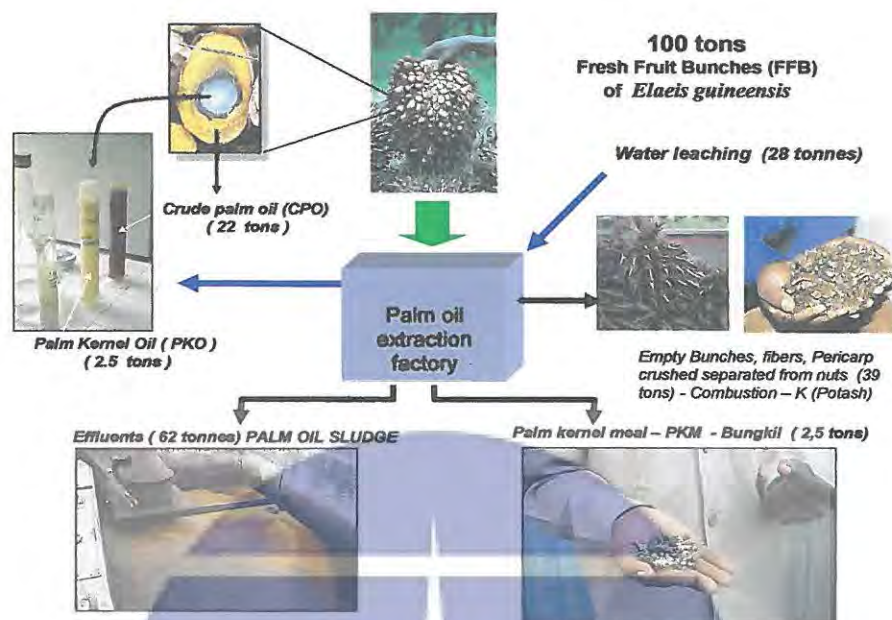
#### A.4 Pemanfaatan Limbah Sawit (PKM / *Palm Kernel Meal*).

Indonesia termasuk salah satu negara penghasil kelapa sawit terbesar no 2 setelah Malaysia, demikian juga terhadap limbah PKM yang dihasilkan, sebagaimana tertera pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Daftar Negara-negara Penghasil PKM (FAO, 2006)

| Countries            | 2000/2001    | 2001/2002    | 2002/2003    | 2003/2004    | 2004/2005<br>(p) | 2005/2006<br>(f) |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|------------------|
| <b>Production</b>    |              |              |              |              |                  |                  |
| Malaysia             | 1,831        | 1,780        | 1,927        | 1,922        | 2,168            | 2,217            |
| Indonesia            | 1,269        | 1,339        | 1,498        | 1,683        | 1,841            | 1,978            |
| Nigeria              | 172          | 188          | 187          | 330          | 350              | 350              |
| Thailand             | 57           | 79           | 64           | 86           | 80               | 91               |
| Colombia             | 61           | 61           | 63           | 66           | 69               | 71               |
| Papua New Guinea     | 32           | 32           | 36           | 36           | 37               | 37               |
| Cameroon             | 33           | 34           | 33           | 33           | 33               | 33               |
| Cote d'Ivoire        | 23           | 22           | 21           | 29           | 31               | 32               |
| EU-25                | 15           | 35           | 5            | 29           | 28               | 28               |
| Ecuador              | 22           | 27           | 28           | 28           | 28               | 28               |
| Others               | 158          | 158          | 161          | 168          | 166              | 166              |
| <b>Total Foreign</b> | <b>3,673</b> | <b>3,755</b> | <b>4,023</b> | <b>4,410</b> | <b>4,831</b>     | <b>5,031</b>     |
| <b>World Total</b>   | <b>3,673</b> | <b>3,755</b> | <b>4,023</b> | <b>4,410</b> | <b>4,831</b>     | <b>5,031</b>     |
| <b>Exports</b>       |              |              |              |              |                  |                  |
| Malaysia             | 1,764        | 1,601        | 1,766        | 1,725        | 2,040            | 2,025            |
| Indonesia            | 1,043        | 977          | 1,045        | 1,180        | 1,400            | 1,500            |
| Nigeria              | 130          | 85           | 74           | 55           | 60               | 63               |
| Cameroon             | 32           | 32           | 31           | 32           | 32               | 32               |
| Papua New Guinea     | 26           | 22           | 25           | 26           | 26               | 26               |
| Thailand             | 3            | 3            | 12           | 14           | 15               | 18               |
| Ghana                | 3            | 4            | 8            | 7            | 6                | 6                |
| Benin                | 1            | 0            | 0            | 1            | 1                | 1                |
| Others               | 164          | 171          | 185          | 216          | 194              | 194              |
| <b>Total Foreign</b> | <b>3,381</b> | <b>3,719</b> | <b>4,065</b> | <b>4,432</b> | <b>4,944</b>     | <b>5,101</b>     |
| <b>World Total</b>   | <b>3,381</b> | <b>3,719</b> | <b>4,065</b> | <b>4,432</b> | <b>4,944</b>     | <b>5,101</b>     |
| <b>Ending Stocks</b> |              |              |              |              |                  |                  |

Proporsi hasil pemanfaatan kelapa sawit seperti digambarkan pada Gambar 2.4 bahwa dari 100 ton buah sawit segar, masing-masing akan dihasilkan CPO sebesar 22 ton (22%); PKO sebesar 2,5 ton (2,5%) dan PKM sebesar 2,5 ton (2,5%).



Gambar 2.4. Kelapa sawit dengan berbagai produk dan limbah yang dihasilkan

#### A.5 Pemanfaatan *Maggot* untuk Perikanan Budidaya

Salah satu keunggulan maggot adalah dapat diproduksi secara massal dalam berbagai ukuran, sesuai dengan kebutuhan. Penyimpanan maggot pada suhu rendah dapat menghambat pertumbuhan dan mempertahankan kehidupannya. Maggot dapat di panen ukuran kecil pada umur 6-7 hari kemudian disimpan pada suhu rendah untuk mempertahankan ukuran maggot. Maggot yang disimpan pada suhu rendah mampu bertahan hidup selama 1 bulan penyimpanan. Kelebihan dari maggot berukuran kecil yang berumur 5-6 hari mempunyai kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan maggot berukuran besar yang berumur 20-30 hari (Tabel 2.3).

Produksi maggot pada ukuran tertentu dimulai dari penyediaan telur, penetasan dan pembesaran dalam media PKM, pemanenan dan penyimpanan dalam suhu



rendah. Percobaan pemanfaatan maggot kecil berumur 5-6 hari dengan ukuran 5-7 mm sebagai supplement pakan telah diujikan pada ikan Balashark (*Balantiocheilus melanopterus* Bleeker) ukuran 1-2 gr dan memberikan pertumbuhan, kelangsungan hidup (93,4%) dan gambaran darah ikan yang signifikan serta menunjukkan daya tahan tubuh yang lebih baik dan berpotensi sebagai immunostimulan (Fahmi et al, 2007). Berdasarkan hasil penelitian Ng et al (2004), BKS yang difermentasi oleh *Trichoderma koningii*, menghasilkan peningkatan kandungan protein kasar, yaitu dari 17% menjadi 32%. Ukuran dan umur maggot turut menentukan nilai nutrisi yang dikandungnya, untuk maggot ukuran besar kandungan protein hanya mencapai 32,31% (Newton et al, 2005). Maggot mampu mensubstitusi pakan komersial sebesar 25% dengan menghasilkan nilai terbaik pada SGR 2.45 %, SR 98 % dan FCR 1,19 pada pembesaran ikan patin jambal (*Pangasius djambal*) ukuran 19 g. (Ediwarman et al dan IRD., 2007). Aplikasi tepung maggot : tepung ikan (1 : 1) untuk pakan stadia berudu hingga percil kodok lembu mampu memberikan pertumbuhan yang sama dengan menggunakan tepung ikan 100 %. (Y. Mundayana et al, 2007).

Tabel 2.3. Kandungan nutrisi maggot umur 5-6 hari dan 20-30 hari dalam media PKM (Fahmi et al 2007)

| Komponen Nutrisi | Kandungan nutrisi maggot pada umur....(hari) |                           |
|------------------|--|---------------------------|
|                  | Maggot kecil (5-6 hari)                      | Maggot besar (20-30 hari) |
| Protein          | 60,2 %                                       | 32,31 %                   |
| Lemak            | 13,3 %                                       | 9,45 %                    |
| Abu              | 7,7 %  | 4,86 %                    |
| Karbohidrat      | 18,8 %                                       | 46,14 %                   |



#### A.6 Kelayakan Finansial Usaha

Investasi adalah usaha menanam faktor-faktor produksi dalam proyek tertentu, baik proyek baru maupun perluasan. Tujuan utamanya adalah untuk memperoleh manfaat keuangan atau non keuangan yang layak dikemudian hari. Investasi dapat dilakukan perorangan atau perusahaan swasta maupun badan usaha (Umar, 2001). Pada prinsipnya analisis investasi dapat dilakukan dengan dua pendekatan, tergantung pada pihak yang berkepentingan langsung dalam proyek yaitu;

- (1) Analisis finansial, dilakukan apabila yang berkepentingan langsung dalam proyek adalah individu yang bertindak sebagai investor dalam proyek. Dalam hal ini kelayakan proyek dilihat dari besarnya manfaat bersih tambahan yang diterima investor tersebut.
- (2) Analisis ekonomi, dilakukan apabila yang berkepentingan langsung dalam proyek adalah pemerintah atau masyarakat secara keseluruhan. Dalam hal ini maka kelayakan proyek dilihat dari besarnya manfaat bersih tambahan yang diterima oleh masyarakat (Kadariah, 1988).

Menurut Umar (2001) bahwa analisis finansial penting artinya dalam memperhitungkan insentif bagi orang-orang yang turut serta dalam mensukseskan pelaksanaan proyek. Hal ini juga berlaku untuk melaksanakan proyek perikanan misalnya, jika para pembudidaya yang menjalankan aktifitas produksi ingin menghitung nilai tambah.

Dalam analisis ekonomi yang perlu diperhatikan adalah total produktifitas atau keuntungan yang didapat dari semua sumber yang dipakai dalam proyek untuk masyarakat atau perekonomian sebagai keseluruhan, tanpa melihat pihak mana yang menyediakan sumber-sumber tersebut dan pihak mana dalam masyarakat yang menerima hasil dari proyek tersebut. Bagi para pengambil keputusan yang penting adalah mengarahkan sumber-sumber yang potensial kepada proyek yang dapat memberikan hasil yang optimal untuk perekonomian sebagai keseluruhan, artinya yang menghasilkan *special return* atau *economic returns* yang paling tinggi.

Dalam rangka mencari suatu ukuran menyeluruh tentang baik tidaknya suatu proyek, dikembangkan berbagai indeks. Indeks-indeks tersebut disebut *Investmen Criteria* (Kadariah, 1988). Hakekat dari semua kriteria tersebut adalah mengukur hubungan antara manfaat dan biaya dari proyek. Setiap kriteria memiliki kelemahan dan kelebihan, sehingga dalam menilai kelayakan proyek sering digunakan lebih dari satu kriteria. Dari beberapa kriteria yang ada tiga diantaranya adalah: *Gross Benefit / Cost Ratio* (BC Ratio), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* / IRR dan *Pay Back Period* (PBP), (Ibrahim, 1998).

*Gross Benefit/ Cost Ratio* yang dihitung sebagai *gross cost* adalah biaya modal (*capital cost*) atau biaya investasi permulaan dan biaya operasi dengan pemeliharaan, sedangkan yang dihitung sebagai *gross benefit* adalah nilai total produksi, dan bila ada salvage value dari investasi.

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{Jumlah hasil diskonto penerimaan}}{\text{Jumah hasil diskonto biaya}}$$



Suatu kegiatan usaha dikatakan layak, apabila nilai *B/C ratio*  $> 1$ . Jika *B/C ratio*  $< 1$ , berarti bahwa dengan discount rate yang dipakai, *the present value* dari *benefit*  $<$  *the present value* dari *cost*, hal ini berarti bahwa usaha tersebut tidak menguntungkan. Besarnya *B/C ratio* dipengaruhi oleh tingginya *discount rate* yang dipergunakan. Makin tinggi *discount rate*, makin kecil *B/C ratio*, dan jika *discount rate* tinggi sekali, maka *B/C ratio* dapat turun sampai menjadi lebih kecil sekali dari satu.

*Net Present Value* (NPV) digunakan sebagai ukuran dari keuntungan bersih (*net benefit*) yang maksimum dapat dicapai dengan modal atau pengorbanan sumber-sumber lain. NPV suatu kegiatan usaha merupakan selisih antara *Present Value Benefit* dan *Present Value Cost*

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

dimana :

- B = penerimaan kotor
- C = biaya kotor
- r = discount rate (dalam desimal)
- t = interval waktu
- n = umur kegiatan

Suatu kegiatan dikatakan layak, apabila NPV bernilai positif atau lebih besar dari nol. Untuk menentukan ratio-ratio atau NPV, harus ditetapkan dahulu discount rate yang akan digunakan untuk menghitung *the present value* baik dari *benefit* maupun dari *cost*. Dalam suatu perhitungan adalah hal yang biasa untuk mendiscount semua biaya dan *benefit* mulai pada tahun pertama. Semua biaya yang dikeluarkan dan *benefit*



yang diperoleh mulai awal tahun sampai pada akhir tahun, dianggap sebagai pengeluaran atau penerimaan pada akhir tahun.

*Internal Rate of Return* (IRR) adalah discount rate yang dapat membuat besarnya NPV usaha sampai dengan nol (  $NPV = 0$  ), atau yang dapat membuat *B/C ratio* sama dengan satu (  $B/C \text{ ratio} = 1$  ). Dalam perhitungan IRR diasumsikan bahwa setiap keuntungan bersih tahunan secara otomatis diinvestasikan kembali dalam tahun berikutnya, dan memperoleh rate of return (RR) yang sama dengan investasi-investasi sebelumnya. Kriteria IRR utama, lebih banyak digunakan dibandingkan kriteria lain yang dipakai sebagai kriteria utama dikalangan perbankan untuk mengukur profitability proyek-proyek pembangunan, baik secara finansial maupun ekonomi.

$$IRR = r_1 - \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (r_1 - r_2)$$

dimana :

- $NPV_1$  = net present value positif pada  $r$  tertinggi
- $NPV_2$  = net present value negatif pada  $r$  terendah
- $r_1$  = discount rate tertinggi yang menghasilkan NPV positif
- $r_2$  = discount rate terendah yang menghasilkan NPV negatif

Suatu usaha dikatakan layak apabila, nilai IRR lebih besar dari suku bunga bank yang berlaku. Suku bunga bank yang digunakan adalah suku bunga bank yang berlaku di daerah setempat. IRR mengandung arti bahwa untuk setiap proyek hanya ada satu "return of return". Hal ini berlaku bagi proyek dengan keuntungan bersih yang negatif pada tahun-tahun pertama dan kemudian mempunyai keuntungan bersih yang positif.

Akbar et al (2001) menyatakan bila ingin mengetahui titik balik modal atau tidak ada keuntungan maupun kerugian atau keuntungan sama dengan nol (keuntungan = 0), terdapat dua perhitungan analisis yang dapat diterapkan, yaitu”

- (1) *Break Even Point* (BEP) harga yaitu: pada tingkat harga berapa hasil setiap kilogram tidak memberikan keuntungan tetapi tidak memberikan kerugian, atau keuntungan sama dengan nol BEP harga adalah total biaya operasional dibagi dengan total produksi.
- (2) *Break Even Point* (BEP) produksi yaitu : pada tingkat produksi berapa suatu usaha tidak memberikan keuntungan atau keuntungan sama dengan nol (keuntungan = 0). BEP produksi diperoleh dengan membagi total biaya operasional dengan harga satuan pengeluaran (out put) per-kilogram.

*Pay Back Period* (PBP), adalah jangka waktu tertentu yang menunjukkan terjadinya arus penerima (*cash in flow*) secara kumulatif sama dengan jumlah investasi dalam bentuk *present value*. Perhitungan PBP untuk mengetahui berapa lama usaha produksi maggot baru dapat mengembalikan investasi.

#### A.7 Analisis *SWOT*

Analisis *SWOT* adalah indentifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi yang didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*Strengths*) dan peluang (*opportunities*). Namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*Weaknesses*) dan ancaman (*Threats*). Proses pengambilan keputusan strategi selalu berkaitan dengan pengembangan visi, tujuan, strategi dan



kebijakan perusahaan. Dengan demikian perencanaan strategi perusahaan harus menganalisis faktor-faktor strategis perusahaan (kekuatan, kelemahan, Peluang dan ancaman) yang populer saat ini adalah Analisis SWOT.

Analisis SWOT membandingkan antara faktor eksternal peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*) dengan faktor internal kekuatan (*strengths*) dan kelemahan (*weaknesses*). Proses penyusunan perencanaan strategi dilakukan melalui tiga tahap yaitu;

(a) Tahap pengumpulan data yang merupakan suatu tahapan pengklasifikasian data dan pra-analisis. Pada tahap ini data dibedakan menjadi dua yaitu data eksternal dan data internal. Data eksternal dapat diperoleh dari lingkungan diluar perusahaan seperti; analisis pasar, analisis kompetitor, analisis komunitas, analisis pemasok, analisis pemerintah, dan analisis kelompok kepentingan tertentu. Data Internal dapat diperoleh dari dalam perusahaan itu sendiri seperti; laporan keuangan, laporan kegiatan operasional dan laporan kegiatan pemasaran.

Model yang digunakan pada tahap ini terdiri dari tiga yaitu;

- (1) Matrik Faktor Strategi Eksternal
- (2) Matrik Faktor Strategi Internal
- (3) Matrik Profil Kompetitif

(b) Tahap analisis

Banyak model analisis yang dapat digunakan untuk memperoleh hasil yang lebih lengkap dan akurat seperti;

- (2) Matrik SWOT atau TOWS
- (3) Matrik BCG
- (4) Matrik Internal Eksternal
- (5) Matrik SPACE
- (6) Matrik *Grand Strategy*

(c) Tahap pengambilan keputusan



## B. Kerangka Berpikir

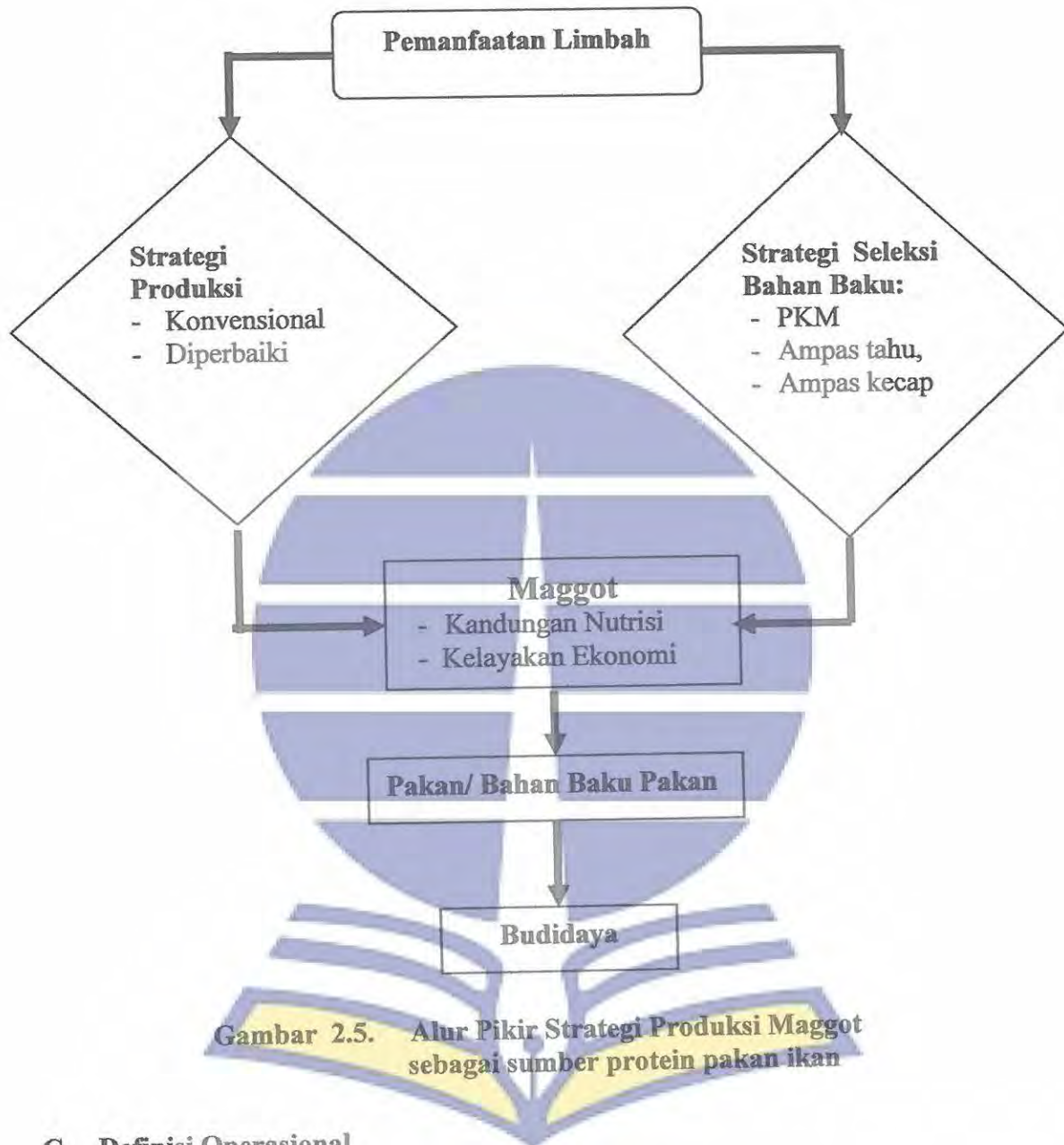
Maggot adalah larva dari serangga *Hermetia illucens* (Diptera, famili: Stratiomyidae) atau *Black Soldier* yang dihasilkan dari proses Biokonversi PKM (*Palm Kernel Meal*), dengan teknologi sederhana melalui biokonversi.

Maggot selain berpotensi sebagai sumber protein juga berfungsi sebagai pakan dan bahan pakan alternatif pengganti tepung ikan. Kelebihan lain dari maggot adalah lebih mudah dikultur dan lebih murah jika diproduksi skala massal dalam berbagai ukuran yang diinginkan dengan teknologi sederhana serta mudah diaplikasikan disemua tingkatan pembudidaya ikan.

Tehnik produksi yang efektif diperlukan pemilihan media kultur yang efisien dalam pemanfaatannya berpengaruh terhadap keberhasilan usaha produksi maggot. Dengan demikian usaha tersebut layak secara finansial, dan kegiatan produksi ini diharapkan dapat berlanjut dalam waktu yang panjang.

Pemanfaatan PKM dapat memberikan nilai tambah dan meningkatkan kesejahteraan pembudidaya ikan serta mengaktifkan kembali kegiatan budidaya. Limbah pabrik sawit sangat berlimpah, dimana Indonesia memiliki potensi perkebunan sawit terbesar kedua setelah Malaysia, hal ini merupakan peluang yang besar untuk perkembangan produksi maggot dalam mendukung perikanan budidaya.

Kerangka pikir yang mendasari penelitian ini adalah pemanfaatan PKM yang akan mendatangkan nilai tambah bagi masyarakat guna mendukung kegiatan perikanan budidaya, sebagaimana digambarkan pada diagram alur pikir strategi produksi maggot sebagai sumber protein pakan ikan (gambar 2.5).



### C. Definisi Operasional

Biokonversi didefinisikan sebagai perombakan atau penguraian bahan organik menjadi sumber energi metan melalui proses fermentasi yang melibatkan organisme hidup proses ini berlangsung secara anaerob. Umumnya organisme yang berperan



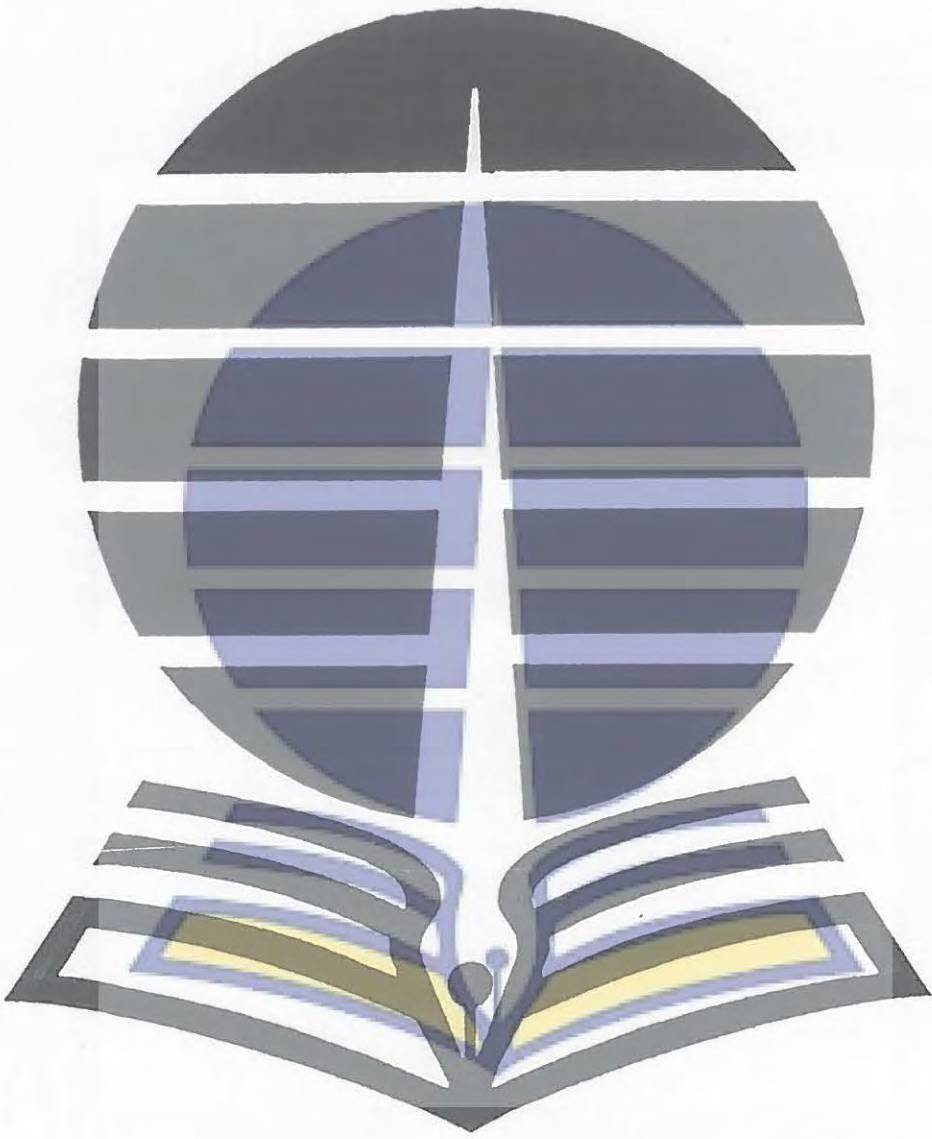
dalam proses biokonversi ini adalah bakteri, jamur dan larva serangga (family: Chaliforidae, Mucidae, Stratiomydae) (Newton 2005, Warburton 1999).

Sebagai sumber protein pakan alternatif, maggot diharapkan mampu menjawab 3 (tiga) permasalahan pakan yaitu (1) harga pakan yang relatif murah dan mudah di dapatkan (2) tidak menimbulkan pencemaran lingkungan perairan dan (3) dapat memberikan pertumbuhan yang optimal serta meningkatkan daya tahan tubuh ikan.

Strategi didefinisikan sebagai perpaduan antara sumberdaya dan kemampuan internal dengan peluang dan resiko yang diciptakan oleh faktor-faktor eksternal. Pemilihan strategi adalah suatu proses memilih strategi alternatif yang terbaik dari analisis SWOT agar usaha tersebut mampu bertahan dan berkembang dalam lingkungan persaingan yang semakin ketat. Dengan membandingkan faktor-faktor internal dan eksternal dapat menghasilkan strategi-strategi alternatif terbaik. Karena adanya tantangan yang bagus tetapi tanpa pertahanan yang bagus atau sebaliknya, biasanya menghasilkan kekalahan. Mengembangkan strategi dengan menggunakan kekuatan untuk menangkap peluang dapat dianggap sebagai serangan, sementara strategi yang dirancang untuk memperbaiki kelemahan sambil menghindari ancaman dapat dianggap sebagai pertahanan. Analisis dan pemilihan strategi banyak dipengaruhi oleh keputusan-keputusan dan perilaku subjektif, oleh karena itu faktor-faktor teknis dan finansial perlu dipertimbangkan.

Kelayakan usaha budidaya maggot perlu dikaji secara menyeluruh terhadap rencana pengeluaran modal usaha untuk menilai apakah rencana investasi tersebut memenuhi persyaratan untuk dilaksanakan atau tidak.





## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi yaitu di Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi tepatnya di Kecamatan Pelawan Singkut dan Kecamatan Limun dan Kota Sukabumi Jabar. Pemilihan lokasi Kabupaten Sarolangun didasarkan karena lokasi tersebut merupakan percontohan dimulai pada awal tahun 2008, dimana kegiatan kultur maggot dilakukan skala massal. Sedangkan di Kota Sukabumi tepatnya pada Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar Sukabumi, sebagai tempat eksperimen skala laboratorium. Pemilihan lokasi di Sukabumi dengan pertimbangan kegiatan kultur ini sudah berlangsung sejak tahun 2005.

Waktu pelaksanaan penelitian di mulai bulan Januari sampai dengan bulan September 2008

#### B. Desain Penelitian

##### 1. Metoda eksperimental.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental dan observasi melalui studi kasus. Dalam percobaan ini menggunakan pola faktorial, yaitu teknik produksi sebagai faktor pertama dan bahan baku sebagai faktor kedua. Teknik produksi menggunakan dua level yaitu teknik produksi alami dan teknik produksi yang dilakukan di dalam *hatchery*. Bahan baku yang digunakan sebagai faktor kedua

terdiri dari tiga macam bahan baku yaitu : PKM, ampas tahu, dan ampas kecap. Plot untuk perlakuan tersebut seperti terlihat pada Tabel 3.1. masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali.

Tabel 3.1 Plot perlakuan pada percobaan produksi maggot

| Teknik Produksi             | Jenis Bahan Baku | Ulangan |
|-----------------------------|------------------|---------|
| 1. Teknik Produksi alami    | 1. PKM           | 5 kali  |
|                             | 2. Ampas Tahu    | 5 kali  |
|                             | 3. Ampas Kecap   | 5 kali  |
| 2. Teknik Produksi Hatchery | 1. PKM           | 5 kali  |
|                             | 2. Ampas Tahu    | 5 kali  |
|                             | 3. Ampas Kecap   | 5 kali  |

## 2. Metoda Observasi dari Studi Kasus

Metode studi kasus dilakukan di lapang pada kegiatan produksi maggot di Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi. Dalam studi kasus ini petani Sarolangun melakukan budidaya maggot menggunakan bahan baku PKM. Petani tersebut membentuk kelompok untuk melakukan kegiatan budidaya maggot pada suatu hampan. Teknik produksinya secara alami yaitu mengumpulkan telur BS kemudian dipelihara pada wadah yang sudah disiapkan PKM.

### C. Populasi dan Sampel

Sampel penelitian yang akan dianalisis meliputi:

- (1) Produksi maggot hasil kultur dengan media PKM secara alami, yang diambil dari kelompok produksi maggot di Kabupaten Sarolangun.



- (2) Produksi Maggot hasil kultur alami dan hatchery dengan menggunakan 3 (tiga) media berbeda (PKM, ampas tahu, ampas kecap) yang dilakukan di Sukabumi
- (3) Sampel analisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi maggot pada setiap perlakuan media kultur.
- (4) Sampel berupa inventarisir komponen biaya-biaya investasi dan operasional yang dikeluarkan untuk produksi maggot dengan asumsi berbagai tingkat harga jual maggot, untuk mengetahui kelayakan finansial usaha.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi;

- (1) Referensi dari beberapa hasil kajian dan penelitian sebelumnya yang terkait dengan judul penelitian ini.
- (2) Sarana dan prasarana yang terkait dengan kegiatan produksi dan penelitian ini
- (3) Peralatan laboratorium kimia untuk analisis proksimat kandungan nutrisi maggot
- (4) Alat - alat analisis (Program statistik SPSS, kelayakan finansial dan SWOT)
- (5) Data dan informasi primer yang didapatkan pada saat pengamatan lapang dan data hasil uji coba produksi maggot skala laboratorium.

#### **E. Prosedur Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan terdiri atas data dan informasi sekunder yang berkaitan dengan lingkup penelitian serta data dan informasi primer. Data dan informasi sekunder berasal dari dokumen dan laporan dari instansi terkait, perusahaan

perkebunan kelapa sawit, serta data dan informasi hasil dari beberapa penelitian sebelumnya. Sedangkan data dan informasi primer didapatkan melalui pengamatan langsung di lapang seperti hasil kegiatan produksi maggot di Kabupaten Sarolangun dan hasil dari uji skala laboratorium yang dilakukan di Sukabumi.

Data dan informasi yang diperoleh diolah dan dianalisis dengan prosedur sebagai berikut:

- 1). Produksi maggot secara alami yang dilakukan oleh masyarakat Kabupaten Sarolangun diuji secara deskriptif meliputi nilai produktifitas dan konversi.
- 2) Hasil Eksperimen skala laboratorium yang dilakukan di Sukabumi hasilnya dianalisis menggunakan analisis proksimat yang dilakukan dalam tiga ulangan. untuk mengetahui kandungan nutrisi maggot yang dihasilkan dari setiap perlakuan media kultur (PKM, ampas tahu, ampas kecap), dengan parameter protein, lemak, air, abu serat dan BETN yang dilakukan dengan tiga ulangan..
- 3) Uji statistik terhadap nilai produksi dan konversi maggot skala laboratorium di Sukabumi dengan menggunakan media kultur berbeda dilakukan dengan menggunakan SPSS: versi 16.
- 4) Kelayakan Finansial Usaha

Kelayakan usaha secara finansial ditentukan oleh komponen biaya yaitu biaya tetap dan biaya variabel serta komponen penerimaan yaitu produksi dan nilai produksi. Data dan informasi komponen biaya dan komponen penerimaan diperoleh melalui kajian sumber-sumber sekunder dan wawancara.



- 5) Perencanaan strategi produksi dikaji dengan menggunakan analisis SWOT untuk mendapatkan strategi alternatif prioritas.

Variabel kerja, cara pengukuran, dan pengumpulan data disesuaikan dengan desain dan metoda percobaan yang telah dirancang. Pengumpulan data berdasarkan desain faktorial untuk metoda eksperimental dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2. Variabel kerja, cara pengukuran, dan memperoleh data selama penelitian berlangsung

| Faktorial 1                          | Faktor 2       | Perlakuan | Ulangan<br>(5 x) | Parameter pengamatan |          |
|--------------------------------------|----------------|-----------|------------------|----------------------|----------|
|                                      |                |           |                  | Produksi             | Konversi |
| Teknik Produksi :<br>1. Teknik alami | 1. PKM         | 1.1.      | 1.1.1            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.1.2            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.1.3            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.1.4            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.1.5            |                      |          |
|                                      | 2. Ampas Tahu  | 1.2.      | 1.2.1            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.2.2            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.2.3            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.2.4            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.2.5            |                      |          |
|                                      | 3. Ampas Kecap | 1.3.      | 1.3.1            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.3.2            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.3.3            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.3.4            |                      |          |
|                                      |                |           | 1.3.5            |                      |          |
| 2. Teknik Hatchery                   | 1. PKM         | 2.1.      | 2.1.1            |                      |          |
|                                      |                |           | 2.1.1            |                      |          |
|                                      |                |           | 2.1.1            |                      |          |
|                                      |                |           | 2.1.1            |                      |          |
|                                      |                |           | 2.1.1            |                      |          |
|                                      | 2. Ampas Tahu  | 2.2.      | 2.2.1.           |                      |          |
|                                      |                |           | 2.2.2.           |                      |          |
|                                      |                |           | 2.2.3.           |                      |          |
|                                      |                |           | 2.2.4.           |                      |          |
|                                      |                |           | 2.2.5.           |                      |          |
|                                      | 3. Ampas Kecap | 2.3.      | 2.3.1.           |                      |          |
|                                      |                |           | 2.3.2.           |                      |          |
|                                      |                |           | 2.3.3.           |                      |          |
|                                      |                |           | 2.3.4.           |                      |          |
|                                      |                |           | 2.3.5.           |                      |          |



Pengumpulan data untuk produksi maggot yang dilakukan oleh pembudidaya di Sarolangun dilakukan secara periodik pada anggota setiap kelompok. Dari setiap kelompok pembudidaya data dikumpulkan dengan parameter pengamatan seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data produksi maggot kelompok pembudidaya maggot di Kabupaten Sarolangun, Jambi

| Jenis Media Kultur | Jumlah Wadah yang diamati | Jumlah Media/wadah | Parameter Pengamatan |          |
|--------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|----------|
|                    |                           |                    | Produksi (g)         | Konversi |
|                    | 1                         |                    |                      |          |
|                    | 2                         |                    |                      |          |
|                    | 3                         |                    |                      |          |
|                    | ....                      |                    |                      |          |
|                    | dst                       |                    |                      |          |
| Rataan             |                           |                    |                      |          |

Sebagai data pendukung pada percobaan eksperimental, dikumpulkan pula data proksimat kandungan nutrisi pada maggot hasil pemeliharaan di hatchery dan secara alami di Sukabumi seperti terlihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Variabel kerja dan pengumpulan data proksimat kandungan nutrisi maggot

| Perlakuan Media | Ulangan | Parameter pengamatan nutrisi (%) |     |         |       |       |      |
|-----------------|---------|----------------------------------|-----|---------|-------|-------|------|
|                 |         | Air                              | Abu | Protein | Lemak | Serat | BETN |
| PKM             | 1       |                                  |     |         |       |       |      |
|                 | 2       |                                  |     |         |       |       |      |
|                 | 3       |                                  |     |         |       |       |      |
|                 | Rataan  |                                  |     |         |       |       |      |
| Ampas tahu      | 1       |                                  |     |         |       |       |      |
|                 | 2       |                                  |     |         |       |       |      |
|                 | 3       |                                  |     |         |       |       |      |
|                 | rataan  |                                  |     |         |       |       |      |
| Ampas kecap     | 1       |                                  |     |         |       |       |      |
|                 | 2       |                                  |     |         |       |       |      |
|                 | 3       |                                  |     |         |       |       |      |
|                 | rataan  |                                  |     |         |       |       |      |

Tabel 3.6 Strategi produksi *maggot* dalam model matriks SWOT

| MATRIKS SWOT                    | Kekuatan (Strengths/ S) | Kelemahan (Weaknesses/W) |
|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Peluang (Opportunities /O)<br>1 | Strategi SO             | Strategi WO              |
| Ancaman (Threats /T)<br>1.      | Strategi ST             | Strategi WT              |

Tabel. 3.7 Penyusun ranking strategi-strategi analisis SWOT

| Unsur                      | Kekuatan / Strengths (S)         | Kelemahan / Weaknesses (W)                             |
|----------------------------|----------------------------------|--|
| Peluang /Opportunities (O) | Strategi SO<br>1. S., S., O..    | Strategi WO<br>1. W., W., O., O.,<br>2. W., W., O., .. |
| Ancaman / Threats (T)      | Strategi ST<br>1. S., T., T., .. | Strategi WT<br>1. W., T., T..<br>2. W., W., T..        |

Tabel 3.8 Penentuan prioritas strategi produksi Maggot

| Unsur SWOT | Keterkaitan     | Skor | Ranking |
|------------|-----------------|------|---------|
| Strategi 1 | S., S., O., ..  | ..   | 1       |
| Strategi 2 | W., W., O., O., | ..   | 2       |
| Strategi 3 | W., W., O., ..  | ..   | 3       |
| Strategi 4 | S., T., T..     | ..   | 4       |
| Strategi 5 | W., T., T..     | ..   | 5       |
| Strategi 6 | W., W., T.,     | ..   | 6       |





## BAB IV

### TEMUAN DAN PEMBAHASAN

#### A Temuan

##### 1. Produksi Maggot *Black Soldier*

Dari hasil pengamatan lapang terhadap kegiatan produksi maggot di Kabupaten Sarolangun dapat dilihat pada tabel 4.1. Hasil tersebut belum optimal sehingga sulit merencanakan target hasil yang ingin dicapai dengan realisasi yang ada. Hal ini disebabkan beberapa kemungkinan diantaranya: jumlah populasi serangga *black soldier* yang tidak banyak, sehingga jumlah individu yang bertelur sangat terbatas. Selain ini teknik produksi yang dikembangkan belum intensif, dimana wadah penangkaran (baskom) sekaligus berfungsi sebagai wadah penetasan dan pembesaran hingga pemanenan tanpa pentahapan secara terpisah.

Tabel 4.1. Produksi Maggot secara Alami di Kabupaten Sarolangun

| Media Kultur  | Wadah | Produksi (g) | Konversi PKM |
|---------------|-------|--------------|--------------|
| PKM           | 1     | 430          | 4.46         |
|               | 2     | 460          | 4.35         |
|               | 3     | 550          | 3.64         |
|               | 4     | 250          | 8            |
|               | 5     | 500          | 4            |
|               | 6     | 600          | 3.33         |
|               | 7     | 660          | 3.03         |
|               | 8     | 250          | 8            |
|               | 9     | 250          | 8            |
|               | 10    | 200          | 10           |
| <b>rataan</b> |       | <b>415</b>   | <b>5.681</b> |

Sehingga produksi maggot dalam wadah baskom dengan menggunakan media kering sebanyak 2 kg didapatkan hasil yang tidak maksimal yaitu sebanyak 415 g maggot per-wadah dengan nilai konversi rata-rata maggot : PKM sebesar 5,68.

Uji coba kultur maggot dalam skala laboratorium dilakukan di Sukabumi, menggunakan dua teknik produksi yaitu alami dan *hatchery* dengan tiga perlakuan media PKM, ampas tahu, ampas kecap dengan lima ulangan. Dari hasil uji coba produksi maggot skala laboratorium tersebut diperoleh data dan diolah secara statistik menggunakan oneway ANOVA dengan hasil analisis disajikan pada lampiran 4 dengan uraian secara deskriptif seperti tertera pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Deskriptif produksi maggot dengan perbedaan media kultur dan teknik produksi alami (1.00) dan teknik *hatchery* (2.00)

|       |                | Descriptives |          |                |            |                                  |             |         |         |                            |
|-------|----------------|--------------|----------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|----------------------------|
|       |                | N            | Mean     | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum | Between-Component Variance |
|       |                |              |          |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |                            |
| PROD  | 1.00           | 14           | 175.2857 | 187.60492      | 50.13952   | 66.9659                          | 283.8056    | 10.00   | 550.00  |                            |
|       | 2.00           | 12           | 485.2500 | 372.27388      | 07.46621   | 248.7185                         | 721.7815    | 30.00   | 1045.00 |                            |
|       | Total          | 26           | 318.3462 | 322.66514      | 63.27984   | 188.0189                         | 448.6734    | 10.00   | 1045.00 |                            |
|       | Model          |              |          |                |            |                                  |             |         |         |                            |
|       | Fixed Effects  |              |          |                |            |                                  |             |         |         |                            |
|       | Random Effects |              |          |                |            |                                  |             |         |         | 41648.52286                |
| KONVR | 1.00           | 14           | 53.1114  | 62.59012       | 16.72791   | 16.9730                          | 89.2499     | 3.64    | 200.00  |                            |
|       | 2.00           | 12           | 21.7858  | 27.92233       | 8.06048    | 4.0448                           | 39.5268     | 1.91    | 66.67   |                            |
|       | Total          | 26           | 38.6535  | 51.32044       | 10.06477   | 17.9247                          | 59.3822     | 1.91    | 200.00  |                            |
|       | Model          |              |          |                |            |                                  |             |         |         |                            |
|       | Fixed Effects  |              |          |                |            |                                  |             |         |         |                            |
|       | Random Effects |              |          |                |            |                                  |             |         |         | 298.79321                  |

Dari Tabel 4.2 menunjukkan bahwa produksi maggot dengan menggunakan tiga media berbeda diperoleh nilai maksimum pada media PKM yaitu sebesar 550 g pada teknik alami dan 1045 g pada teknik *hatchery*, sedangkan nilai minimum pada media ampas kecap yaitu sebesar 10 g pada teknik alami dan 30 g pada teknik *hatchery*.

Dari ketiga perlakuan media pada produksi secara alami diperoleh nilai konversi maksimum sebesar 200 pada media ampas kecap dan nilai minimum sebesar 3.64 pada media PKM. Sedangkan pada produksi secara *hatchery* diperoleh nilai konversi maksimum sebesar 66,67 pada media ampas kecap dan nilai konversi minimum



sebesar 1,91 pada media PKM. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah nilai konversi berarti semakin efisien dan optimal pemanfaatan media untuk pertumbuhan maggot, yang dibuktikan dengan nilai produksi maggot yang tertinggi dihasilkan pada teknik *hatchery*.

Tabel 4.3. Hasil uji homogenitas produksi dan konversi maggot pada teknik alami dan teknik *hatchery*.

|       | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-------|------------------|-----|-----|------|
| PROD  | 6.338            | 1   | 24  | .019 |
| KONVR | 9.028            | 1   | 24  | .006 |

Berdasarkan uji homogenitas varian diperoleh nilai probabilitas pada produksi maggot sebesar  $0.019 < 0.05$  dan nilai probabilitas pada konversi sebesar  $0.006 < 0.05$ , hal ini berarti bahwa kedua varian dari teknik alami dan teknik *hatchery* mempunyai nilai yang sama sehingga perlu dilakukan uji ANOVA.

#### Hipotesa pada uji ANOVA

$H_0$  = rata-rata populasi kedua teknik produksi yaitu teknik alami dan teknik *hatchery* sama.

$H_1$  = rata-rata populasi kedua teknik produksi yaitu teknik alami dan teknik *hatchery* tidak sama.

Jika probabilitas  $> F$  tabel 0,05, maka  $H_0$  ditolak

Jika probabilitas  $< F$  tabel 0,05, maka  $H_0$  diterima

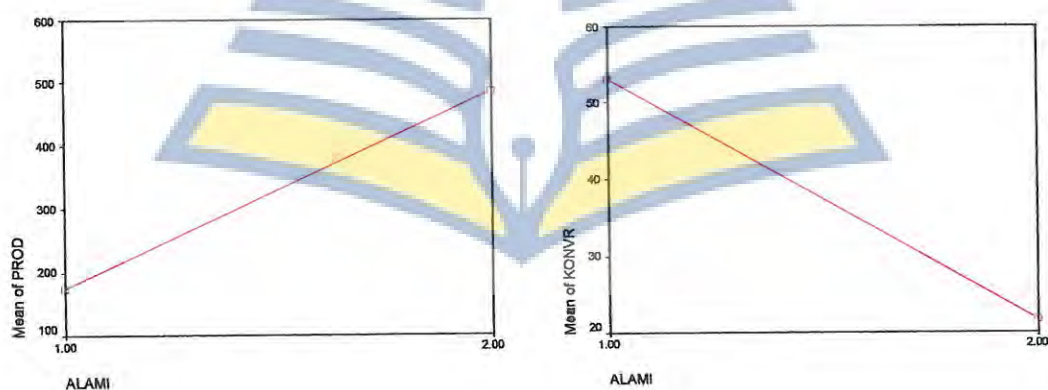


Tabel 4.4 Tabel uji ANOVA produksi dan konversi maggot pada teknik produksi alami dan teknik produksi hatchery.

|       |                |            |             | ANOVA          |    |             |       |      |
|-------|----------------|------------|-------------|----------------|----|-------------|-------|------|
|       |                |            |             | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
| PROD  | Between Groups | (Combined) | Linear Term | 620810.8       | 1  | 620810.777  | 7.517 | .011 |
|       |                |            | Unweighted  | 620810.8       | 1  | 620810.777  | 7.517 | .011 |
|       |                |            | Weighted    | 620810.8       | 1  | 620810.777  | 7.517 | .011 |
|       | Within Groups  |            |             | 1982009        | 24 | 82583.713   |       |      |
|       | Total          |            |             | 2602820        | 25 |             |       |      |
| KONVR | Between Groups | (Combined) | Linear Term | 6340.662       | 1  | 6340.662    | 2.557 | .123 |
|       |                |            | Unweighted  | 6340.662       | 1  | 6340.662    | 2.557 | .123 |
|       |                |            | Weighted    | 6340.662       | 1  | 6340.662    | 2.557 | .123 |
|       | Within Groups  |            |             | 59504.024      | 24 | 2479.334    |       |      |
|       | Total          |            |             | 65844.686      | 25 |             |       |      |

Berdasarkan uji ANOVA pada produksi maggot dengan menggunakan tiga perlakuan media diperoleh  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  yaitu  $7.517 > 0.011$  dan pada konversi maggot dengan menggunakan tiga perlakuan media diperoleh  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  yaitu  $2.567 > 0.123$  dengan tingkat selang kepercayaan sebesar 0,05 ( 95% ).

Maka kedua teknik produksi tersebut mempunyai rata-rata populasi sama atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai produksi dan nilai konversi.



Gambar 4.1. Diagram Mean Plot pada produksi dan konversi maggot pada teknik produksi alami (1,00) dan teknik hatchery (2,00)

Mean Plot, pada nilai tengah rata-rata dari produksi maggot diperoleh korelasi positif antara teknik alami dan tehnik *hatchery*, hal ini berarti semakin tinggi nilai produksi maggot pada teknik alami maka semakin tinggi pula produksi maggot pada tehnik *hatchery*. Sedangkan nilai tengah rata-rata dari konversi maggot diperoleh korelasi yang negatif antara teknik alami dengan tehnik *hatchery*, hal ini berarti bahwa semakin tinggi nilai konversi maggot pada tehnik alami maka semakin rendah konversi maggot pada tehnik *hatchery*.

Pada produksi maggot dengan tiga perlakuan media berdasarkan tabel deskriptif pada Tabel 4.5 diperoleh nilai maksimum maggot dengan menggunakan PKM sebesar 1045 pada tehnik *hatchery* dan nilai minimum sebesar 350 pada tehnik alami. Sedangkan produksi maggot dengan menggunakan ampas tahu diperoleh nilai maksimum sebesar 640 pada tehnik *hatchery* dan nilai minimum sebesar 75 pada tehnik alami. Pada produksi maggot dengan menggunakan ampas kecap diperoleh nilai maksimum sebesar 37 pada tehnik *hatchery* dan nilai minimum sebesar 10 pada tehnik alami.

Tabel 4.5 Deskriptif nilai produksi dan konversi maggot dengan perlakuan 3 media kultur PKM (1.00), ampas tahu (2.00) dan ampas kecap (3.00).

|       |                | Descriptives |          |                |            |                                  |             |         |         |                            |             |
|-------|----------------|--------------|----------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|----------------------------|-------------|
|       |                | N            | Mean     | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum | Between-Component Variance |             |
|       |                |              |          |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |                            |             |
| PROD  | 1.00           | 7            | 659.2857 | 279.44034      | 105.61852  | 400.8465                         | 917.7249    | 350.00  | 1045.00 |                            |             |
|       | 2.00           | 10           | 344.0000 | 244.27535      | 77.24665   | 169.2559                         | 518.7441    | 75.00   | 640.00  |                            |             |
|       | 3.00           | 9            | 24.6667  | 9.84886        | 3.28295    | 17.0962                          | 32.2372     | 10.00   | 37.00   |                            |             |
|       | Total          | 26           | 318.3462 | 322.66514      | 63.27984   | 188.0189                         | 448.6734    | 10.00   | 1045.00 |                            |             |
|       | Model          |              |          | 209.17347      | 41.02229   | 233.4851                         | 403.2072    |         |         |                            | 87967.52412 |
|       | Random Effects |              |          |                | 177.79935  | -446.6627                        | 1083.3550   |         |         |                            |             |
| KONVR | 1.00           | 7            | 3.5500   | 1.48764        | .55472     | 2.1927                           | 4.9073      | 1.91    | 5.71    |                            |             |
|       | 2.00           | 10           | 10.8560  | 8.53174        | 2.69797    | 4.7528                           | 16.9592     | 3.13    | 26.67   |                            |             |
|       | 3.00           | 9            | 96.8422  | 47.89376       | 15.96459   | 60.0278                          | 133.6566    | 54.06   | 200.00  |                            |             |
|       | Total          | 26           | 38.6535  | 51.32044       | 10.06477   | 17.9247                          | 59.3822     | 1.91    | 200.00  |                            |             |
|       | Model          |              |          | 28.75575       | 5.63947    | 26.9873                          | 50.3196     |         |         |                            | 2633.36631  |
|       | Random Effects |              |          |                | 30.45834   | -82.4025                         | 169.7094    |         |         |                            |             |



Nilai konversi maggot dalam tabel deskriptif pada media PKM diperoleh nilai maksimum sebesar 5.71 pada teknik alami dan nilai minimum sebesar 1.91 pada teknik *hatchery*. Nilai konversi maggot pada media ampas tahu diperoleh nilai maksimum sebesar 26.67 pada teknik alami dan nilai minimum sebesar 3.13 pada teknik *hatchery*, sedangkan nilai konversi maggot dengan menggunakan ampas kecap diperoleh nilai maksimum sebesar 200 pada teknik alami dan nilai minimum sebesar 54.05 pada teknik *hatchery*.

Berdasarkan uji homogenitas varian Tabel 4.6 diperoleh nilai probabilitas pada produksi maggot sebesar  $0.00 < 0.05$  dan nilai probabilitas konversi sebesar  $0.001 < 0.01$  ini berarti kedua varian tersebut mempunyai nilai sama berarti memenuhi syarat untuk dilakukan uji ANOVA.

Tabel 4.6. Uji Homogenitas Varian pada produksi dan konversi maggot dalam tiga media berbeda

|       | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-------|------------------|-----|-----|------|
| PROD  | 47.248           | 2   | 23  | .000 |
| KONVR | 10.515           | 2   | 23  | .001 |

Hipotesa pada uji ANOVA

$H_0$  = rata-rata populasi dari ketiga perlakuan media yaitu PKM, Ampas tahu, Ampas kecap sama

$H_1$  = rata-rata populasi dari ketiga perlakuan media yaitu PKM, Ampas tahu, Ampas kecap tidak sama.

Jika probabilitas  $> F$  tabel 0.05 maka  $H_0$  ditolak

Jika probabilitas  $< F$  tabel 0.05 maka  $H_0$  diterima

Uji ANOVA dari produksi maggot dan konversinya dapat dilihat pada tabel 4.7



Tabel 4.7. Tabel uji ANOVA produksi dan konversi maggot dengan tiga perlakuan media

|       |                |             | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|-------|----------------|-------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| PROD  | Between Groups | (Combined)  | 1596488        | 2  | 798244.228  | 18.244 | .000 |
|       |                | Linear Term |                |    |             |        |      |
|       |                | Unweighted  | 1585794        | 1  | 1585794.009 | 36.244 | .000 |
|       |                | Weighted    | 1596463        | 1  | 1596463.404 | 36.488 | .000 |
|       |                | Deviation   | 25.052         | 1  | 25.052      | .001   | .981 |
|       | Within Groups  |             | 1006331        | 23 | 43753.540   |        |      |
|       | Total          |             | 2602820        | 25 |             |        |      |
| KONVR | Between Groups | (Combined)  | 6826.147       | 2  | 23413.073   | 28.315 | .000 |
|       |                | Linear Term |                |    |             |        |      |
|       |                | Unweighted  | 34269.790      | 1  | 34269.790   | 41.444 | .000 |
|       |                | Weighted    | 37359.972      | 1  | 37359.972   | 45.181 | .000 |
|       |                | Deviation   | 9466.174       | 1  | 9466.174    | 11.448 | .003 |
|       | Within Groups  |             | 19018.540      | 23 | 826.893     |        |      |
|       | Total          |             | 5844.686       | 25 |             |        |      |

Berdasarkan uji ANOVA produksi maggot pada teknik alami dan teknik hatchery dengan tiga perlakuan media pada tingkat selang kepercayaan 0.05 (95 %) diperoleh:

- (1) pada perlakuan media PKM  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $18.244 > 0.00$
- (2) pada perlakuan media ampas tahu  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $36.244 > 0.00$
- (3) pada perlakuan media ampas kecap  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $36.488 > 0.00$ .

Maka antara ketiga perlakuan media mempunyai perbedaan yang signifikan (tolak  $H_0$ )

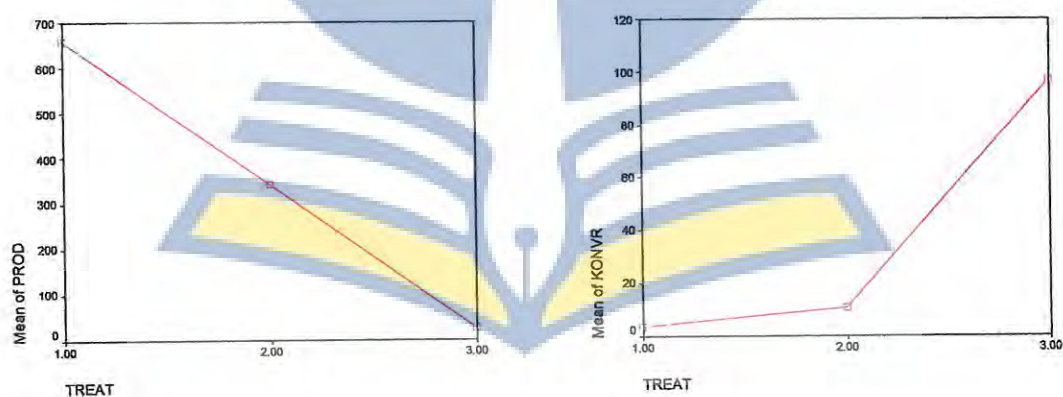
Nilai konversi yang dihasilkan pada uji ANOVA dengan teknik alami dan teknik hatchery pada ketiga perlakuan media diperoleh sebagai berikut:

- (1) pada media PKM  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $28.315 > 0.00$
- (2) pada media ampas tahu  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $41.444 > 0.00$
- (3) pada media ampas kecap  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $45.181 > 0.00$

Hal ini berarti konversi maggot dari ketiga perlakuan media tersebut mempunyai perbedaan yang signifikan (Tolak  $H_0$ ).

Berdasarkan uji post hoc pada produksi maggot dengan menggunakan uji Tukey dan LSD pada masing-masing dari ketiga perlakuan media yang berbeda diperoleh perbedaan nilai tengah yang signifikan pada selang kepercayaan 0.05. Sedangkan nilai konversi maggot pada perlakuan PKM terhadap ampas tahu diperoleh perbedaan nilai tengah yang tidak signifikan. Sedangkan hubungan antar media AK (3) dengan ampas tahu (2) dan PKM (1) mempunyai perbedaan nilai tengah yang signifikan.

Adapun produksi maggot berdasarkan uji Tukey, LSD, Duncan, Waller Duncan pada ketiga perlakuan media mempunyai perbedaan yang signifikan untuk mencapai hasil produksi maggot yang maksimum. Sedangkan konversi maggot berdasarkan uji Tukey, LSD, Duncan, Waller Duncan pada ketiga perlakuan media mempunyai perbedaan yang signifikan untuk mencapai nilai konversi yang minimum.



Gambar 4.2. Diagram Mean Plot pada produksi dan konversi maggot pada tiga perlakuan media



Mean Plot Gambar 4.2, adalah nilai tengah rata-rata pada produksi maggot ketiga perlakuan media diperoleh korelasi yang negatif, berarti semakin tinggi produksi maggot dengan menggunakan media PKM maka semakin rendah produksi maggot dengan menggunakan kedua media lainnya, dimana produksi maggot terendah pada penggunaan media ampas kecap. Sedangkan nilai tengah rata-rata pada konversi maggot pada ketiga perlakuan media diperoleh korelasi yang positif, berarti semakin rendah konversi maggot pada media PKM maka semakin tinggi konversi maggot pada ampas tahu dan yang tertinggi konversi maggot pada ampas kecap.

## 2. **Nutrisi Maggot *Black Soldier***

Jenis media kultur yang digunakan berpengaruh terhadap kandungan nutrisi dari maggot yang dihasilkan, seperti halnya dalam uji coba terhadap 3 media (PKM, ampas tahu, ampas kecap) dimana kandungan nutrisi maggot dianalisis secara proksimat dan data yang dihasilkan diuji secara statistik menggunakan Oneway ANOVA dan diperoleh hasil hitungan lengkap seperti pada Lampiran 7 yang secara deskriptif disajikan pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Deskriptif kandungan nutrisi pada maggot dari tiga media berbeda

| Descriptives        |                     |   |         |                |            |                                  |             |         |         |                            |
|---------------------|---------------------|---|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|----------------------------|
| Parameter Proksimat | Perlakuan Media     | N | Mean    | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum | Between-Component Variance |
|                     |                     |   |         |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |                            |
| <b>Air</b>          | 1                   | 3 | 25.0700 | .84552         | .48816     | 22.9696                          | 27.1704     | 24.12   | 25.74   |                            |
|                     | 2                   | 3 | 27.0400 | .64969         | .37510     | 25.4261                          | 28.6539     | 26.35   | 27.64   |                            |
|                     | 3                   | 3 | 22.5233 | .18448         | .10651     | 22.0651                          | 22.9816     | 22.32   | 22.68   |                            |
|                     | Total               | 9 | 24.8778 | 2.03435        | .67812     | 23.3140                          | 26.4415     | 22.32   | 27.64   |                            |
|                     | Model Fixed Effects |   |         | .62478         | .20826     | 24.3682                          | 25.3874     |         |         |                            |
|                     | Random Effects      |   |         |                | 1.30739    | 19.2525                          | 30.5030     |         |         |                            |
| <b>Abu</b>          | 1                   | 3 | 7.7767  | .12055         | .06960     | 7.4772                           | 8.0761      | 7.65    | 7.89    |                            |
|                     | 2                   | 3 | 7.1967  | .30370         | .17534     | 6.4422                           | 7.9511      | 6.86    | 7.45    |                            |
|                     | 3                   | 3 | 8.3467  | .34443         | .19886     | 7.4911                           | 9.2023      | 7.95    | 8.57    |                            |
|                     | Total               | 9 | 7.7733  | .55166         | .18389     | 7.3493                           | 8.1974      | 6.86    | 8.57    |                            |
|                     | Model Fixed Effects |   |         | .27410         | .09137     | 7.5498                           | 7.9969      |         |         |                            |
|                     | Random Effects      |   |         |                | .33198     | 6.3449                           | 9.2017      |         |         |                            |
| <b>Protein</b>      | 1                   | 3 | 31.0867 | .27319         | .15773     | 30.4080                          | 31.7653     | 30.86   | 31.39   |                            |
|                     | 2                   | 3 | 37.8533 | .27062         | .15624     | 37.1811                          | 38.5256     | 37.62   | 38.15   |                            |
|                     | 3                   | 3 | 32.7100 | .35930         | .20744     | 31.8174                          | 33.6026     | 32.45   | 33.12   |                            |
|                     | Total               | 9 | 33.8833 | 3.07064        | 1.02355    | 31.5230                          | 36.2436     | 30.86   | 38.15   |                            |
|                     | Model Fixed Effects |   |         | .30385         | .10128     | 33.6355                          | 34.1312     |         |         |                            |
|                     | Random Effects      |   |         |                | 2.03957    | 25.1078                          | 42.6589     |         |         |                            |
| <b>Lemak</b>        | 1                   | 3 | 6.7900  | .69397         | .40067     | 5.0661                           | 8.5139      | 6.35    | 7.59    |                            |
|                     | 2                   | 3 | 4.5700  | .10536         | .06083     | 4.3083                           | 4.8317      | 4.46    | 4.67    |                            |
|                     | 3                   | 3 | 4.4700  | .07810         | .04509     | 4.2760                           | 4.6640      | 4.38    | 4.52    |                            |
|                     | Total               | 9 | 5.2767  | 1.18945        | .39648     | 4.3624                           | 6.1910      | 4.38    | 7.59    |                            |
|                     | Model Fixed Effects |   |         | .40776         | .13592     | 4.9441                           | 5.6092      |         |         |                            |
|                     | Random Effects      |   |         |                | .75722     | 2.0186                           | 8.5347      |         |         |                            |
| <b>Serat</b>        | 1                   | 3 | 10.0567 | .36501         | .21074     | 9.1499                           | 10.9634     | 9.64    | 10.32   |                            |
|                     | 2                   | 3 | 11.7700 | .04583         | .02646     | 11.6562                          | 11.8838     | 11.72   | 11.81   |                            |
|                     | 3                   | 3 | 13.8900 | .19079         | .11015     | 13.4161                          | 14.3639     | 13.77   | 14.11   |                            |
|                     | Total               | 9 | 11.9056 | 1.67585        | .55862     | 10.6174                          | 13.1937     | 9.64    | 14.11   |                            |
|                     | Model Fixed Effects |   |         | .23926         | .07975     | 11.7104                          | 12.1007     |         |         |                            |
|                     | Random Effects      |   |         |                | 1.10866    | 7.1354                           | 16.6757     |         |         |                            |
| <b>BETN</b>         | 1                   | 3 | 19.2167 | .45501         | .26270     | 18.0864                          | 20.3470     | 18.76   | 19.67   |                            |
|                     | 2                   | 3 | 11.5667 | .14572         | .08413     | 11.2047                          | 11.9286     | 11.45   | 11.73   |                            |



|                     |   |   |         |         |         |         |         |       |       |          |
|---------------------|---|---|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|----------|
|                     | 3 | 3 | 18.0633 | .17098  | .09871  | 17.6386 | 18.4881 | 17.95 | 18.26 |          |
| Total               |   | 9 | 16.2822 | 3.58075 | 1.19358 | 13.5298 | 19.0346 | 11.45 | 19.67 |          |
| Model Fixed Effects |   |   |         | .29297  | .09766  | 16.0433 | 16.5212 |       |       |          |
| Random Effects      |   |   |         |         | 2.38117 | 6.0369  | 26.5276 |       |       | 16.98128 |

Keterangan ; perlakuan (1) media PKM; (2) media ampas tahu dan (3) media ampas kecap.

Dari data deskriptif diatas menunjukkan bahwa pada tiga perlakuan media diperoleh nilai maksimum dan minimum kandungan nutrisi pada setiap parameter yang dianalisis dan secara ringkas disajikan pada Tabel 4.9

Tabel 4.9. Ringkasan Deskriptif kandungan nutrisi maggot pada media berbeda

| Parameter pengamatan | Nilai Minimum (%) pada media |            |             | Nilai Maksimum (%) pada Media |            |             | Nilai Mean |
|----------------------|------------------------------|------------|-------------|-------------------------------|------------|-------------|------------|
|                      | PKM                          | Ampas Tahu | Ampas Kecap | PKM                           | Ampas Tahu | Ampas Kecap |            |
| Kadar air            |                              |            | 22.32       |                               | 27.64      |             | 24,88      |
| Kadar abu            |                              | 6.86       |             |                               |            | 8.57        | 7,77       |
| Kadar protein        | 30.86                        |            |             |                               | 38.15      |             | 33,88      |
| Kadar lemak          |                              |            | 4.38        | 7.59                          |            |             | 5,28       |
| Kadar serat          | 9.64                         |            |             |                               |            | 14.11       | 1,91       |
| BETN                 |                              | 11.45      |             | 19.67                         |            |             | 16,28      |

Dari hasil uji homogenitas varian pada Tabel 4.10 diperoleh nilai probabilitas pada kadar air sebesar  $0.157 > 0.05$ , kadar abu  $0.177 > 0.05$ , kadar protein  $0.712 > 0.05$ , kadar lemak  $0.010 < 0.05$ , kadar serat  $0.036 < 0.05$  dan BETN  $0.322 > 0.05$ . Karena terdapat dua parameter yang lebih kecil dari 0.05 (kadar lemak dan kadar serat) atau tidak sama dengan empat parameter lainnya, dengan nilai probabilitas lemak sebesar  $0.010 < 0.05$ , dan serat  $0.036 < 0.05$ , hal ini berarti nilai ini tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji ANOVA,



Tabel 4.10. Uji Homogenitas Varian pada kandungan nutrisi maggot yang diproduksi dalam tiga media berbeda.

**Test of Homogeneity of Variances**

| Parameter Nutrisi | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-------------------|------------------|-----|-----|------|
| Air               | 2.561            | 2   | 6   | .157 |
| Abu               | 2.348            | 2   | 6   | .177 |
| Protein           | .360             | 2   | 6   | .712 |
| Lemak             | 11.143           | 2   | 6   | .010 |
| Serat             | 6.105            | 2   | 6   | .036 |
| BETN              | 1.377            | 2   | 6   | .322 |

Sampel maggot yang dianalisis proksimat tersebut adalah maggot setelah berumur 25 hari setelah menetas.

### 3 Analisis Finansial Kelayakan Usaha

Analisis finansial kelayakan usaha produksi maggot adalah perhitungan kriteria investasi usaha untuk mengetahui perkiraan pendanaan dan aliran kas dari usaha produksi sehingga dapat diketahui layak (*feasible*) atau tidaknya rencana usaha produksi maggot tersebut.

Dari hasil perhitungan kriteria investasi yang merupakan indikator, yaitu perbandingan antara total manfaat (*benefit*) yang diterima dengan total biaya yang dikeluarkan dalam bentuk *present value* selama umur ekonomis proyek. Perkiraan *benefit (cost in flows)* dan perkiraan biaya (*cost out flows*) yang menggambarkan tentang posisi keuangan masa yang akan datang dapat digunakan sebagai alat kontrol dalam pengendalian biaya untuk memudahkan dalam mencapai tujuan usaha (Ibrahim, 1988).

Komponen biaya dalam usaha produksi maggot terdiri dari biaya investasi dan biaya operasional. Besaran biaya investasi dan biaya operasional dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Rincian biaya investasi dan biaya operasional pada produksi Maggot

| No.           | Perincian                                     | volume | Harga satuan | Nilai (Rp)        |
|---------------|---|--------|--------------|-------------------|
| I             | <b>Biaya Investasi</b>                        |        |              |                   |
| 1             | Pembuatan bak pendederan (4x 2 x 0,5) m       | 3      | 1.000.000    | 3.000.000         |
| 2             | Gudang PKM (4 x 4m) kapasitas 20 ton          | 1      | 5.000.000    | 5.000.000         |
| 3             | Baskom  | 200    | 9.000        | 1.800.000         |
| 4             | Bambu   | 200    | 3.000        | 600.000           |
|               | <b>Total Investasi</b>                        |        |              | <b>10.400.000</b> |
| <b>Jumlah</b> |   |        |              |                   |
| II            | <b>Biaya Operasional</b>                      |        |              |                   |
| 1             | PKM (Kg)                                      | 20.000 | 200          | 4.000.000         |
| 2             | Upah Kerja (OB)                               | 12     | 500.000      | 6.000.000         |
| 3             | Peralatan                                     | 12     | 100.000      | 1.200.000         |
| 4             | Lain-lain                                     |        |              | 1.000.000         |
|               | <b>Jumlah Biaya Operasional dalam 1 tahun</b> |        |              | <b>12.200.000</b> |

Posisi biaya investasi dan biaya operasional pada usaha produksi maggot adalah sebagai berikut;

(1) Biaya investasi

Biaya investasi adalah biaya yang dikeluarkan/ ditanamkan pada saat dimulainya usaha produksi maggot. Biaya investasi usaha produksi maggot terdiri atas (1) biaya pembuatan bak pendederan, (2) pembuatan gudang PKM dan (3) biaya sarana dan prasarana (baskom dan bambu). Investasi untuk pembuatan bak tembok untuk pendederan ukuran (4x 2 x 0,5 m) sebanyak 3 unit dengan konstruksi batako yang mempunyai umur teknis  $\pm 10$  tahun. Besarnya investasi untuk pembuatan bak pendederan Rp.3.000.000,- Investasi untuk pembuatan gudang yaitu pembuatan



gudang ukuran (4 x 4) m dengan konstruksi semi permanen dengan umur ekonomis 5 tahun dengan biaya investasi sebesar Rp. 5.000.000,-

Investasi sarana dan prasarana berupa baskom dan bambu sebagai wadah penangkaran serangga BS, dengan nilai Rp.2.400.000,-. Dengan demikian total biaya investasi usaha produksi maggot adalah sebesar Rp 10.400.000,-

## (2) Biaya operasional

Biaya operasional dalam usaha produksi maggot terdiri dari biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang tidak dipengaruhi oleh naik turunnya produksi yang dihasilkan dan dihitung selama satu tahun. Besarnya biaya tetap adalah Rp 12.200.000,-. Biaya tidak tetap (*variable cost*) adalah biaya yang dihitung dalam satu periode produksi (1 tahun), sebesar Rp 12.200.000,-.

Komponen penerimaan terdiri dari penerimaan dalam satu periode (1 tahun) yaitu hasil penjualan dengan asumsi konversi (maggot ; PKM) sebesar 1:4 dari media PKM sebanyak 20 ton, maka akan dihasilkan sebanyak 5.000 kg maggot dan 8000 kg limbah (pupuk) dengan harga jual maggot Rp 4.000,-/kg maka jumlah penerimaan dalam satu tahun adalah Rp 23.000.000,-

## Perhitungan Kriteria Investasi

Dalam perhitungan kriteria investasi usaha produksi maggot digunakan beberapa asumsi yaitu; tingkat suku bunga bank yang berlaku sebesar 18 % per-tahun. Maka kriteria investasi yang digunakan dalam analisis finansial usaha produksi

maggot untuk menentukan kelayakan (*feasible*) usaha yaitu : B/C ratio lebih besar dari satu, NPV positif dan IRR lebih besar dari suku bunga bank (Kadariah, 1988), *break even point* (BEP) dan *Pay Back Period* (PBP) (Ibrahim, 1988).

Hasil perhitungan kriteria investasi usaha produksi maggot seperti pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil perhitungan kelayakan usaha produksi maggot dengan asumsi konversi PKM (1:4) pada tingkat pembudidaya bersubsidi dengan harga PKM Rp 200,-

| No | Kriteria Investasi           | Hasil Hitungan |
|----|------------------------------|----------------|
| 1  | B/C ratio                    | 1,307          |
| 2  | NPV                          | 4.199.840      |
| 3  | IRR (%)                      | 26,01          |
| 4  | BEP (Rp)                     | 19.117.975     |
| 5  | BEP volume produksi (kg)     | 4.779          |
| 6  | BEP harga produksi (Rp)      | 4000           |
| 7  | Pay Back Period /PBP (tahun) | 3,13           |

Hasil perhitungan kriteria investasi (Tabel 4.12) menunjukkan bahwa usaha produksi maggot tersebut mempunyai B/C ratio 1,307 pada *discount rate* sebesar 18 % per-tahun. Dengan *discount rate* yang digunakan, *present value* dari *benefit* lebih besar dari *present value* dari *cost*, menunjukkan bahwa usaha produksi maggot tersebut menguntungkan atau layak (B/C ratio > 1).

Besarnya B/C ratio dipengaruhi oleh tingginya *discount rate* yang digunakan, yakni bila *discount rate* makin tinggi maka B/C ratio makin kecil dan bila *discount rate*



tinggi sekali maka B/C ratio makin turun hingga lebih kecil dari 1 yang berarti usaha tersebut tidak menguntungkan.

*Net Present Value* (NPV) adalah selisih antara *present value* dari investasi nilai sekarang dari penerimaan bersih dimasa yang akan datang. NPV adalah ukuran dari hasil neto (*net benefit*) maksimum yang dapat dicapai dengan modal atau pengorbanan sumber-sumber lain. Suatu usaha dikatakan layak (*feasible*) apabila NPV bernilai positif atau lebih besar dari nol. Hasil perhitungan (Tabel 4.12), menunjukkan bahwa manfaat yang diperoleh dari suatu pengorbanan investasi pada tingkat bunga 18 % per-tahun adalah Rp.4.199.840,- yang berarti usaha produksi maggot adalah layak diusahakan (NPV >0 atau positif).

*Internal Rate of Return* (IRR) digunakan untuk mencari tingkat bunga yang menyamakan nilai sekarang dari arus kas yang diharapkan dimasa yang akan datang, atau penerimaan kas dengan mengeluarkan investasi awal. IRR adalah suatu tingkat *discount rate* yang menghasilkan *net present value* sama dengan nol. Usaha produksi maggot mempunyai nilai IRR sebesar 26,01 % yang menunjukkan bahwa tingkat bunga maksimum yang dapat dibayar dengan penggunaan modal investasi sebesar 26,01 %. Semakin tinggi nilai IRR maka bunga maksimum yang dapat dibayar makin tinggi pula, atau besarnya insentif yang diterima oleh pemilik modal dari modal yang diinvestasikan makin tinggi.

*Break event point* (BEP) adalah titik pulang pokok, yakni total revenue sama dengan nol. Usaha produksi maggot akan berada pada posisi BEP atau keuntungan sama dengan nol, jika produksi maggot dapat mencapai sebanyak 4.799 kg atau jika

harga satuan penjualan maggot yang diterima konsumen/pembudidaya ikan mencapai harga Rp 4000,-/kg. Apabila dilihat nilai BEP produksi maka usaha produksi ini layak dilaksanakan karena mampu menghasilkan produksi maggot sebanyak 4.779 kg/tahun dengan harga satuan hasil penjualan yang diterima Rp 4000,/kg. Karena harga media PKM berfluktuatif mengikuti harga pasar yang berlaku, maka akan mempengaruhi keberlangsungan usaha produksi maggot. Dengan melihat kondisi ini pembudidaya menerima subsidi berupa bantuan PKM (dengan harga Rp 200,-) maka maggot yang dihasilkan memiliki nilai jual minimal sebesar Rp 4000.- dengan asumsi nilai konversi PKM sebesar 1:4. Hal ini akan berbeda jika dilakukan perbaikan teknik produksi yang lebih intensif (teknik hatchery) dimana terjadi efisiensi penggunaan PKM sehingga dapat menekan nilai konversi hingga mencapai 1:2 maka maggot yang dihasilkan layak dengan nilai jual maggot minimal sebesar Rp. 2000,- dengan harga PKM masih disubsidi yaitu sebesar Rp.200,-.

*Pay Back Period (PBP)* adalah jangka waktu tertentu yang menunjukkan terjadinya arus penerimaan (*cash in flow*) secara kumulatif sama dengan jumlah investasi dalam bentuk *present value*. Perhitungan PBP untuk mengetahui berapa lama usaha produksi maggot baru dapat mengembalikan investasi. Dari hasil perhitungan PBP usaha produksi maggot adalah 3,13 tahun ( 3 tahun 2 bulan 26 hari) yang menunjukkan bahwa lama pengembalian biaya investasi usaha produksi maggot. Semakin cepat jangka waktu pengembalian biaya investasi maka semakin baik usaha tersebut karena semakin lancar perputaran modal (Ibrahim, 1998). Jika dibandingkan dengan usia teknis bahan (kayu/ bangunan) dan usia ekonomis bak pendederan 10



tahun dan usia ekonomi gudang PKM 5 tahun, maka PBP (3 tahun 2 bulan 26 hari) pada usaha produksi maggot tergolong baik karena pengembalian biaya investasi telah tercapai pada waktu 3 tahun 2 bulan 26 hari.

Secara keseluruhan berdasarkan hasil analisis finansial usaha produksi maggot di Kabupaten Sarolangun adalah layak (*feasible*) untuk dijadikan sebagai usaha masyarakat yang menguntungkan. Dengan demikian, usaha produksi maggot di Kabupaten Sarolangun mempunyai prospek relatif baik sebagai salah satu usaha yang dapat dilakukan masyarakat dalam rangka peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat. Namun bila teknik produksi yang dilakukan dapat ditingkatkan kearah intensif (melalui pengumpulan telur/ hatchery) maka akan menekan penggunaan media (PKM) sehingga dihasilkan maggot dengan nilai jual yang lebih rendah dan secara ekonomi lebih menguntungkan pembudidaya.

#### **4. Analisis Kepekaan (*Sensitivity analysis*)**

Analisis kepekaan (*sensitivity analysis*) bertujuan untuk mengetahui berbagai hal yang kemungkinan akan terjadi atau jika ada satu kesalahan atau perubahan dalam dasar-dasar perhitungan biaya atau benefit (Kadariah, 1988).

Dalam perhitungan kriteria investasi pada usaha produksi maggot, di Kabupaten Sarolangun mengandung ketidakpastian yang sangat berpengaruh diantaranya;

- (1) Masih rendahnya tingkat produktifitas yang dihasilkan berpengaruh terhadap semakin rendahnya jumlah maggot yang dihasilkan yang menyebabkan nilai konversi PKM yang tinggi sebagai akibat daei penggunaan PKM sebagai media

kultur kurang efisien. Jadi dua hal tersebut yaitu produksi yang rendah dan nilai konversi PKM yang tinggi tidak menyebabkan terjadinya in-efisiensi.

- (2) Penerapan teknologi produksi yang belum optimal berdampak terhadap volume produk yang dihasilkan menjadi tidak optimal (rendah). Dimana dalam perhitungan volume produksi menjadi satuan konstanta dan pembanding terhadap biaya produksi.
- (3) Adanya ketergantungan pembudidaya terhadap pabrik penghasil PKM dengan penetapan harga PKM yang berfluktuatif dan kurang realistis sehingga berpengaruh terhadap nilai jual maggot yang dihasilkan. Dengan semakin tingginya harga PKM akan berdampak terhadap semakin tingginya nilai jual maggot yang dihasilkan.

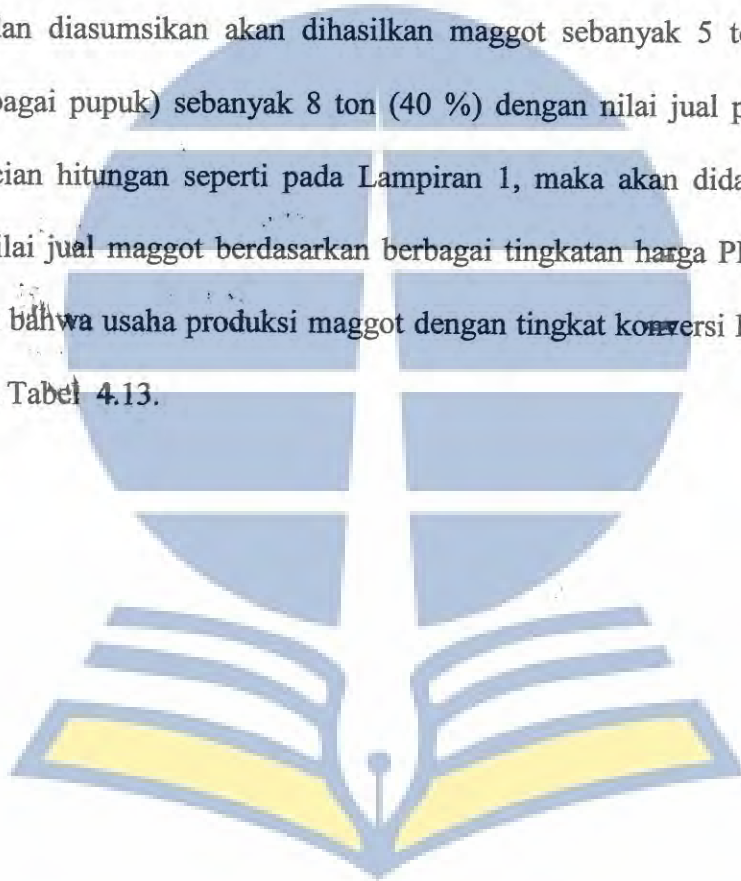
Berdasarkan tiga hal tersebut diatas yang diduga menjadi penyebab ketidakpastian dan berpengaruh terhadap dasar-dasar perhitungan biaya atau benefit, maka perlu dilakukan perhitungan kriteria investasi pada usaha produksi maggot.

Dikaitkan dengan studi kasus di Kabupaten Sarolangun melalui komunikasi personal bahwa harga PKM yang digunakan dalam percontohan (*pilot project*) adalah sebesar Rp 200,-/kg. Harga tersebut merupakan harga komitmen (berdasarkan kontrak) untuk kepentingan penelitian, atas dukungan lembaga research asing (IRD, Perancis). Dalam kondisi seperti ini perlu dipertimbangkan keberlanjutan proyek percontohan tersebut kedepan. Sedangkan dalam waktu yang bersamaan (bulan Maret 2008) diperoleh informasi bahwa harga PKM dari pabrik berkisar Rp1000,-, sehingga



dalam perhitungan pada kriteria investasi usaha disusun menggunakan harga PKM yang bervariasi.

Sehubungan dengan adanya faktor ketidakpastian maka perlu dilakukan perhitungan secara menyeluruh dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan yang ada. Jika teknologi produksi yang dilakukan menggunakan sistem alami dengan asumsi konversi PKM sebesar (1:4) berarti dengan memanfaatkan PKM sebanyak 20 ton/tahun dan diasumsikan akan dihasilkan maggot sebanyak 5 ton disertai hasil limbah (sebagai pupuk) sebanyak 8 ton (40 %) dengan nilai jual pupuk Rp 1000,- dengan rincian hitungan seperti pada Lampiran 1, maka akan didapatkan berbagai tingkatan nilai jual maggot berdasarkan berbagai tingkatan harga PKM, Tabel 4.13. ditunjukkan bahwa usaha produksi maggot dengan tingkat konversi PKM (1:4) layak seperti pada Tabel 4.13.



Tabel 4.13 Hasil perhitungan kelayakan usaha produksi maggot pada konversi PKM (1:4) dengan berbagai tingkatan harga PKM

| No | Harga PKM | R/L (Rp)   | PBP (thn) | NPV (Rp)   | IRR (%) | Net B/C | BEP Hasil Penjualan (Rp) | BEP Prod. | BEP Harga |
|----|-----------|------------|-----------|------------|---------|---------|--------------------------|-----------|-----------|
| 1  | 0         | 5.532.000  | 2,41      | 9.072.240  | 36,94   | 1,490   | 14.402.973               | 4,801     | 3000      |
| 2  | 100       | 2.772.000  | 2,07      | 14.451.040 | 44,84   | 1,709   | 15.774.382               | 3.944     | 4000      |
| 3  | 200       | 5.012.000  | 3,13      | 4.199.840  | 26,01   | 1,307   | 19.117.975               | 4.779     | 4000      |
| 4  | 300       | 7.252.000  | 2,60      | 9.578.640  | 33,66   | 1,437   | 20.270.426               | 4.054     | 5000      |
| 5  | 400       | 9.492.000  | 2,28      | 14.957.440 | 39,75   | 1,573   | 21.454.312               | 3.576     | 6000      |
| 6  | 500       | 6.732.000  | 3,20      | 4.706.240  | 24,64   | 1,175   | 25.080.000               | 4.18      | 6000      |
| 7  | 600       | 8.972.000  | 2,74      | 10.085.040 | 31,20   | 1,357   | 26.079.123               | 3.726     | 7000      |
| 8  | 700       | 11.212.000 | 2,43      | 15.463     | 36,58   | 1,490   | 27.140.465               | 3.393     | 8000      |
| 9  | 800       | 8.452.000  | 3,25      | 5.212.640  | 24,15   | 1,175   | 30.953.950               | 3,869     | 8000      |
| 10 | 900       | 10.692.000 | 2,84      | 10.591.440 | 29,52   | 1,305   | 31.855.373               | 3,539     | 9000      |
| 11 | 1000      | 7.932.000  | 3,81      | 340.24     | 18,36   | 1,051   | 36.048.548               | 4.005     | 9000      |

Ket: R/L (rugi/laba); BEP (Break Even Point); NPV (Net Present Value); IRR (Internal Rate of Return)

Melalui perbaikan teknik produksi yang mengarah pada lebih intensif (sistem hatchery) dapat menekan penggunaan PKM hingga mencapai konversi PKM 1:2 sekaligus dapat meningkatkan volume maggot yang dihasilkan. Artinya dari 20 ton PKM yang digunakan diasumsikan menghasilkan maggot sebanyak 10 ton dengan hasil sampingan limbah sebagai pupuk sebanyak 8 ton, dengan rincian hitungan seperti pada Lampiran 2. Dengan demikian bahwa usaha produksi maggot dengan tingkat konversi PKM (1:2) dapat dikatakan layak dengan harga PKM dan BEP harga jual maggot seperti pada Tabel 4.14.



Tabel. 4.14 Hasil perhitungan kelayakan usaha produksi maggot pada nilai konversi PKM (1:2) dengan berbagai tingkatan harga PKM

| NO | Harga PKM | R/L        | PBP (thn) | NPV (Rp)   | IRR (%) | Net B/C | BEP Hasil Penjualan (Rp) | BEP (Prod) | BEP (Harga) |
|----|-----------|------------|-----------|------------|---------|---------|--------------------------|------------|-------------|
| 1  | 0         | 10.532.000 | 1,46      | 24.702.240 | 68,45   | 2,427   | 13.106.263               | 6.553      | 2000        |
| 2  | 100       | 7.772.000  | 2,07      | 14.451.400 | 44,84   | 1,709   | 15.774.382               | 7.887      | 2000        |
| 3  | 200       | 5.012.000  | 3,13      | 4.199.840  | 26,01   | 1,307   | 19.117.975               | 9.559      | 2000        |
| 4  | 300       | 12.252.000 | 1,70      | 25.208.640 | 57,96   | 2,136   | 18.437.983               | 6.146      | 3000        |
| 5  | 400       | 9.492.000  | 2,28      | 14.957.440 | 39,75   | 1,573   | 21.454.312               | 7.151      | 3000        |
| 6  | 500       | 6.732.000  | 3,20      | 4.706.240  | 24,64   | 1,175   | 25.080.000               | 8.360      | 3000        |
| 7  | 600       | 13.972.000 | 1,89      | 25.715.040 | 49,84   | 1,848   | 23.875.683               | 5.969      | 4000        |
| 8  | 700       | 11.212.000 | 2,43      | 15.463.840 | 37,39   | 1,575   | 27.140.465               | 6.785      | 4000        |
| 9  | 800       | 8.452.000  | 3,25      | 5.212.640  | 24,15   | 1,175   | 30.953.950               | 7.738      | 4000        |
| 10 | 900       | 15.693.000 | 2,05      | 26.221.440 | 47,03   | 1,852   | 29.379.371               | 5.876      | 5000        |
| 11 | 1000      | 12.932.000 | 2,55      | 15.970.240 | 34,36   | 1,437   | 32.830.336               | 6.565      | 5000        |
| 12 | 1100      | 10.172.000 | 3,28      | 5.719.040  | 23,80   | 1,175   | 36.777.842               | 7.356      | 5000        |

Ket: R/L (rugi/laba); BEP (Break Even Point); NPV (Net Present Value); IRR (Internal Rate of Return)

Pada teknik kultur hatchery dengan nilai konversi ampas tahu (1:3) memiliki tingkat kelayakan berada pada harga media kultur (ampas tahu) berkisar Rp.300,- hingga Rp.700,-/kg rupiah dengan nilai jual maggot minimal berada pada kisaran harga Rp.3000,- sampai Rp.5000,- rupiah (Tabel 4.15)

Tabel. 4.15 Hasil perhitungan kelayakan usaha produksi maggot pada media AmpasTahu (AT) dengan nilai konversi AT (1:3) dengan berbagai tingkatan harga AT

| N O | Harga Ampas Tahu | R/L       | PBP (thn) | NPV (Rp)  | IRR (%) | Net B/C | BEP Hasil Penjualan (Rp) | BEP (Prod) | BEP Harga (Rp) |
|-----|------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|--------------------------|------------|----------------|
| 1   | 300              | 3.354.667 | 3,79      | 218.160   | 18,51   | 1,051   | 16.110.952               | 5.370      | 3000           |
| 2   | 400              | 4.094.667 | 3,64      | 907.966   | 19,85   | 1,051   | 17.956.010               | 5.130      | 3500           |
| 3   | 500              | 4.834.667 | 3,53      | 1.597.760 | 18,93   | 1,176   | 9.365.333                | 4.946      | 4000           |
| 4   | 600              | 5.574.667 | 3,44      | 2.287.560 | 19,19   | 1,176   | 21.605.011               | 4.801      | 4500           |
| 5   | 700              | 6.314.667 | 3,37      | 2.977.360 | 19,41   | 1,175   | 23.416.124               | 4.683      | 5000           |
| 6   | dst              |           |           |           |         |         |                          |            |                |

R/L (rugi/laba); BEP (Break Even Point); NPV (Net Present Value); IRR (Internal Rate of Return)

## 5. Analisis Strategi Alternatif ( SWOT )

Analisis strategi produksi maggot diintegrasikan ke dalam tiga tahap untuk membantu dalam mengidentifikasi, mengevaluasi dan memilih strategi. Tahapan tersebut terdiri dari;

Tahap 1 : Tahap Masukan (*input*)

Pada tahap awal dilakukan identifikasi faktor-faktor internal dan eksternal melalui empat aspek tersebut mencakup;

### (1) Kekuatan

Dalam aspek kekuatan terlihat bahwa Kabupaten Sarolangun dan Propinsi Jambi pada umumnya memiliki potensi sumberdaya alam berupa bahan baku limbah organik (PKM). Sumberdaya alam berlimpah berkisar 30-50 ton PKM/hari yang dapat dimanfaatkan secara optimal untuk produksi maggot guna mendukung kegiatan perikanan budidaya. Hingga saat ini PKM masih merupakan media yang cocok dan terbaik untuk kultur maggot. Selain itu sumberdaya manusia tersedia dan memadai, dimana sebagian besar masyarakat Kabupaten Sarolangun bermata pencaharian sebagai petani pemilik lahan dan penggarap pada perkebunan karet, sawit, dan perikanan. Sedangkan kegiatan produksi maggot dapat dilakukan sebagai sambilan atau penyelang ketika tidak ada aktifitas di perkebunan/lapangan. Hal yang lebih baik dari produksi maggot yang dilakukan di Kabupaten Sarolangun, dikerjakan secara berkelompok dengan pembagian tugas dan tanggung jawab secara jelas dengan sistem bergiliran. Hal ini terlihat adanya efisiensi dalam pengaturan dan penggunaan



waktu. Teknologi kultur maggot yang sederhana dapat dipahami dan dengan mudah diterapkan di lapang.

#### (2) Kelemahan

Keterbatasan modal untuk mencukupi kegiatan produksi maggot adalah suatu hal yang biasa terjadi di petani penggarap dan pemilik lahan, masih bergantung pada subsidi pemerintah atau institusi lain bahkan perbankan. Teknik produksi yang diterapkan masih alami sehingga hasil yang diharapkan sulit diprediksi atau tidak menentu. Faktor kelemahan lain yang ada adalah harga bahan baku (PKM) yang cenderung meningkat setiap waktu, hal ini menunjukkan bahwa PKM sudah beralih dari predikat limbah menjadi komoditas yang bernilai ekonomis. Kisaran harga PKM pada bulan April 2008 adalah sebesar Rp.1000,-/kg. Harga bahan baku PKM menjadi faktor pembatas dan salah satu penentu bagi kelayakan usaha dalam produksi maggot di Kabupaten Sarolangun. Jika harga PKM semakin meningkat juga mengakibatkan harga maggot yang dihasilkan juga makin meningkat.

#### (3) Peluang

Peluang untuk usaha produksi maggot yaitu tersedianya lahan perairan yang luas untuk kegiatan budidaya. Usaha produksi maggot juga dapat meningkatkan hasil produksi perikanan budidaya. Dengan tersedianya pasar yang menjanjikan karena mampu mensubstitusi tepung ikan, maka produksi maggot dapat ditingkatkan, sehingga memberikan kesempatan kerja bagi masyarakat sekitar

#### (4) Ancaman

Selain peluang usaha produksi maggot juga mempunyai ancaman yaitu hal-hal yang mempengaruhi stabilitas usaha. Ancaman tersebut antara lain munculnya komoditas dari daerah lain yang mengakibatkan pada persaingan pasar yang tinggi. Atau makin mahalnya harga PKM yang tidak dibarengi dengan meningkatnya harga jual maggot dapat menyebabkan usaha produksi maggot tersebut tidak layak atau tidak menguntungkan bahkan merugi. Ancaman terbesar adalah jika pabrik PKM sendiri yang akan mengembangkan dan memproduksi maggot. Hal tersebut dikarenakan pabrik PKM memiliki kepentingan untuk memanfaatkan media bekas kultur maggot sebagai pupuk untuk perkebunan sawitnya. Akibatnya margin keuntungan yang semula dimiliki pembudidaya maggot beralih ke pabrik PKM. Sebagai ancaman berikutnya adalah adanya konflik kepentingan antara pemanfaatan PKM untuk produksi maggot dan PKM untuk pemenuhan kebutuhan pakan ternak seandainya secara finansial lebih besar keuntungan yang didapat dari usaha peternakan. Dari uraian tersebut diatas dilakukan identifikasi faktor-faktor internal dan eksternal dalam bentuk angka pada masukan data secara subjektif. Selanjutnya membuat keputusan sederhana dalam matriks masukan (input) menurut tingkat kepentingan faktor-faktor eksternal dan internal secara relatif, sehingga memungkinkan untuk mengevaluasi strategi-strategi alternatif yang lebih efektif seperti pada Tabel 4.16



Tabel. 4.16. Matriks Faktor Strategi Internal dan Eksternal Pada Produksi Maggot

| <b>Faktor Kunci Internal</b>                                    | <b>Bobot</b> | <b>Nilai</b> | <b>Skor</b> | <b>Komentar</b> |
|---|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| <b>Kekuatan (Strengths/ S)</b>                                  |              |              |             |                 |
| S1. Melimpahnya bahan baku PKM                                  | 0,10         | 3            | 0,30        | Sumberdaya      |
| S2. Media yg cocok untuk kultur maggot                          | 0,08         | 3            | 0,24        | Efektif         |
| S3. Teknologi kultur sederhana                                  | 0,08         | 3            | 0,24        | Teknologi       |
| S4. Kandungan nutrisi maggot relatif tinggi, cocok untuk ikan   | 0,09         | 4            | 0,36        | Sumberdaya      |
| S5. Dukungan sumberdaya alam                                    | 0,08         | 3            | 0,24        | sumberdaya      |
| S6. SDM yang tersedia   | 0,08         | 3            | 0,24        | Kemampuan       |
| <b>Kelemahan (Weaknesses/W)</b>                                 |              |              |             |                 |
| W1. Permodalan usaha lemah                                      | 0,10         | 1            | 0,10        | Anggaran        |
| W2 Harga bahan baku PKM relatif mahal dan dikendalikan pabrik.  | 0,13         | 2            | 0,26        | Finansial       |
| W3 Ketergantungan bahan baku pd PKM                             | 0,13         | 2            | 0,26        | Alternatif      |
| W4 Teknik produksi belum optimal                                | 0,13         | 2            | 0,26        | Intensifikasi   |
|   | <b>1,00</b>  |              | <b>2,50</b> |                 |
| <b>Faktor Lingkungan Eksternal</b>                              |              |              |             |                 |
| <b>Peluang (Opportunities /O)</b>                               |              |              |             |                 |
| O1. Mendukung industri akuakultur                               | 0,13         | 1            | 0,13        | Kemampuan       |
| O2. Sebagai substitusi tepung ikan                              | 0,10         | 2            | 0,20        | Alternatif      |
| O3. Terciptanya lapangan kerja                                  | 0,12         | 3            | 0,36        | Kesempatan      |
| O4. Biaya operasional relatif murah                             | 0,10         | 1            | 0,10        | Finansial       |
| <b>Ancaman (Threats /T)</b>                                     |              |              |             |                 |
| T1. Kompetisi pemanfaatan PKM untuk pakan ternak                | 0,10         | 2            | 0,20        | Konflik         |
| T2. Adanya pakan Alternatif lain                                | 0,10         | 2            | 0,20        | Substitusi      |
| T3. Makin mahalnya harga PKM                                    | 0,12         | 2            | 0,24        | Kebijakan       |
| T4. Monopoli pabrik PKM dalam menetapkan harga PKM              | 0,13         | 2            | 0,26        | Rentan          |
| T5. Peluang Investasi bagi industri PKS sebagai produsen maggot | 0,10         | 2            | 0,20        | Investasi       |
|   | <b>1,00</b>  |              | <b>1,89</b> |                 |

Tahap 2: Tahap Perbandingan

Tahap ini merupakan perpaduan antara sumberdaya dan ketrampilan internal dengan peluang dan resiko yang diciptakan oleh faktor-faktor eksternal. Dalam tahap ini teknik analisis yang digunakan adalah Matriks SWOT yaitu dengan membandingkan faktor-faktor internal dan eksternal sebagai dasar untuk menghasilkan strategi alternatif yang terbaik.

Dalam matriks SWOT ini dikembangkan empat tipe strategi sebagai berikut:

- (1).Strategi SO : menggunakan kekuatan internal untuk memanfaatkan peluang eksternal
- (2).Strategi WO : ditujukan untuk memperbaiki kelemahan dengan memanfaatkan peluang eksternal
- (3).Strategi ST : ditujukan untuk memanfaatkan kekuatannya untuk menghindari atau mengurangi dampak dari ancaman eksternal.
- (4).Strategi WT : merupakan taktik untuk mempertahankan diri (defensif) yang diarahkan untuk mengurangi kelemahan internal dan menghindari ancaman dari luar.

Secara skematis Matriks SWOT seperti disajikan pada Tabel 4.17.





Tabel 4.17 Matriks SWOT Strategi Produksi Maggot

| <b>MATRIKS<br/>SWOT</b>   | <b>Kekuatan (Strengths/ S)</b><br>1. Melimpahnya bahan baku PKM<br>2. Media yg cocok untuk kultur maggot<br>3. Teknologi kultur sederhana<br>4. Kandungan nutrisi maggot relatif tinggi, cocok untuk ikan<br>5. Dukungan sumberdaya alam<br>6. SDM yang tersedia | <b>Kelemahan (Weaknesses/W)</b><br>1. Permodalan usaha lemah<br>2. Harga bahan baku PKM relatif mahal dan dikuasai pabrik.<br>3. Ketergantungan bahan baku masih pd PKM<br>4. Teknik produksi belum optimal |
|---|--|---|
| <b>Peluang (Opportunities /O)</b><br>1 Mendukung industri akuakultur<br>2. Sebagai substitusi tepung ikan<br>3. Terciptanya lapangan kerja<br>4. Biaya operasional relatif murah  | <b>Strategi SO</b><br>2. Menjalin kemitraan dengan pabrik penghasil PKM, melalui pola kerjasama (inti-plasma)  | <b>Strategi WO</b><br>1. Perbaiki teknologi Kultur maggot yang intensif<br>2. Bantuan permodalan lunak pada petani/ pembudidaya.  |
| <b>Ancaman (Threats /T)</b><br>1. Kompetisi pemanfaatan PKM untuk pakan ternak.<br>2. Adanya pakan Alternatif lain<br>3. Makin mahalnya harga PKM<br>4..Monopoli pabrik PKM dalam menetapkan harga PKM<br>5.Peluang Investasi bagi industri PKS sebagai produsen maggot | <b>Strategi ST</b><br>1. Dukungan dan peran serta pemerintah setempat untuk mengendalikan stock dan harga PKM  | <b>Strategi WT</b><br>1. Penggunaan sumber media kultur lain sebagai alternatif.<br>2. Pemanfaatan bahan baku media secara efisien  |

Strategi-strategi tersebut diatas diurutkan menurut ranking berdasarkan jumlah skor unsur-unsur penyusunannya sebagaimana disajikan pada Tabel 4.18. Tujuan dari alat ini adalah untuk menghasilkan strategi alternatif terbaik. Karena strategi yang dikembangkan dalam matriks SWOT/TOWS dapat dipertimbangkan dipilih untuk diimplementasikan oleh perusahaan.

Tabel. 4.18 Penyusunan Ranking Strategi-strategi Analisis SWOT

| Unsur                      | Kekuatan / Strengths (S)         | Kelemahan / Weaknesses (W)                         |
|----------------------------|----------------------------------|--|
| Peluang /Opportunities (O) | Strategi SO<br>1. S1, S6,O4      | Strategi WO<br>1. W4,W3,O1,O2,<br>2. W1,W2, O4, O1 |
| Ancaman / Threats (T)      | Strategi ST<br>1. S1, T3, T4, T5 | Strategi WT<br>1. W3, T1, T2<br>2. W4,T3, T4       |

## Tahap 3 : Tahap Keputusan (Decision)

Analisis dan intuisi memberikan dasar untuk membuat keputusan strategis sebagai strategi alternatif yang layak dilaksanakan (Tabel 4.19).

Tabel 4.19 Penentuan Prioritas Strategi Produksi Maggot

|            | Unsur SWOT   | Keterkaitan    | Skor | Ranking |
|------------|--|----------------|------|---------|
| Strategi 1 | Dukungan dan peran serta pemerintah setempat untuk mengendalikan harga PKM           | S1, T3, T4, T5 | 1,00 | 1       |
| Strategi 2 | Perbaikan teknologi Kultur maggot yang intensif                                      | W4,W3,O1,O2,   | 0,83 | 2       |
| Strategi 3 | Pemanfaatan bahan baku media secara efisien  | W4,T3, T4      | 0,76 | 3       |
| Strategi 4 | Penggunaan sumber media kultur alternatif  | W3, T1, T2     | 0,66 | 4       |
| Strategi 5 | Menjalin kemitraan dengan pabrik penghasil PKM, melalui pola kerjasama (inti-plasma) | S1,S6,O4       | 0,64 | 5       |
| Strategi 6 | Bantuan permodalan lunak pada petani/pembudidaya.                                    | W1,W2,O4, O1   | 0,59 | 6       |

Dari hasil analisis SWOT diatas disusun berbagai alternatif strategi dalam produksi maggot yaitu;

- (1) Dukungan dan peran serta pemerintah setempat untuk mengendalikan harga PKM
- (2) Perbaikan teknologi kultur maggot yang intensif



- (3) Pemanfaatan bahan baku media secara efisien
- (4) Penggunaan sumber media kultur alternatif
- (5) Menjalin kemitraan dengan pabrik penghasil PKM, melalui pola kerjasama (inti-plasma).
- (6) Bantuan permodalan lunak pada petani/ pembudidaya.

Alternatif strategi diatas memiliki karakteristik tersendiri dalam implementasi strategi selanjutnya. Dalam pelaksanaannya dapat dilakukan bersama-sama dan saling mendukung satu dengan lainnya.

Pemilihan strategi dilakukan dengan menggabungkan beberapa alternatif strategi yang saling terkait, menentukan strategi dan kebijakan lebih lanjut, sehingga pilihan strategi selanjutnya adalah:

- (1) Dukungan dan peran serta pemerintah setempat untuk mengendalikan harga PKM
- (2) Perbaikan teknologi kultur maggot
- (3) Menjalin kemitraan dengan pabrik penghasil PKM, melalui pola kerjasama
- (4) Bantuan pinjaman permodalan lunak

Kemudian disusun kembali faktor penentu eksternal dan internal dari produksi maggot seperti disajikan pada Tabel 4.20 dan 4.21.

Tabel 4.20 Matriks Faktor Strategi Eksternal Produksi Maggot

| EFAS  | Bobot | Rating | Skor | Komentar |
|---|-------|--------|------|----------|
| <b>PELUANG / OPPORTUNITIES (O)</b>              |       |        |      |          |
| O1: Dukungan Pemda setempat pengembangan maggot | 0,25  | 3      | 0,75 |          |
| O2: Penyerapan tenaga kerja                     | 0,15  | 2      | 0,30 |          |
| O3: Peningkatan kualitas SDM                    | 0,15  | 2      | 0,30 |          |
| O4: Peluang investasi                           | 0,25  | 3      | 0,75 |          |
| <b>ANCAMAN / THREATS (T)</b>                    |       |        |      |          |
| T1: Konflik pemanfaatan PKM                     | 0,10  | 2      | 0,20 |          |
| T2: Daya dukung sarana dan prasarana            | 0,10  | 1      | 0,10 |          |
|   | 1,00  |        | 2,40 |          |

Perbedaan antara Peluang dan Ancaman =  $2,10 - 0,30 = 1,80$

Tabel 4.21 Matriks Faktor Strategi Internal Produksi Maggot

| IFAS  | Bobot | Rating | Skor | Komentar |
|---|-------|--------|------|----------|
| <b>KEKUATAN / STRENGTH (S)</b>                          |       |        |      |          |
| S1: Adanya dukungan dan peran serta Pemerintah setempat | 0,20  | 3      | 0,60 |          |
| S2: Potensi tenaga kerja tersedia                       | 0,15  | 3      | 0,45 |          |
| S3: Potensi pengembangan perikanan                      | 0,20  | 4      | 0,80 |          |
| <b>KELEMAHAN / WEAKNESSES (W)</b>                       |       |        |      |          |
| W1: Produktifitas maggot rendah                         | 0,20  | 2      | 0,40 |          |
| W2: Rendahnya kualitas SDM                              | 0,10  | 2      | 0,20 |          |
| W3: Rendahnya investasi                                 | 0,15  | 2      | 0,30 |          |
|   | 1,00  |        | 2,75 |          |

Perbedaan antara Kekuatan dan Kelemahan =  $1,85 - 0,90 = 0,95$

Dari hasil pembobotan terhadap faktor-faktor yang berpengaruh seperti Tabel 4.21 diperoleh hasil bahwa faktor-faktor internal (kekuatan dan kelemahan) lebih besar pengaruhnya dibandingkan faktor-faktor eksternal (peluang dan ancaman). Hal ini berlaku untuk Produksi Maggot di Kabupaten Sarolangun. Pada rasio antara faktor-faktor eksternal dan internal sebesar 2,40 : 2,75.

Selanjutnya dengan matriks SWOT dapat dihasilkan strategi sebagaimana disajikan pada Tabel 4.22.



Tabel 4.22. Matriks SWOT Strategi Produksi Maggot

| <b>MATRIKS<br/>SWOT</b>  | <b>Kekuatan (Strengths/ S)</b>   | <b>Kelemahan<br/>(Weaknesses/W)</b>  |
|--|--|--|
|  | 1. Adanya dukungan dan peran serta pemerintah setempat<br>2. Potensi tenaga kerja tersedia<br>3. Potensi pengembangan perikanan. | 1. Produktifitas maggot rendah<br>2. Rendahnya kualitas SDM<br>3 Rendahnya investasi |
| <b>Peluang (Opportunities /O)</b>  | <b>Strategi SO</b>   | <b>Strategi WO</b>   |
| 1 Dukungan Pemda setempat pengembangan maggot.<br>2 Penyerapan tenaga kerja<br>3 Peningkatan kualitas SDM<br>4 Peluang investasi | Peran serta pemerintah dalam kebijakan pengaturan dan rasionalisasi produk dan harga PKM, serta pemberdayaan SDM setempat.       | Mengundang investor untuk menanamkan modalnya, dan penyerapan tenaga kerja           |
| <b>Ancaman (Threats /T)</b>  | <b>Strategi ST</b>   | <b>Strategi WT</b>   |
| 1.Konflik pemanfaatan PKM<br>2.Daya dukung sarana dan prasarana  | Menjalin kemitraan dengan Pabrik PKM, dalam mendukung industri akuakultur  | Penggunaan teknologi yang tepat guna   |

Tabel 4.23 Penyusunan Rangkaian Strategi-strategi Analisis SWOT

| <b>Unsur</b>                      | <b>Kekuatan (Strengths/ S)</b>         | <b>Kelemahan<br/>(Weaknesses/W)</b>  |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|
| <b>Peluang (Opportunities /O)</b> | <b>Strategi SO</b><br>S1, S2, O1O2, O3 | <b>Strategi WO</b><br>W2,W3,O1,O3,O4 |
| <b>Ancaman (Threats /T)</b>       | <b>Strategi ST</b><br>S1, S3,T1, T2    | <b>Strategi WT</b><br>W1, T1         |

Tabel 4.24 Penentuan Prioritas Strategi Produksi Maggot di Kabupaten Sarolangun

| Unsur SWOT |  | Keterkaitan       | Skor | Rangking |
|------------|--|-------------------|------|----------|
| Strategi 1 | Peran serta pemerintah dalam kebijakan pengaturan dan rasionalisasi produk dan harga PKM, serta pemberdayaan SDM setempat. | S1, S2, O1,O2, O3 | 2,40 | 1        |
| Strategi 2 | Mengundang investor untuk menanamkan modalnya, dan penyerapan tenaga kerja   | W2,W3,O1,O3,O4    | 2,30 | 2        |
| Strategi 3 | Menjalin kemitraan dengan Pabrik PKM, dalam mendukung industri akuakultur  | S1, S3,T1, T2     | 1,70 | 3        |
| Strategi 4 | Penggunaan teknologi yang tepat guna   | W1, T1            | 0,60 | 4        |

Dari hasil analisis SWOT diatas maka dalam kegiatan produksi maggot sebagai sumber protein pakan ikan untuk Kabupaten Sarolangun diperlukan strategi-strategi prioritas, yaitu:

1. Peran serta pemerintah dalam kebijakan pengaturan dan rasionalisasi produk dan harga PKM, serta pemberdayaan SDM setempat.
2. Mengundang investor untuk menanamkan modalnya, dengan penyerapan tenaga kerja serta pemberdayaan SDM setempat
3. Menjalin kemitraan dengan Pabrik PKM, dalam mendukung industri akuakultur
4. Penggunaan teknologi yang tepat guna



### Pemetaan Hasil Analisis SWOT

$$\text{Sumbu vertikal (sumbu Y)} = \text{Peluang} - \text{Ancaman} = 2,10 - 0,30 = 1,80$$

$$\text{Sumbu horizontal (sumbu X)} = \text{Kekuatan} - \text{Kelemahan} = 1,85 - 0,90 = 0,95$$



Gambar 4.3 Diagram Analisis SWOT

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis diatas bahwa dalam kegiatan produksi maggot di Kabupaten Sarolangun perlu dilakukan hal-hal yang mendukung adanya kegiatan yang agresif.

Sedangkan untuk pengembangan produksi maggot pada daerah yang tidak tersedia sumber bahan baku PKM mengingat keberadaan PKS di Indonesia tidak terdapat secara merata di setiap daerah. Sehingga keberadaan PKM pun menjadi masalah dalam pengadaannya untuk memenuhi kebutuhan daerah lain. Untuk kondisi tersebut diperlukan strategi lain sebagaimana diuraikan dalam analisis SWOT seperti pada tabel .4.25.

Tabel. 4.25 Matriks Faktor Internal dan Eksternal Pada strategi produksi maggot untuk pengembangan pada daerah yang tidak tersedia PKM

| <b>Faktor Kunci Internal</b>  | <b>Bobot</b> | <b>Rating</b> | <b>Skor</b> | <b>Komentar</b> |
|---|--------------|---------------|-------------|-----------------|
| <b>Kekuatan (Strengths/ S)</b>  |              |               |             |                 |
| S1. PKM masih merupakan media terbaik untuk kultur maggot                                   | 0,14         | 4             | 0,56        |                 |
| S2. Teknologi kultur sederhana  | 0,10         | 4             | 0,40        |                 |
| S3. Kandungan nutrisi maggot relatif tinggi, cocok untuk ikan                               | 0,09         | 3             | 0,27        |                 |
| S4. Tersedia sumberdaya lahan/ alam   | 0,09         | 3             | 0,27        |                 |
| S5. SDM yang tersedia   | 0,09         | 2             | 0,18        |                 |
|   | <b>0,51</b>  |               | <b>1,68</b> |                 |
| <b>Kelemahan (Weaknesses/W)</b>   |              |               |             |                 |
| W1. Ketersediaan PKM jauh dari lokasi sumber /pabrik PKM                                    | 0,13         | 3             | 0,39        |                 |
| W2. Harga media PKM cukup mahal sampai di lokasi  | 0,13         | 3             | 0,39        |                 |
| W3. Pemanfaatan maggot belum memasyarakat   | 0,10         | 3             | 0,30        |                 |
| W4. Nilai ekonomis maggot belum ditentukan dan sangat ditentukan oleh pasar                 | 0,13         | 2             | 0,26        |                 |
|   | <b>0,49</b>  |               | <b>1,34</b> |                 |
|   | <b>1,00</b>  |               | <b>3,02</b> |                 |
| <b>Faktor Lingkungan Eksternal</b>  |              |               |             |                 |
| <b>Peluang (Opportunities /O)</b>   |              |               |             |                 |
| O1. Mendukung industri akuakultur dalam penyediaan pakan dan bahan pakan                    | 0,13         | 3             | 0,39        |                 |
| O2. Sebagai substitusi tepung ikan  | 0,13         | 3             | 0,39        |                 |
| O3. Menciptakan lapangan kerja  | 0,12         | 2             | 0,24        |                 |
| O4. Investasi bagi investor untuk menanam modal guna mendukung pengembangan produksi maggot | 0,12         | 3             | 0,36        |                 |
|   | <b>0,50</b>  |               | <b>1,38</b> |                 |
| <b>Ancaman (Threats /T)</b>   |              |               |             |                 |
| T1. PKM makin tidak layak secara ekonomis digunakan untuk kultur maggot                     | 0,14         | 3             | 0,42        |                 |
| T2. Produksi maggot sulit berkembang  | 0,10         | 2             | 0,20        |                 |
| T3. Kegiatan usaha budidaya sulit berkembang karena makin mahalnya pakan                    | 0,13         | 3             | 0,39        |                 |
| T4. Pengangguran makin meningkat, karena lapangan kerja tidak tersedia                      | 0,13         | 2             | 0,26        |                 |
|   | <b>0,50</b>  |               | <b>1,27</b> |                 |
|   | <b>1,00</b>  |               | <b>2,40</b> |                 |

Perbedaan antara Kekuatan dan Kelemahan =  $1,68 - 1,34 = 0,34$

Perbedaan antara Peluang dan Ancaman =  $1,38 - 1,27 = 0,11$



Dari pembobotan terhadap faktor-faktor yang berpengaruh diperoleh hasil bahwa faktor internal (kekuatan dan kelemahan) lebih besar pengaruhnya dibandingkan faktor eksternal sebesar 3,02:2,40 Tabel 4.25. Dengan membandingkan antara faktor internal dan eksternal sebagai dasar untuk menghasilkan strategi alternatif yang terbaik dilakukan menggunakan Matriks SWOT, dengan mengembangkan empat tipe strategi diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Matriks SWOT strategi produksi maggot untuk pengembangan pada daerah yang tidak tersedia PKM

| <b>MATRIKS<br/>SWOT</b>           | <b>Kekuatan (Strengths/ S)</b> | <b>Kelemahan (Weaknesses/W)</b> |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>Peluang (Opportunities /O)</b> | <b>Strategi SO</b>             | <b>Strategi WO</b>              |
| <b>Ancaman (Threats /T)</b>       | <b>Strategi ST</b>             | <b>Strategi WT</b>              |

**Kekuatan (Strengths/ S)**

1. PKM masih merupakan media terbaik untuk kultur maggot
2. Teknologi kultur sederhana
3. Kandungan nutrisi maggot relatif tinggi, cocok untuk ikan
4. Tersedia sumberdaya lahan/ alam
5. SDM yang tersedia

**Kelemahan (Weaknesses/W)**

1. Ketersediaan PKM jauh dari lokasi sumber /pabrik PKM
2. Harga media PKM cukup mahal sampai di lokasi
3. Pemanfaatan maggot belum banyak dikenal masyarakat
4. Nilai ekonomis maggot belum menentu dan sangat ditentukan oleh pasar

**Strategi SO**

3. Diperlukan dukungan kebijakan pemerintah pusat dan daerah untuk mengatur suplai dan harga PKM
4. Kerjasama dengan industri PKM dan pakan untuk memanfaatkan maggot dalam formulasi pakan

**Strategi WO**

1. Pengenalan pada masyarakat pembudidaya tentang manfaat maggot sebagai pakan dan bahan baku pakan ikan.

**Strategi ST**

1. Pemberdayaan sumberdaya alam dan manusia yang tersedia

**Strategi WT**

1. Diperlukan kajian untuk mencari media kultur alternatif yang cocok dan layak untuk maggot dan tersedia di daerah pengembangan

Hal ini berlaku untuk pengembangan maggot pada daerah yang tidak tersedia PKM. Dengan analisis dan intuisi sebagai dasar untuk membuat keputusan strategis dan sebagai strategi alternatif yang layak untuk dilaksanakan diperoleh lima (5) strategi (Tabel 4.27 )

Tabel 4.27 Penentuan strategi produksi maggot untuk pengembangan pada daerah yang tidak tersedia PKM

|            | Unsur SWOT  | Keterkaitan        | Skor | Ranking |
|------------|---|--------------------|------|---------|
| Strategi 1 | Diperlukan kebijakan pemerintah pusat dan daerah untuk mengatur suplai dan harga PKM  | S1, S4, O1, O3, O4 | 1,82 | 1       |
| Strategi 2 | Kerjasama dengan industri PKM dan pakan untuk memanfaatkan maggot dalam formulasi pakan                                       | S3, O2, O1, O4     | 1,41 | 2       |
| Strategi 3 | Pengenalan pada masyarakat pembudidaya tentang manfaat maggot sebagai pakan dan bahan baku pakan ikan.                        | W3, W4, O1, O2     | 1,34 | 3       |
| Strategi 4 | Diperlukan kajian untuk mencari media kultur alternatif yang cocok dan layak untuk maggot dan tersedia di daerah pengembangan | W2, W4, T1, T2     | 1,27 | 4       |
| Strategi 5 | Pemberdayaan sumberdaya alam dan manusia yang tersedia  | S5, S2, S4, T4     | 1,11 | 5       |

Strategi-strategi tersebut diatas diurutkan menurut ranking berdasarkan jumlah skor dari unsur-unsur penyusunannya. Dari strategi alternatif terbaik yang dihasilkan dapat dipertimbangkan untuk diimplementasikan pada pengembangan kegiatan produksi maggot pada daerah tidak tersedia PKM.

Alternatif strategi diatas memiliki karakteristik tersendiri sehingga dalam implementasi selanjutnya dapat dilakukan bersama-sama dan saling mendukung satu dengan lainnya.



Pemilihan strategi dapat dilakukan dengan menggabungkan beberapa alternatif strategi yang saling terkait, sehingga dalam menentukan kebijakan strategi selanjutnya mengacu pada tiga (3) strategi yang diperoleh sebagai berikut:

- (1) Diperlukan kebijakan pemerintah pusat dan daerah untuk mengatur suplai dan harga PKM, dan menjalin kerjasama dengan industri PKM dan pakan untuk memanfaatkan maggot dalam formulasi pakan
- (2) Pengenalan pada masyarakat pembudidaya tentang manfaat maggot sebagai pakan dan bahan baku pakan ikan.
- (3) Diperlukan kajian/ eksperimen untuk mencari media kultur alternatif yang cocok dan layak untuk maggot serta tersedia di daerah pengembangan, dengan memberdayakan sumberdaya alam dan manusia yang tersedia.

### **Implementasi Strategi**

Dalam implementasi strategi terdapat tiga kegiatan yaitu pelaksanaan program, penyusunan anggaran dan prosedur sebagai berikut:

- (1) Pelaksanaan Program diantaranya;
  - (a) memanfaatkan pengetahuan dan perkembangan teknologi informasi seperti untuk penyediaan bahan baku media kultur maggot seperti PKM atau/dan bahan limbah organik lainnya serta pemanfaatan maggot sebagai pakan/bahan pakan ikan agar dapat mendukung industri akuakultur.

- (b) menjalin kemitraan dengan pabrik/ penyedia bahan baku media mengenai kesepakatan harga, dan pemanfaatan limbah maggot sebagai pupuk organik yang dapat dimanfaatkan oleh perkebunan kelapa sawit.
- (c) membangun sistem jaringan/kerja sama dengan melibatkan pemerintah daerah setempat/instansi terkait untuk menciptakan lapangan kerja dengan memanfaatkan sumberdaya yang ada untuk pengembangan wilayah dibidang perikanan budidaya.

(2) Penyusunan rencana anggaran

Untuk mendukung pelaksanaan program tersebut diatas, perusahaan memerlukan penjadwalan alokasi pembiayaan yang dituangkan dalam bentuk rencana anggaran. Sehingga dana yang tidak memberikan nilai ekonomis dapat dimanfaatkan secara maksimal dengan penanaman investasi melalui program-program tersebut diatas

(3) Prosedur

Prosedur ditetapkan untuk menunjang kelancaran pelaksanaan program yang telah disusun. Prosedur yang dibuat hendaknya memuat;

- (-) struktur kerja berikut penjelasan tentang teknik produksi, tanggung jawab dan wewenang pada masing-masing personil dalam melakukan kegiatan.
- (-) penjelasan teknik produksi dan distribusi serta pemasaran.

Sebagai kesimpulan untuk menghadapi pasar bebas, produsen maggot harus lebih agresif dalam memanfaatkan maggot sebagai substitusi sebagai pakan/ bahan pakan ikan. Dengan pemanfaatan teknologi diharapkan maggot mampu menggeser



ketergantungan terhadap tepung ikan sekaligus dapat mendukung program pemerintah untuk pengembangan daerah dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan yang bertanggung jawab.

## B. Pembahasan

Produksi maggot dengan menggunakan tiga media berbeda (PKM, ampas tahu, ampas kecap) dengan teknik alami dan tehnik hatchery, diperoleh nilai produksi maksimum sebesar 550 g dan 1045 g (teknik hatchery), sedangkan nilai produksi minimum yang dihasilkan sebesar 10 g dan 30 g (teknik alami).

Nilai konversi dari ketiga perlakuan media (PKM, ampas tahu, ampas kecap) antara teknik alami dan teknik hatchery diperoleh nilai konversi maksimum sebesar 200 dan 66,67 (teknik alami) dan nilai konversi minimum sebesar 3,64 dan 1,91 (teknik hatchery).

Pada nilai tengah rata-rata dari produksi maggot diperoleh korelasi positif antara teknik alami dan teknik hatchery, hal ini berarti bahwa semakin tinggi nilai produksi maggot pada teknik alami maka semakin tinggi pula produksi maggot pada teknik hatchery. Sedangkan nilai tengah rata-rata dari konversi maggot diperoleh korelasi negatif antara teknik alami dengan teknik hatchery, hal ini berarti bahwa semakin tinggi nilai konversi maggot pada teknik alami maka semakin rendah nilai konversi maggot pada teknik hatchery.

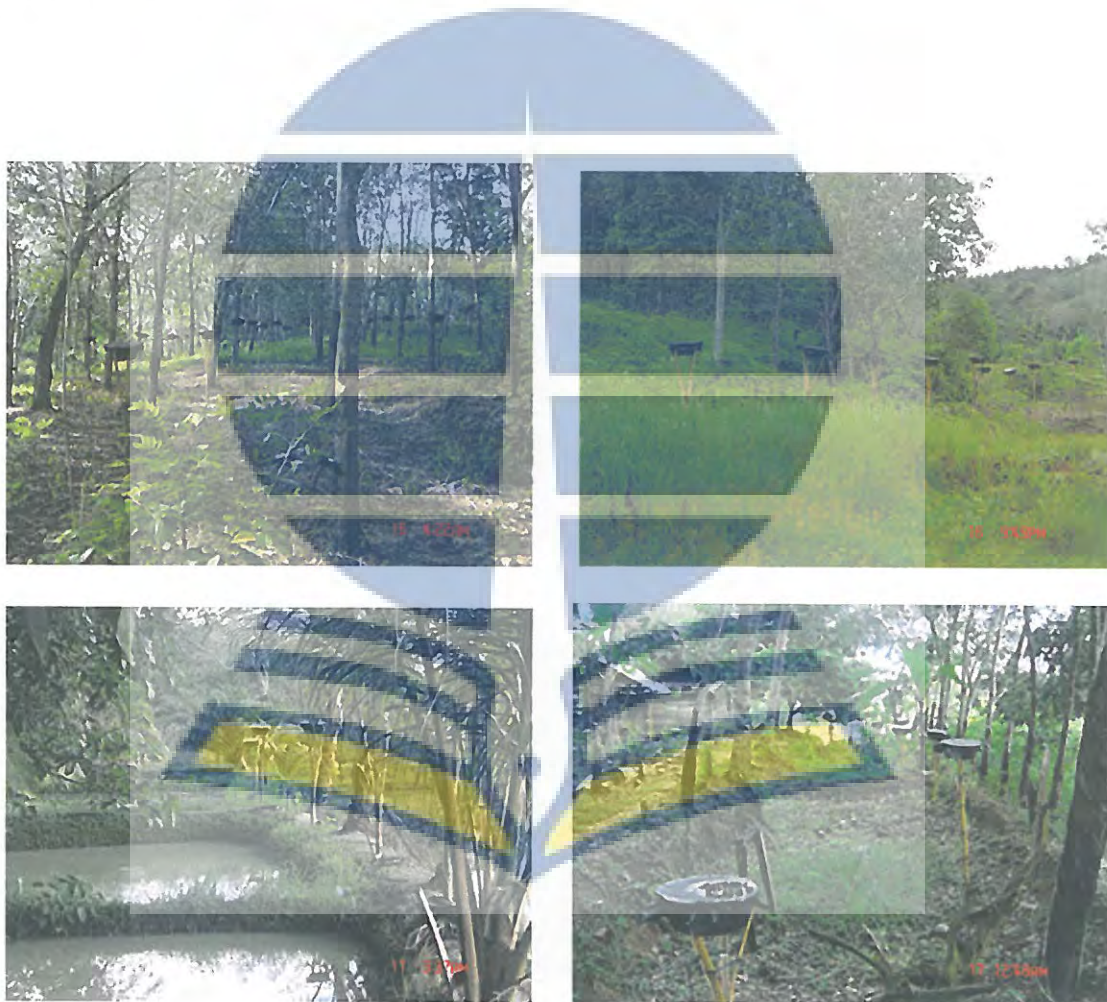
Pada produksi maggot dengan tiga perlakuan media diperoleh nilai maksimum maggot dengan menggunakan PKM sebesar 1045 g (teknik hatchery) dan nilai minimum sebesar 350 g (teknik alami). Produksi maggot dengan menggunakan media ampas tahu diperoleh nilai maksimum sebesar 640 g (teknik hatchery) dan nilai minimum sebesar 75 g (teknik alami). Sedangkan produksi maggot dengan menggunakan media ampas kecap diperoleh nilai maksimum sebesar 37 g (teknik hatchery) dan nilai minimum sebesar 10 g (teknik alami).

Nilai konversi dari ketiga perlakuan media (PKM, ampas tahu, ampas kecap) yang terendah/terbaik pada media PKM sebesar 1,91 dengan menggunakan teknik hatchery, sedangkan nilai konversi tertinggi pada media ampas kecap sebesar 200 dengan menggunakan teknik alami.

Dengan demikian dari kedua teknik (alami dan hatchery) yang memberikan nilai/hasil terbaik adalah pada teknik hatchery, hal ini dimungkinkan adanya campur tangan manusia untuk melakukan pengumpulan telur BS seoptimal mungkin dengan memanfaatkan media se-efisien mungkin media kultur sehingga hasil produksi lebih terkontrol dan dapat diprediksi jumlah maggot yang dihasilkan. Sebaliknya kelemahan dari teknik alami adalah sulit dalam mengontrol atau memprediksi maggot yang akan hasil dan sangat tidak menentu hasilnya serta tidak efisien dalam pemanfaatan media. Hal ini yang masih dilakukan di pembudidaya maggot di kabupaten Sarolangun, dimana telur yang dihasilkan pada baskom penangkaran langsung digunakan untuk pembesaran maggot. Sehingga hasil yang didapat di tiap baskom sangat bervariasi dan tidak dapat diprediksi, selain itu tidak efisien dalam



pemanfaatan media (PKM), seperti terlihat dalam Gambar 4.4. Untuk itu diperlukan tahapan budidaya yang efisien, dimana setelah dihasilkan telur pada wadah penangkaran, dilakukan pengumpulan dengan memanen telur dalam wadah penangkaran untuk selanjutnya ditetaskan dalam bak/ wadah yang lebih besar untuk proses pendederan, pembesaran hingga mencapai ukuran siap panen ( $\pm$  berumur 20 hari setelah menetas).



Gambar 4.4 Penangkaran serangga *black soldier* untuk menghasilkan maggot di Kabupaten.Sarolangun

Penangkaran BS yang efektif perlu dilakukan dengan memanfaatkan areal dengan vegetasi yang terstruktur menggunakan wadah/baskom yang ditempatkan dengan jarak antara baskom berkisar 10 meter. Sehingga dalam penempatan wadah penangkaran disesuaikan mengikuti pola hidup BS yang menyebar sesuai habitat dan kebiasaan hidup, sehingga dapat mengakomodir serangga BS untuk dapat singgah untuk bertelur. Kelimpahan populasi serangga BS juga turut menentukan jumlah telur yang dihasilkan. Kondisi habitat seperti ini terdapat di kecamatan Singkut Kabupaten Sarolangun, dimana kegiatan kultur maggot BS dilakukan (Gambar 4.4).

Berdasarkan hasil uji ANOVA terhadap enam parameter kandungan nutrisi pada maggot dengan tiga perlakuan media (PKM, ampas tahu, ampas kecap) secara deskriptif dapat diuraikan sebagai berikut:

- (1) Kandungan air pada maggot pada ketiga perlakuan media diperoleh nilai maksimum 27,65 (perlakuan ampas tahu) sedangkan nilai minimum diperoleh sebesar 22,32 (perlakuan ampas kecap) dengan nilai *mean* dari ketiga perlakuan sebesar 24,88.
- (2) Kandungan abu pada maggot pada ketiga perlakuan media diperoleh nilai maksimum 8,57 (perlakuan ampas kecap) sedangkan nilai minimum diperoleh sebesar 6,86 (perlakuan ampas tahu) dengan nilai *mean* dari ketiga perlakuan sebesar 7,77.
- (3) Kandungan protein pada maggot dari ketiga perlakuan media diperoleh nilai maksimum 38,15 (perlakuan ampas tahu) sedangkan nilai minimum diperoleh



sebesar 30,86 (perlakuan PKM) dengan nilai *mean* dari ketiga perlakuan sebesar 33,88.

- (4) Kandungan lemak pada maggot pada ketiga perlakuan media diperoleh nilai maksimum 7,59 (perlakuan PKM) sedangkan nilai minimum diperoleh sebesar 4,38 (perlakuan ampas kecap) dengan nilai *mean* dari ketiga perlakuan sebesar 5,28.
- (5) Kandungan serat pada maggot pada ketiga perlakuan media diperoleh nilai maksimum 14,11 (perlakuan ampas kecap) sedangkan nilai minimum diperoleh sebesar 9,64 (perlakuan PKM) dengan nilai *mean* dari ketiga perlakuan sebesar 11,91.
- (6) Kandungan BETN pada maggot pada ketiga perlakuan media diperoleh nilai maksimum 19,67 (perlakuan PKM) sedangkan nilai minimum diperoleh sebesar 11,45 (perlakuan ampas tahu) dengan nilai *mean* dari ketiga perlakuan sebesar 16,28.

Berdasarkan uji homogenitas varian dari masing-masing parameter yang dianalisis terdapat nilai Lavene statistic sebesar 11.143 dengan nilai signifikan 0,010, dimana nilai signifikan tersebut lebih kecil dari 0,05 yang terdapat pada parameter lemak dan pada parameter serat dengan nilai Lavene statistic sebesar 6,105 dengan nilai signifikan sebesar 0,036, hal ini lebih kecil dari 0,05. Dari hasil kedua parameter tersebut diambil kesimpulan tidak terpenuhinya nilai varian yang sama dengan nilai varian pada parameter air, abu, protein dan BETN, sehingga tidak memenuhi syarat





## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut;

- 1 Teknik produksi maggot yang terbaik adalah teknik *hatchery* hal ini dibuktikan dengan nilai produksi dan nilai konversi yang dihasilkan, karena dalam teknik *hatchery* mampu memanfaatkan penggunaan media semaksimal mungkin. Sedangkan penggunaan media kultur pada kedua teknik tersebut menunjukkan bahwa ketiga jenis media kultur (PKM, ampas tahu , ampas kecap) berbeda nyata dimana  $F_{hit} > F_{tabel}$  dan dilihat dari nilai maksimum produksi tertinggi adalah PKM sebesar 1045 ( pada teknik *hatchery*), dan nilai konversi terbaik adalah yang terendah yaitu sebesar 1,91 pada media PKM (pada teknik *hatchery*)
- 2 Penggunaan ketiga jenis bahan baku media kultur pada kedua teknik menunjukkan bahwa PKM dan Ampas tahu layak digunakan sebagai media produksi maggot, hal ini terlihat dari nilai produksi tertinggi sebesar 1045 gram/ 2 kg pada media PKM dengan teknik *hatchery* dan nilai konversi terendah/terbaik sebesar 1,91 pada media PKM, dan ampas tahu sebesar 3,13 sedangkan untuk ampas kecap dengan nilai konversi tertinggi yaitu sebesar 54,05 sehingga tidak layak digunakan sebagai media kultu, karena tidak efisien.

- 3 Untuk pengembangan selanjutnya pemilihan jenis dan biaya transportasi pengadaan media kultur perlu dipertimbangkan secara ekonomis tingkat efektifitas dan efisiensi dan disesuaikan dengan potensi yang tersedia di setiap daerah.
- 4 Berdasarkan pemetaan hasil analisis SWOT diperoleh alternatif agresif yang dapat diartikan bahwa dalam mengembangkan produksi maggot dapat dilakukan dengan memanfaatkan potensi yang ada dan dengan memperbesar investasi agar dapat meningkatkan keuntungan dan manfaat.
- 5 Alternatif strategi yang terbaik dalam produksi maggot untuk Kabupaten Sarolangun adalah : (1). dukungan dan keterlibatan pemerintah daerah setempat ; (2). investor untuk menanamkan modalnya guna mendukung keberlanjutan kegiatan produksi maggot; (3). menjalin kemitraan dengan industri kelapa sawit ; (4). penerapan teknologi yang tepat guna sehingga dapat memberikan manfaat ekonomi yang optimal.

## **B. Saran**

Dalam kegiatan produksi maggot sebaiknya dilakukan kajian-kajian yang lebih matang terhadap beberapa hal, diantaranya;

- (1) Perencanaan terhadap pemanfaatan bahan baku PKM sebagai media kultur dari segi kualitas maupun kuantitasnya, mencakup keberadaan bahan, kelimpahan, dan kewajaran harga bahan tersebut jika dihitung secara ekonomis harus dalam posisi yang layak atau menguntungkan.



- (2) Perlu dikaji pemanfaatan sumber limbah organik lain selain PKM yang cocok sebagai media kultur maggot, agar tidak lagi tergantung pada PKM, khususnya daerah-daerah yang tidak memiliki sumber bahan baku tersebut
- (3) Diperlukan kebijakan pemerintah dan stakeholder sebagai fasilitator dan mediator yang diharapkan mampu untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi para pembudidaya/ produsen maggot sehingga keberlangsungan kegiatan usaha produksi maggot oleh masyarakat lebih bermanfaat untuk mendukung pengembangan perekonomian di wilayah dan industri akuakultur Indonesia.







## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar,S. Dan Sudaryanto, 2001. *Pembenihan dan Pembesaran Kerapu Bebek*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Sarolangun. (2005). *Statistical Year Book of Sarolangun Regency/ Sarolangun Dalam Angka 2005*. Kerjasama Bappeda dengan BPS Kabupaten Sarolangun.
- Barreveld, W.H, A.C.J Burgers, E. Da silva, C.G. Heden, N.S Schrimshaw, C.V Seshadri. (1979). *Bioconversion of Organic Residu For rural Communities*. United Nations University. Japan.
- Bondari, K and C.Sheppard.(1987). *Sodier fly, Hermetia illucens L, larvae as feed for channel catfish (*Ictalurus punctatus*) (Rafinesque), and blue tilapia (*Oreocromis aureus*) (Steindachner)*. *Aquaculture and Fisheries Management* (18) hal 209-220.
- Budiman,Chr.,Supratiwi., Debby Ratna Daniel (2007). *Manajemen strategik; Buku materi pokok ;1-9/EKMA 5309*. Universitas Terbuka. Jakarta
- Ediwarman dan IRD (2007). *Utilization of Maggot as substitute of commercial diet forPatin Jambal (*Pangasius Djambal*) culture*. Balai Budidaya Air Tawar Jambi dan *Institut de Recherché pour le Developpement (IRD), Perancis*.
- FAO. (2004). *The State Of World Fisheries And Aquaculture*. FAO Fisheries Departement. Rome
- Hawkinson, C (2005). *Beneficials in the garden Black Soldier Fly , Galveston country Master Gardeners*
- Hem, S. (2004). *Prospective work result & plans for feature program of bioconversi prossecing by product from argo industries in Indonesia & the valorization via aquaculture: Application with palm kernel meal*. Annual report. Hal 11 (unpublished report).
- Yacob, I.(1988). *Studi Kelayakan Bisnis*. Rineka Cipta, Jakarta
- Kadariah, (1988). *Evaluasi Proyek. Analisis Ekonomi*. Ed Ke 2. LPEE UI, Jakarta
- Fahmi,M.R, Hem,S dan Subamia,W (2007). *Potensi Maggot Untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Status Kesehatan Ikan Loka Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar, Depok dan Institut de Recherché pour le Developpement (IRD), Perancis*.
- Newton, L., C. Sheppard, D.W. Watson, G. Burtle & R. Dove. (2005). *Using the Black Soldier fly, Hermetia illucens, as a value- added tool for the management of swine manure*. Report for The Animal and Poultry waste Management Center. 17 hal.

- Newton, G. L., C. V. Booram, R. W. Barker, and O. M. Hale. 1977. Dried *Hermetia illucens* larvae meal as a supplement for swine. *J. Anim. Sci.* 44: 395-399.
- Ng et al. (2004). Researching the use of palm kernel cake in aquaculture feeds. Fish Nutrition Laboratory, Universiti Sains Malaysia. Penang.
- Rangkuti, F., (2006). Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Umar, Husein, (2001). Studi Kelayakan Bisnis. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Warburton, K and V. Hallman. (2002). Processing of material by the soldier fly, *Hermetia illucens* dalam. Warburton, K, U.P. McGarry & D. Ramage. 2002. Integrated Biosystem For Sustainable Development. RIRDC Publication. Queensland
- Williams.M., (2005) Using The Black Soldier Fly, *Hermetia illucens*, as a value-added For The Management of Swine Manure. Director of the animal and poultry waste management Center North Carolina State University, Releigh.







## Lampiran 1

### Hitungan Analisis Kelayakan Usaha Produksi Maggot pada Konversi PKM (1:4) (Standar Harga Thn 2008)

Produksi maggot dilakukan dalam wadah baskom utk pendederan menggunakan bak pendederan (4 x 2 x 0.5) m sebanyak 3 buah, dengan fasilitas lain berupa bak pendederan. Lama produksi 1 tahun (1sikus/bulan), dengan konversi Maggot : media /PKM (1:4) pada tehnik kultur alami dengan harga Maggot Rp.4.000,-/kg, harga PKM Rp.200,- dan harga pupuk Rp.1000/kg.

#### Analisis Usaha

| Bahan/Alat                                     | Jumlah | Harga Satuan (Rp) | Jumlah (Rp)       |
|--|--------|-------------------|-------------------|
| <b>I. INVESTASI</b>                            |        |                   |                   |
| Bak pendederan (4x 2 x 0,5) m                  | 3      | 1.000.000         | 3.000.000         |
| Gudang PKM (4 x4m) kapasitas 20 ton            | 1      | 5.000.000         | 5.000.000         |
| Baskom   | 200    | 9.000             | 1.800.000         |
| Bambu  | 200    | 3.000             | 600.000           |
| <b>Total Investasi</b>                         |        |                   | <b>10.400.000</b> |
| <b>II. BIAYA PRODUKSI</b>                      |        |                   |                   |
| <b>a. Biaya Operasional</b>                    |        |                   |                   |
| PKM (Kg)                                       | 20.000 | 200               | 4000000           |
| Upah Kerja (OB)                                | 12     | 500.000           | 6.000.000         |
| Peralatan                                      | 12     | 100.000           | 1.200.000         |
| Lain-lain                                      |        |                   | 1.000.000         |
| <b>Total Biaya Operasional</b>                 |        |                   | <b>12.200.000</b> |
| <b>b. Biaya Penyusutan</b>                     |        |                   |                   |
| Bak Pendederan Maggot                          | 10     | 3.000.000         | 300.000           |
| Gudang PKM                                     | 5      | 5.000.000         | 1.000.000         |
| Baskom   | 3      | 1.800.000         | 600.000           |
| Bambu  | 2      | 600.000           | 300.000           |
| Sub Total Biaya Penyusutan                     |        |                   | 2.200.000         |
| <b>c. Bunga Modal (18 %)</b>                   | 0.18   | 22.600.000        | 4.068.000         |
| <b>Total Biaya Produksi</b>                    |        |                   | <b>18.468.000</b> |
| <b>Pendapatan (Hasil Penjualan)</b>            |        |                   |                   |
| a. Penjualan Maggot (konversi maggot :PKM/1:4) | 5.000  | 4.000             | 20.000.000        |
| b. Penjualan limbah maggot (40 % Media )       | 8.000  | 1.000             | 8.000.000         |
| <b>Total Pendapatan</b>                        |        |                   | <b>28.000.000</b> |



| III. Perkiraan Rugi / Laba |            |            |            |            |            |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Uraian                     | Tahun I    | Tahun II   | Tahun III  | Tahun IV   | Tahun V    |
| a. Pendapatan (Penjualan)  | 28.000.000 | 28.000.000 | 28.000.000 | 28.000.000 | 28.000.000 |
| b. Biaya Pengeluaran       |            |            |            |            |            |
| - Biaya operasional        | 12.200.000 | 12.200.000 | 12.200.000 | 12.200.000 | 12.200.000 |
| - Biaya Penyusutan         | 2.200.000  | 2.200.000  | 2.200.000  | 2.200.000  | 2.200.000  |
| - Angsuran pokok           | 4.520.000  | 4.520.000  | 4.520.000  | 4.520.000  | 4.520.000  |
| - Bunga Bank (18%)         | 4.068.000  | 3.254.400  | 2.440.800  | 1.627.200  | 813.600    |
| Jumlah Pengeluaran (b)     | 22.988.000 | 22.174.400 | 21.360.800 | 20.547.200 | 19.733.600 |
| Laba sebelum pajak         | 5.012.000  | 5.825.600  | 6.639.200  | 7.452.800  | 8.266.400  |

#### IV. Analisis Penilaian Investasi

##### a. Pay Back Period (PBP)

$$\begin{aligned}
 \text{PBP} &= \frac{\text{Total Investasi}}{\text{Laba Kotor} + \text{Penyusutan}} \times 1 \text{ thn} \\
 &= \frac{22.600.000}{5.012.000 + 2.200.000} \times 1 \text{ thn} = 3,13 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

##### b. Net Present Value (NPV)

| NO. | Tahun | Investasi  | Proceeds          | DF (18 %) | PV Proceeds |
|-----|-------|------------|-------------------|-----------|-------------|
| 1   | 0     | 22.600.000 |                   |           |             |
| 2   | 1     |            | 7.212.000         | 0,847     | 6.108.564   |
| 3   | 2     |            | 8.025.600         | 0,718     | 5.762.381   |
| 4   | 3     |            | 8.839.200         | 0,608     | 5.374.234   |
| 5   | 4     |            | 9.652.800         | 0,516     | 4.980.845   |
| 6   | 5     |            | 10.466.400        | 0,437     | 4.573.817   |
|     |       |            | Present Value     |           | 26.799.840  |
|     |       |            | Investasi         |           | 22.600.000  |
|     |       |            | Net Present Value |           | 4.199.840   |

##### c. Internal Rate of Return (IRR)

| No | Tahun | Investasi  | Proceeds          | Discount Faktor |       | PV Proceeds |            |
|----|-------|------------|-------------------|-----------------|-------|-------------|------------|
|    |       |            |                   | 18%             | 30%   | 18%         | 30%        |
| 1  | 0     | 22.600.000 | -                 |                 |       |             |            |
| 2  | 1     | -          | 7.212.000         | 0.847           | 0.769 | 6.108.564   | 5.546.028  |
| 3  | 2     | -          | 8.025.600         | 0.718           | 0.591 | 5.762.381   | 4.743.130  |
| 4  | 3     |            | 8.839.200         | 0.608           | 0.455 | 5.374.234   | 4.021.836  |
| 5  | 4     |            | 9.652.800         | 0.516           | 0.350 | 4.980.845   | 3.378.480  |
| 6  | 5     |            | 10.466.400        | 0.437           | 0.269 | 4.573.817   | 2.815.462  |
|    |       |            | Present Value     |                 |       | 26.799.840  | 20.504.935 |
|    |       |            | Investasi         |                 |       | 22.600.000  | 22.600.000 |
|    |       |            | Net Present Value |                 |       | 4.199.840   | -2.095.065 |

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= \text{DR 1} - \text{NPV 1} \frac{(\text{DR 2} - \text{DR 1})}{(\text{NPV 2} - \text{NPV 1})} \\
 &= 0,18 - 4.199.840 \frac{(0,30 - 0,18)}{(4.199.840 - (-2.095.065))} \\
 &= 0,18 - \frac{9.072.240 (0,12)}{(-2.104.775)} = 0,18 - \frac{1.088.668,8}{(-2.104.775)} \\
 \text{IRR} &= 0,18 - (-0,0801) = 0,2601 = 26,01 \%
 \end{aligned}$$

d. *Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)*

$$\text{Net B/C} = \frac{\text{PV BC Positif}}{\text{PV BC Negatif}} = \frac{26.799.840}{22.600.000} = 1,307$$

e. *Break Event Point (BEP)*

| No | Uraian                             | Tahun I           | Tahun II         | Tahun III        | Tahun IV         | Tahun V          |
|----|------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | <b>Pendapatan</b>                  | 28.000.000        | 28.000.000       | 28.000.000       | 28.000.000       | 28.000.000       |
| 2  | <b>Pengeluaran</b>                 |                   |                  |                  |                  |                  |
|    | Biaya operasional (biaya variabel) | 12.200.000        | 12.200.000       | 12.200.000       | 12.200.000       | 12.200.000       |
|    | Biaya Penyusutan                   | 2.200.000         | 2.200.000        | 2.200.000        | 2.200.000        | 2.200.000        |
|    | Angsuran pokok                     | 4.520.000         | 4.520.000        | 4.520.000        | 4.520.000        | 4.520.000        |
|    | Bunga Bank                         | 4.068.000         | 3.254.400        | 2.440.800        | 1.627.200        | 813.600          |
|    | <b>Biaya Tetap</b>                 | <b>10.788.000</b> | <b>9.974.400</b> | <b>9.160.800</b> | <b>8.347.200</b> | <b>7.533.600</b> |

$$\begin{aligned}
 \text{BEP Hasil Penjualan (Rp)} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{\frac{\text{Biaya Variabel}}{\text{Penjualan}} - 1} = \frac{10.788.000}{1 - 0,4357} \\
 &= \text{Rp. 19.117.975,-}
 \end{aligned}$$

$$\text{BEP (Produksi/kg)} = \frac{\text{BEP (Rupiah)}}{\text{Harga Jual Satuan}} = \frac{19.117.975}{4000} = 4.779 \text{ Kg}$$

$$\text{BEP (Harga/ Rp.)} = \frac{\text{BEP Penjualan}}{\text{BEP Produksi}} = \frac{19.117.975}{4.779} = \text{Rp 4000,-}$$



## Lampiran 2

### Hitungan Analisis Kelayakan Usaha Produksi Maggot pada Konversi PKM (1:2) (Standar Harga Thn 2008)

Produksi maggot dilakukan dalam wadah baskom utk pendederan menggunakan bak pendederan (4 x 2 x 0.5) m sebanyak 3 buah, dengan fasilitas lain berupa bak pendederan. Lama produksi 1 tahun (1siklus/bulan), dengan konversi Maggot : media kultur /PKM (1:2) dengan tehnik kultur *hatchery* dengan harga Maggot Rp.2000,-/kg, harga PKM Rp.200,- dan harga pupuk Rp.1000/kg.

#### Analisis Usaha

| Bahan/Alat                                     | Jumlah      | Harga Satuan (Rp) | Jumlah (Rp)       |
|--|-------------|-------------------|-------------------|
| <b>I. INVESTASI</b>                            |             |                   |                   |
| Bak pendederan (4x2 x 0,5) m                   | 3           | 1.000.000         | 3.000.000         |
| Gudang PKM (4 x4m) kapasitas 20 ton            | 1           | 5.000.000         | 5.000.000         |
| Baskom   | 200         | 9.000             | 1.800.000         |
| Bambu  | 200         | 3.000             | 600.000           |
| <b>Total Investasi</b>                         |             |                   | <b>10.400.000</b> |
| <b>II. BIAYA PRODUKSI</b>                      |             |                   |                   |
| <b>a. Biaya Operasional</b>                    |             |                   |                   |
| PKM (Kg)                                       | 20.000      | 200               | 4.000.000         |
| Upah Kerja (OB)                                | 12          | 500.000           | 6.000.000         |
| Peralatan                                      | 12          | 100.000           | 1.200.000         |
| Lain-lain                                      |             |                   | 1.000.000         |
| <b>Total Biaya Operasional</b>                 |             |                   | <b>12.200.000</b> |
| <b>b. Biaya Penyusutan</b>                     |             |                   |                   |
| Bak Pendederan Maggot                          | 10          | 3.000.000         | 300.000           |
| Gudang PKM                                     | 5           | 5.000.000         | 1.000.000         |
| Baskom   | 3           | 1.800.000         | 600.000           |
| Bambu  | 2           | 600.000           | 300.000           |
| <b>Sub Total Biaya Penyusutan</b>              |             |                   | <b>2.200.000</b>  |
| <b>c. Bunga Modal (18 %)</b>                   | <b>0.18</b> | <b>22.600.000</b> | <b>4.068.000</b>  |
| <b>Total Biaya Produksi</b>                    |             |                   | <b>18.468.000</b> |
| <b>Pendapatan (Hasil Penjualan)</b>            |             |                   |                   |
| a. Penjualan Maggot (konversi maggot :PKM/1:2) | 10.000      | 2.000             | 20.000.000        |
| b. Penjualan limbah maggot (40 % Media )       | 8.000       | 1.000             | 8.000.000         |
| <b>Total Pendapatan</b>                        |             |                   | <b>28.000.000</b> |

**III. Perkiraan Rugi / Laba**

| U r a i a n               | Tahun I    | Tahun II   | Tahun III  | Tahun IV   | Tahun V    |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| a. Pendapatan (Penjualan) | 28.000.000 | 28.000.000 | 28.000.000 | 28.000.000 | 28.000.000 |
| b. Biaya Pengeluaran      |            |            |            |            |            |
| - Biaya operasional       | 12.200.000 | 12.200.000 | 12.200.000 | 12.200.000 | 12.200.000 |
| - Biaya Penyusutan        | 2.200.000  | 2.200.000  | 2.200.000  | 2.200.000  | 2.200.000  |
| - Angsuran pokok          | 4.520.000  | 4.520.000  | 4.520.000  | 4.520.000  | 4.520.000  |
| - Bunga Bank (18%)        | 4.068.000  | 3.254.400  | 2.440.800  | 1.627.200  | 813.600    |
| Jumlah Pengeluaran (b)    | 22.988.000 | 22.174.400 | 21.360.800 | 15.459.200 | 14.789.600 |
| Laba sebelum pajak        | 5.012.000  | 5.825.600  | 6.639.200  | 7.542.800  | 8.266.400  |

**IV. Analisis Penilaian Investasi****a. Pay Back Period (PBP)**

$$\begin{aligned}
 \text{PBP} &= \frac{\text{Total Investasi}}{\text{Laba Kotor + Penyusutan}} \times 1 \text{ thn} \\
 &= \frac{22.600.000}{5.012.000 + 2.200.000} \times 1 \text{ thn} = 3,13 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

**b. Net Present Value (NPV)**

| NO. | Tahun | Investasi  | Proceeds          | DF (18 %) | PV Proceeds      |
|-----|-------|------------|-------------------|-----------|------------------|
| 1   | 0     | 22.600.000 |                   |           |                  |
| 2   | 1     |            | 7.212.000         | 0.847     | 6.108.564        |
| 3   | 2     |            | 8.025.600         | 0.718     | 5.762.381        |
| 4   | 3     |            | 8.839.200         | 0.608     | 5.374.234        |
| 5   | 4     |            | 9.652.800         | 0.516     | 4.980.845        |
| 6   | 5     |            | 10.466.400        | 0.437     | 4.573.817        |
|     |       |            | Present Value     |           | 26.799.840       |
|     |       |            | Investasi         |           | 22.600.000       |
|     |       |            | Net Present Value |           | <b>4.199.840</b> |



**c. Internal Rate of Return (IRR)**

| No | Tahun | Investasi  | Proceeds   | Discount Faktor          |       | PV Proceeds |             |
|----|-------|------------|------------|--------------------------|-------|-------------|-------------|
|    |       |            |            | 18%                      | 30%   | 18%         | 30%         |
| 1  | 0     | 22.600.000 | -          |                          |       |             |             |
| 2  | 1     | -          | 7.212.000  | 0,847                    | 0,769 | 6.108.564   | 5.546.028   |
| 3  | 2     | -          | 8.025.600  | 0,718                    | 0,591 | 5.762.381   | 4.743.130   |
| 4  | 3     |            | 8.839.200  | 0,608                    | 0,455 | 5.374.234   | 4.021.836   |
| 5  | 4     |            | 9.652.800  | 0,516                    | 0,350 | 4.980.845   | 3.378.480   |
| 6  | 5     |            | 10.466.400 | 0,437                    | 0,269 | 4.573.817   | 2.815.462   |
|    |       |            |            | <b>Present Value</b>     |       | 26.799.840  | 20.504.935  |
|    |       |            |            | <b>Investasi</b>         |       | 22.600.000  | 22.600.000  |
|    |       |            |            | <b>Net Present Value</b> |       | 4.199.840   | - 2.095.065 |

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= \frac{\text{DR 1} - \text{NPV}}{\text{DR 2} - \text{DR 1}} \div \frac{\text{NPV 2} - \text{NPV 1}}{\text{DR 2} - \text{DR 1}} \\
 &= \frac{0,18 - 4.199.840}{0,30 - 0,18} \div \frac{(4.199.840 - (-2.095.065))}{(0,30 - 0,18)} \\
 &= 0,18 - \frac{4.199.840 (0,12)}{(-6.294.905)} = 0,18 - \frac{503.980,8}{(-6.294.905)} \\
 \text{IRR} &= 0,18 - (-0,0800) = 0,2601 = \mathbf{26,01\%}
 \end{aligned}$$

**d. Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)**

$$\text{Net B/C} = \frac{\text{PV BC Positif}}{\text{PV BC Negatif}} = \frac{26.799.840}{20.504.935} = \mathbf{1,307}$$

**e. Break Event Point (BEP)**

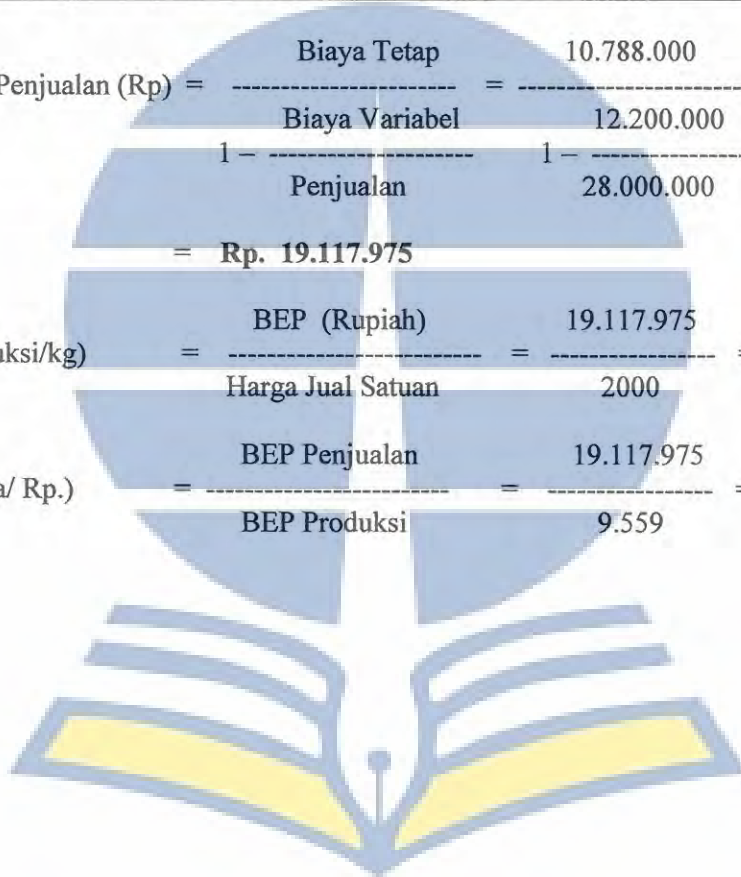
| No | Uraian                             | Tahun I    | Tahun II   | Tahun III  | Tahun IV   | Tahun V    |
|----|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1  | <b>Pendapatan</b>                  | 28.000.000 | 28.000.000 | 28.000.000 | 28.000.000 | 28.000.000 |
| 2  | <b>Pengeluaran</b>                 |            |            |            |            |            |
|    | Biaya operasional (biaya variabel) | 12.200.000 | 12.200.000 | 12.200.000 | 12.200.000 | 12.200.000 |
|    | Biaya Penyusutan                   | 2.200.000  | 2.200.000  | 2.200.000  | 2.200.000  | 2.200.000  |
|    | Angsuran pokok                     | 4.520.000  | 4.520.000  | 4.520.000  | 4.520.000  | 4.520.000  |
|    | Bunga Bank                         | 4.068.000  | 3.254.400  | 2.440.800  | 1.627.200  | 813.600    |
|    | Biaya Tetap                        | 10.788.000 | 9.974.400  | 9.160.800  | 8.347.200  | 7.533.600  |

$$\text{BEP Hasil Penjualan (Rp)} = \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \frac{\text{Biaya Variabel}}{\text{Penjualan}}} = \frac{10.788.000}{1 - \frac{12.200.000}{28.000.000}} = \frac{10.788.000}{1 - 0,4357}$$

$$= \text{Rp. 19.117.975}$$

$$\text{BEP (Produksi/kg)} = \frac{\text{BEP (Rupiah)}}{\text{Harga Jual Satuan}} = \frac{19.117.975}{2000} = \text{9.559 Kg}$$

$$\text{BEP (Harga/ Rp.)} = \frac{\text{BEP Penjualan}}{\text{BEP Produksi}} = \frac{19.117.975}{9.559} = \text{Rp 2000,-}$$





### Lampiran 3

#### Hitungan Analisis Usaha Produksi Maggot pada Konversi Ampas Tahu (1:3) (Standar Harga Thn 2008)

Produksi maggot dilakukan dalam wadah baskom utk pendederan menggunakan bak pendederan (4 x 2 x 0.5) m sebanyak 2 buah, dengan fasilitas lain berupa bak pendederan. Lama produksi 1 tahun (1sikus/bulan), dengan konversi Maggot : media kultur /AT (1:3) dengan tehnik kultur hatchery dengan harga jual Maggot Rp.3000,-/kg, harga Ampas Tahu Rp.300,- dan harga pupuk Rp.1000/kg.

#### Analisis Usaha

| Bahan/Alat  | Jumlah | Harga Satuan (Rp) | Jumlah (Rp)       |
|---|--------|-------------------|-------------------|
| <b>I. INVESTASI</b>                                   |        |                   |                   |
| Bak pendederan (4x2 x 0,5) m                          | 2      | 1.000.000         | 2.000.000         |
| Gudang bahan baku (4 x4m) kpts 10 ton                 | 1      | 2.000.000         | 2.000.000         |
| Baskom / wadah  | 200    | 5.000             | 1.000.000         |
| Bambu   | 200    | 3.000             | 600.000           |
| <b>Total Investasi</b>                                |        |                   | 5.600.000         |
| <b>II. BIAYA PRODUKSI</b>                             |        |                   |                   |
| <b>a. Biaya Operasional</b>                           |        |                   |                   |
| Ampas Tahu (Kg)                                       | 20.000 | 300               | 6.000.000         |
| Upah Kerja (OB)                                       | 12     | 300,000           | 3.600.000         |
| Peralatan   | 12     | 100,000           | 1.200,000         |
| Lain-lain   |        |                   | 1.000.000         |
| <b>Total Biaya Operasional</b>                        |        |                   | 11.800.000        |
| <b>b. Biaya Penyusutan</b>                            |        |                   |                   |
| Bak Pendederan Maggot                                 | 10     | 2.000.000         | 200.000           |
| Gudang bahan baku                                     | 5      | 2.000.000         | 400.000           |
| Baskom  | 3      | 1.000.000         | 333.333           |
| Bambu   | 2      | 600.000           | 300.000           |
| Sub Total Biaya Penyusutan                            |        |                   | 1233.333          |
| <b>c. Bunga Modal (18 %)</b>                          | 0.18   | 18,600,000        | 3.132.000         |
| <b>Total Biaya Produksi</b>                           |        |                   | 16.165.333        |
| <b>Pendapatan (Hasil Penjualan)</b>                   |        |                   |                   |
| a. Penjualan Maggot (konversi maggot :Ampas Tahu/1:3) | 7,000  | 3,000             | 21.000.000        |
| b. Penjualan limbah maggot (40 % Media)               | 2,000  | 1,000             | 2.000.000         |
| <b>Total Pendapatan</b>                               |        |                   | <b>23.000.000</b> |

| <b>III. Perkiraan Rugi / Laba</b> |            |            |            |            |            |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| U r a i a n                       | Tahun I    | Tahun II   | Tahun III  | Tahun IV   | Tahun V    |
| a. Pendapatan (Penjualan)         | 23.000.000 | 23.000.000 | 23.000.000 | 23.000.000 | 23.000.000 |
| b. Biaya Pengeluaran              |            |            |            |            |            |

|                        |            |            |            |            |            |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| - Biaya operasional    | 11.800.000 | 11.800.000 | 11.800.000 | 11.800.000 | 11.800.000 |
| - Biaya Penyusutan     | 1.233.333  | 1.233.333  | 1.233.333  | 1.233.333  | 1.233.333  |
| - Angsuran pokok       | 3.480.000  | 3.480.000  | 3.480.000  | 3.480.000  | 3.480.000  |
| - Bunga Bank (18%)     | 3.132.000  | 2.505.600  | 1.879.200  | 1.252.800  | 626.400    |
| Jumlah Pengeluaran (b) | 19.645.333 | 19.018.933 | 18.392.533 | 17.766.133 | 17.139.733 |
| Laba sebelum pajak     | 3.354.667  | 3.981.067  | 4.607.467  | 5.233.867  | 5.860.267  |

#### IV. Analisis Penilaian Investasi

##### a. Pay Back Period (PBP)

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Total Investasi | 17.400.000 |
| Laba Kotor      | 3.354.667  |
| Penyusutan      | 1.233.333  |
| Payback Period  | 3,79 tahun |

##### b. Net Present Value (NPV)

| NO. | Tahun | Investasi  | Proceeds          | DF (18 %) | PV Proceeds    |
|-----|-------|------------|-------------------|-----------|----------------|
| 1   | 0     | 17.400.000 |                   |           |                |
| 2   | 1     |            | 4.588.000         | 0.847     | 3.886.036      |
| 3   | 2     |            | 5.214.400         | 0.718     | 3.743.939      |
| 4   | 3     |            | 5.840.800         | 0.608     | 3.551.206      |
| 5   | 4     |            | 6.467.200         | 0.516     | 3.337.075      |
| 6   | 5     |            | 7.093.600         | 0.437     | 3.099.903      |
|     |       |            | Present Value     |           | 17.618.160     |
|     |       |            | Investasi         |           | 17.400.000     |
|     |       |            | Net Present Value |           | <b>218.160</b> |

##### c. Internal Rate of Return (IRR)

| No | Tahun | Investasi  | Proceeds          | Discount Faktor |       | PV Proceeds    |                   |
|----|-------|------------|-------------------|-----------------|-------|----------------|-------------------|
|    |       |            |                   | 18%             | 20%   | 18%            | 20%               |
| 1  | 0     | 17.400.000 |                   | 0,18            | 0,2   | 0,18           | 0,2               |
| 2  | 1     |            | 4.588.000         | 0.847           | 0,833 | 3.886.036      | 3.821.804         |
| 3  | 2     |            | 5.214.400         | 0.718           | 0,69  | 3.743.939      | 3.597.936         |
| 4  | 3     |            | 5.840.800         | 0.608           | 0,578 | 3.551.206      | 3.375.982         |
| 5  | 4     |            | 6.467.200         | 0.516           | 0,482 | 3.337.075      | 3.117.190         |
| 6  | 5     |            | 7.093.600         | 0.437           | 0,402 | 3.099.903      | 2.851.627         |
|    |       |            | Present Value     |                 |       | 17.618.160     | 16.764.540        |
|    |       |            | Investasi         |                 |       | 17.400.000     | 17.400.000        |
|    |       |            | Net Present Value |                 |       | <b>218.160</b> | <b>( 635.460)</b> |



$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= \text{DR 1} - \text{NPV} \frac{(\text{DR 2} - \text{DR 1})}{(\text{NPV 2} - \text{NPV 1})} \\
 &= 0,18 - 218.160 \frac{(0,20 - 0,18)}{(218.160 - (-635.460))} \\
 &= 0,18 - \frac{218.160 (0,02)}{(-417.300)} = 0,18 - \frac{4.363,2}{(-417.300)} \\
 \text{IRR} &= 0,18 - (-0,0051) = 0,1851 = \mathbf{18,51 \%}
 \end{aligned}$$

**d. Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)**

$$\text{Net B/C} = \frac{\text{PV BC Positif}}{\text{PV BC Negatif}} = \frac{17.618.160}{17.618.160} = \mathbf{1,051}$$

**e. Break Event Point (BEP)**

| No | Uraian                             | Tahun I    | Tahun II   | Tahun III  | Tahun IV   | Tahun V    |
|----|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1  | <b>Pendapatan</b>                  | 23.000.000 | 23.000.000 | 23.000.000 | 23.000.000 | 23.000.000 |
| 2  | <b>Pengeluaran</b>                 |            |            |            |            |            |
|    | Biaya operasional (biaya variabel) | 11.800.000 | 11.800.000 | 11.800.000 | 11.800.000 | 11.800.000 |
|    | Biaya Penyusutan                   | 1.233.333  | 1.233.333  | 1.233.333  | 1.233.333  | 1.233.333  |
|    | Angsuran pokok                     | 3.480.000  | 3.480.000  | 3.480.000  | 3720000    | 3720000    |
|    | Bunga Bank                         | 3.132.000  | 2.505.600  | 1.879.200  | 1.252.800  | 626.400    |
|    | Biaya Tetap                        | 7.845.333  | 7.218.933  | 6.592.533  | 5.966.133  | 5.339.733  |

$$\begin{aligned}
 \text{BEP Hasil Penjualan (Rp)} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \frac{\text{Biaya Variabel}}{\text{Penjualan}}} = \frac{7.845.333}{1 - \frac{11.800.000}{23.000.000}} = \mathbf{Rp. 16.110.952}
 \end{aligned}$$

$$\text{BEP (Produksi/kg)} = \frac{\text{BEP (Rupiah)}}{\text{Harga Jual Satuan}} = \frac{16.110.952}{3000} = \mathbf{5.370 \text{ Kg}}$$

$$\text{BEP (Harga/ Rp.)} = \frac{\text{BEP Penjualan}}{\text{BEP Produksi}} = \frac{16.110.952}{5.370} = \mathbf{Rp 3000,-}$$

Lampiran 4. Uji **Oneway ANOVA** produksi dan konversi maggot dengan teknik alami (1.00) dan teknik hatchery (2.00)

**Warnings**

Post hoc tests are not performed for PROD because there are fewer than three groups.  
Post hoc tests are not performed for KONVR because there are fewer than three groups.

**Descriptives**

|       |                | N             | Mean     | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum  | Maximum | Between-Component Variance |
|-------|----------------|---------------|----------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|----------|---------|----------------------------|
|       |                |               |          |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |          |         |                            |
| PROD  | 1.00           | 14            | 175.2857 | 187.60492      | 50.13952   | 66.9659                          | 283.6056    | 10.00    | 550.00  | 41648.52286                |
|       | 2.00           | 12            | 485.2500 | 372.27388      | 07.46621   | 248.7185                         | 721.7815    | 30.00    | 1045.00 |                            |
|       | Total          | 26            | 318.3462 | 322.66514      | 63.27984   | 188.0189                         | 448.6734    | 10.00    | 1045.00 |                            |
|       | Model          | Fixed Effects |          |                | 287.37382  | 56.35864                         | 202.0276    | 434.6647 |         |                            |
|       | Random Effects |               |          |                | 55.31831   | -1655.1601                       | 2291.8524   |          |         |                            |
| KONVR | 1.00           | 14            | 53.1114  | 62.59012       | 16.72791   | 16.9730                          | 89.2499     | 3.64     | 200.00  | 298.79321                  |
|       | 2.00           | 12            | 21.7858  | 27.92233       | 8.08048    | 4.0448                           | 39.5268     | 1.91     | 66.67   |                            |
|       | Total          | 26            | 38.6535  | 51.32044       | 10.06477   | 17.9247                          | 59.3822     | 1.91     | 200.00  |                            |
|       | Model          | Fixed Effects |          |                | 49.79291   | 9.76519                          | 18.4991     | 58.8078  |         |                            |
|       | Random Effects |               |          |                | 15.67289   | -160.4895                        | 237.7965    |          |         |                            |

**Test of Homogeneity of Variances**

|       | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-------|------------------|-----|-----|------|
| PROD  | 6.338            | 1   | 24  | .019 |
| KONVR | 9.028            | 1   | 24  | .006 |

**ANOVA**

|       |                |                     | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|-------|----------------|---------------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| PROD  | Between Groups | (Combined)          | 620810.8       | 1  | 620810.777  | 7.517 | .011 |
|       |                | Linear Term         | 620810.8       | 1  | 620810.777  | 7.517 | .011 |
|       |                | Unweighted Weighted | 620810.8       | 1  | 620810.777  | 7.517 | .011 |
|       | Within Groups  |                     | 1982009        | 24 | 82583.713   |       |      |
| Total |                | 2602620             | 25             |    |             |       |      |
| KONVR | Between Groups | (Combined)          | 6340.662       | 1  | 6340.662    | 2.557 | .123 |
|       |                | Linear Term         | 6340.662       | 1  | 6340.662    | 2.557 | .123 |
|       |                | Unweighted Weighted | 6340.662       | 1  | 6340.662    | 2.557 | .123 |
|       | Within Groups  |                     | 59504.024      | 24 | 2479.334    |       |      |
| Total |                | 65844.686           | 25             |    |             |       |      |

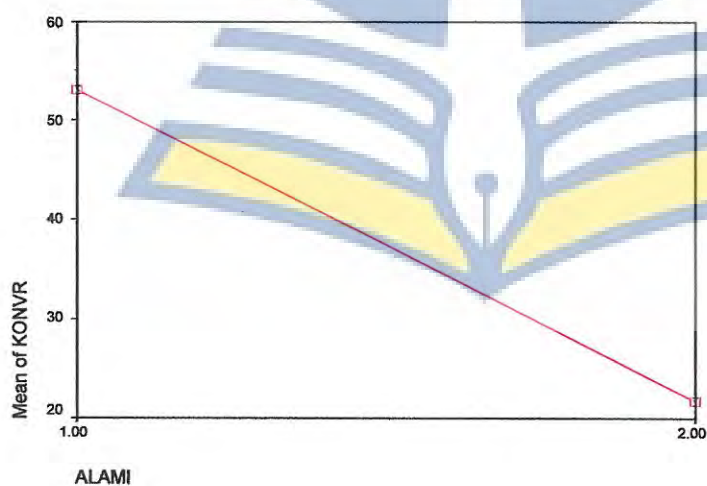
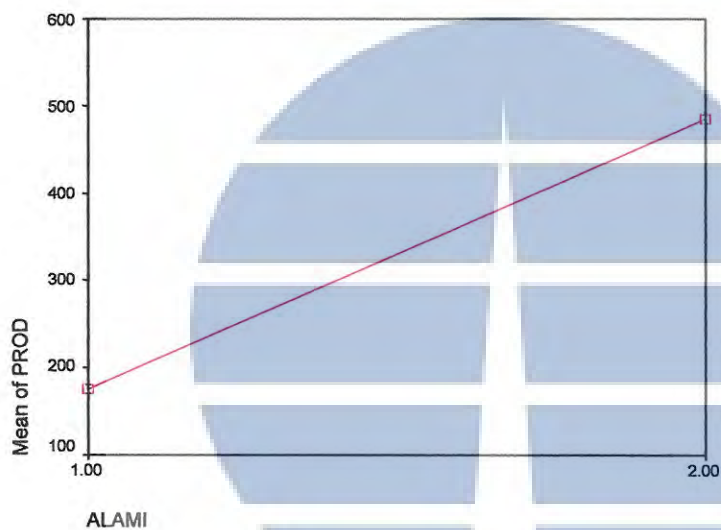


### Robust Tests of Equality of Means

|       |                | Statistic <sup>a</sup> | df1 | df2    | Sig. |
|-------|----------------|------------------------|-----|--------|------|
| PROD  | Welch          | 6.832                  | 1   | 15.681 | .019 |
|       | Brown-Forsythe | 6.832                  | 1   | 15.681 | .019 |
| KONVR | Welch          | 2.846                  | 1   | 18.555 | .108 |
|       | Brown-Forsythe | 2.846                  | 1   | 18.555 | .108 |

a. Asymptotically F distributed.

### Means Plots



**Lampiran 5.** Uji **Oneway ANOVA** produksi dan konversi maggot pada perlakuan tiga media; PKM (1.00), ampas tahu (2.00) dan ampas kecap (3.00) pada teknik alami dan teknik hatchery.

#### Descriptives

|                    | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error | % Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum | Between-Component Variance |
|--------------------|----|---------|----------------|------------|--------------------------------|-------------|---------|---------|----------------------------|
|                    |    |         |                |            | Lower Bound                    | Upper Bound |         |         |                            |
| PROD 1.00          | 7  | 59.2857 | 279.44034      | 5.61852    | 400.8465                       | 917.7249    | 350.00  | 1045.00 | 967.52412                  |
| 2.00               | 10 | 44.0000 | 244.27535      | 7.24665    | 169.2559                       | 518.7441    | 75.00   | 640.00  |                            |
| 3.00               | 9  | 24.6667 | 9.84886        | 3.28295    | 17.0962                        | 32.2372     | 10.00   | 37.00   |                            |
| Total              | 26 | 18.3462 | 322.66514      | 3.27984    | 188.0189                       | 448.6734    | 10.00   | 1045.00 |                            |
| Mode Fixed Effects |    |         | 209.17347      | 1.02229    | 233.4851                       | 403.2072    |         |         |                            |
| Random Effects     |    |         |                | 7.79935    | -446.6627                      | 1083.3550   |         |         |                            |
| KONVI 1.00         | 7  | 3.5500  | 1.46764        | .55472     | 2.1927                         | 4.9073      | 1.91    | 5.71    | 533.36631                  |
| 2.00               | 10 | 10.8560 | 8.53174        | 2.69797    | 4.7528                         | 16.9592     | 3.13    | 26.67   |                            |
| 3.00               | 9  | 36.8422 | 47.89376       | 5.96459    | 60.0278                        | 133.6566    | 54.05   | 200.00  |                            |
| Total              | 26 | 38.6535 | 51.32044       | 0.06477    | 17.9247                        | 59.3822     | 1.91    | 200.00  |                            |
| Mode Fixed Effects |    |         | 28.75575       | 5.63947    | 26.9873                        | 50.3196     |         |         |                            |
| Random Effects     |    |         |                | 0.45934    | -92.4025                       | 169.7094    |         |         |                            |

#### Test of Homogeneity of Variances

|       | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-------|------------------|-----|-----|------|
| PROD  | 47.248           | 2   | 23  | .000 |
| KONVR | 10.515           | 2   | 23  | .001 |

#### ANOVA

|       |                | Sum of Squares         | df       | Mean Square | F           | Sig.   |      |
|-------|----------------|------------------------|----------|-------------|-------------|--------|------|
| PROD  | Between Groups | 1596488                | 2        | 798244.228  | 18.244      | .000   |      |
|       |                | Linear Term Unweighted | 1585794  | 1           | 1585794.009 | 36.244 | .000 |
|       |                | Weighted               | 1596463  | 1           | 1596463.404 | 36.488 | .000 |
|       |                | Deviation              | 25.052   | 1           | 25.052      | .001   | .981 |
|       | Within Groups  | 1006331                | 23       | 43753.540   |             |        |      |
|       | Total          | 2602820                | 25       |             |             |        |      |
| KONVR | Between Groups | 6826.147               | 2        | 23413.073   | 28.315      | .000   |      |
|       |                | Linear Term Unweighted | 4269.790 | 1           | 34269.790   | 41.444 | .000 |
|       |                | Weighted               | 7359.972 | 1           | 37359.972   | 45.181 | .000 |
|       |                | Deviation              | 9466.174 | 1           | 9466.174    | 11.448 | .003 |
|       | Within Groups  | 9018.540               | 23       | 826.893     |             |        |      |
|       | Total          | 5844.686               | 25       |             |             |        |      |



### Robust Tests of Equality of Means

|       |                | Statistic <sup>a</sup> | df1 | df2    | Sig. |
|-------|----------------|------------------------|-----|--------|------|
| PROD  | Welch          | 24.812                 | 2   | 9.625  | .000 |
|       | Brown-Forsythe | 17.012                 | 2   | 12.718 | .000 |
| KONVR | Welch          | 19.364                 | 2   | 11.732 | .000 |
|       | Brown-Forsythe | 30.285                 | 2   | 8.496  | .000 |

a. Asymptotically F distributed.

### Post Hoc Tests

| Multiple Comparisons |           |          |                       |            |          |                         |             |           |
|----------------------|-----------|----------|-----------------------|------------|----------|-------------------------|-------------|-----------|
| Dependent Variab     | (I) TREA  | (J) TREA | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.     | 95% Confidence Interval |             |           |
|                      |           |          |                       |            |          | Lower Bound             | Upper Bound |           |
| PROD                 | Tukey HSC | 1.00     | 2.00                  | 315.2857*  | 03.08181 | .015                    | 57.1342     | 573.4372  |
|                      |           |          | 3.00                  | 634.6190*  | 05.41352 | .000                    | 370.6281    | 898.6100  |
|                      |           | 2.00     | 1.00                  | -315.2857* | 03.08181 | .015                    | -573.4372   | -57.1342  |
|                      |           |          | 3.00                  | 319.3333*  | 96.10858 | .008                    | 78.6451     | 560.0215  |
|                      |           | 3.00     | 1.00                  | -634.6190* | 05.41352 | .000                    | -898.6100   | -370.6281 |
|                      |           |          | 2.00                  | -319.3333* | 96.10858 | .008                    | -560.0215   | -78.6451  |
|                      | LSD       | 1.00     | 2.00                  | 315.2857*  | 03.08181 | .006                    | 102.0447    | 528.5267  |
|                      |           |          | 3.00                  | 634.6190*  | 05.41352 | .000                    | 416.5546    | 852.6835  |
|                      |           | 2.00     | 1.00                  | -315.2857* | 03.08181 | .006                    | -528.5267   | -102.0447 |
|                      |           |          | 3.00                  | 319.3333*  | 96.10858 | .003                    | 120.5176    | 518.1491  |
|                      |           | 3.00     | 1.00                  | -634.6190* | 05.41352 | .000                    | -852.6835   | -416.5546 |
|                      |           |          | 2.00                  | -319.3333* | 96.10858 | .003                    | -518.1491   | -120.5176 |
| KONVR                | Tukey HSE | 1.00     | 2.00                  | -7.3060    | 14.17099 | .865                    | -42.7949    | 28.1829   |
|                      |           |          | 3.00                  | -93.2922*  | 14.49153 | .000                    | -129.5839   | -57.0005  |
|                      |           | 2.00     | 1.00                  | 7.3060     | 14.17099 | .865                    | -28.1829    | 42.7949   |
|                      |           |          | 3.00                  | -85.9862*  | 13.21235 | .000                    | -119.0744   | -52.8980  |
|                      |           | 3.00     | 1.00                  | 93.2922*   | 14.49153 | .000                    | 57.0005     | 129.5839  |
|                      |           |          | 2.00                  | 85.9862*   | 13.21235 | .000                    | 52.8980     | 119.0744  |
|                      | LSD       | 1.00     | 2.00                  | -7.3060    | 14.17099 | .611                    | -36.6209    | 22.0089   |
|                      |           |          | 3.00                  | -93.2922*  | 14.49153 | .000                    | -123.2702   | -63.3142  |
|                      |           | 2.00     | 1.00                  | 7.3060     | 14.17099 | .611                    | -22.0089    | 36.6209   |
|                      |           |          | 3.00                  | -85.9862*  | 13.21235 | .000                    | -113.3181   | -58.6544  |
|                      |           | 3.00     | 1.00                  | 93.2922*   | 14.49153 | .000                    | 63.3142     | 123.2702  |
|                      |           |          | 2.00                  | 85.9862*   | 13.21235 | .000                    | 58.6544     | 113.3181  |

\*. The mean difference is significant at the .05 level.





Descriptives

| TREAT |       |                                  |                                  | Statistic                  | Std. Error           |          |
|-------|-------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|----------|
| PROD  | 1.00  | Mean                             |                                  | 659.2857                   | 105.61852            |          |
|       |       | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound<br>Upper Bound       | 400.8465<br>917.7249       |                      |          |
|       |       | 5% Trimmed Mean                  |                                  | 655.0397                   |                      |          |
|       |       |                                  | Median                           |                            | 550.0000             |          |
|       |       |                                  | Variance                         |                            | 78086.905            |          |
|       |       |                                  | Std. Deviation                   |                            | 279.44034            |          |
|       |       |                                  | Minimum                          |                            | 350.00               |          |
|       |       |                                  | Maximum                          |                            | 1045.00              |          |
|       |       |                                  | Range                            |                            | 695.00               |          |
|       |       |                                  | Interquartile Range              |                            | 520.0000             |          |
|       |       |                                  | Skewness                         |                            | .363                 | .794     |
|       |       |                                  | Kurtosis                         |                            | -2.047               | 1.587    |
|       | 2.00  | 2.00                             | Mean                             |                            | 344.0000             | 77.24665 |
|       |       |                                  | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound<br>Upper Bound | 169.2559<br>518.7441 |          |
|       |       |                                  | 5% Trimmed Mean                  |                            | 342.5000             |          |
|       |       |                                  | Median                           |                            | 312.5000             |          |
|       |       |                                  | Variance                         |                            | 59670.444            |          |
|       |       |                                  | Std. Deviation                   |                            | 244.27535            |          |
|       |       |                                  | Minimum                          |                            | 75.00                |          |
|       |       |                                  | Maximum                          |                            | 640.00               |          |
|       |       |                                  | Range                            |                            | 565.00               |          |
|       |       |                                  | Interquartile Range              |                            | 471.0000             |          |
|       |       |                                  | Skewness                         |                            | .103                 | .587     |
|       |       |                                  | Kurtosis                         |                            | -2.282               | 1.334    |
| 3.00  |       | 3.00                             | Mean                             |                            | 24.6667              | 3.28285  |
|       |       |                                  | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound<br>Upper Bound | 17.0962<br>32.2372   |          |
|       |       |                                  | 5% Trimmed Mean                  |                            | 24.7963              |          |
|       |       |                                  | Median                           |                            | 24.0000              |          |
|       |       |                                  | Variance                         |                            | 97.000               |          |
|       |       |                                  | Std. Deviation                   |                            | 9.84886              |          |
|       |       |                                  | Minimum                          |                            | 10.00                |          |
|       |       |                                  | Maximum                          |                            | 37.00                |          |
|       |       |                                  | Range                            |                            | 27.00                |          |
|       |       |                                  | Interquartile Range              |                            | 18.5000              |          |
|       |       |                                  | Skewness                         |                            | -.053                | .717     |
|       |       |                                  | Kurtosis                         |                            | -1.471               | 1.400    |
|       | KONVR | 1.00                             | Mean                             |                            | 3.5500               | .55472   |
|       |       |                                  | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound<br>Upper Bound | 2.1927<br>4.9073     |          |
|       |       |                                  | 5% Trimmed Mean                  |                            | 3.6211               |          |
|       |       |                                  | Median                           |                            | 3.6400               |          |
|       |       |                                  | Variance                         |                            | 2.154                |          |
|       |       |                                  | Std. Deviation                   |                            | 1.46764              |          |
|       |       |                                  | Minimum                          |                            | 1.91                 |          |
|       |       |                                  | Maximum                          |                            | 5.71                 |          |
|       |       |                                  | Range                            |                            | 3.80                 |          |
|       |       |                                  | Interquartile Range              |                            | 2.6300               |          |
|       |       |                                  | Skewness                         |                            | .248                 | .794     |
|       |       |                                  | Kurtosis                         |                            | -1.609               | 1.587    |
| 2.00  |       | 2.00                             | Mean                             |                            | 10.8560              | 2.69797  |
|       |       |                                  | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound<br>Upper Bound | 4.7528<br>16.9592    |          |
|       |       |                                  | 5% Trimmed Mean                  |                            | 10.4087              |          |
|       |       |                                  | Median                           |                            | 8.5800               |          |
|       |       |                                  | Variance                         |                            | 72.791               |          |
|       |       |                                  | Std. Deviation                   |                            | 8.53174              |          |
|       |       |                                  | Minimum                          |                            | 3.13                 |          |
|       |       |                                  | Maximum                          |                            | 26.87                |          |
|       |       |                                  | Range                            |                            | 23.54                |          |
|       |       |                                  | Interquartile Range              |                            | 13.7050              |          |
|       |       |                                  | Skewness                         |                            | .686                 | .687     |
|       |       |                                  | Kurtosis                         |                            | -.783                | 1.334    |
|       | 3.00  | 3.00                             | Mean                             |                            | 96.8422              | 15.96459 |
|       |       |                                  | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound<br>Upper Bound | 60.0278<br>133.6586  |          |
|       |       |                                  | 5% Trimmed Mean                  |                            | 93.4886              |          |
|       |       |                                  | Median                           |                            | 83.3300              |          |
|       |       |                                  | Variance                         |                            | 2293.813             |          |
|       |       |                                  | Std. Deviation                   |                            | 47.69376             |          |
|       |       |                                  | Minimum                          |                            | 54.05                |          |
|       |       |                                  | Maximum                          |                            | 200.00               |          |
|       |       |                                  | Range                            |                            | 145.95               |          |
|       |       |                                  | Interquartile Range              |                            | 67.2150              |          |
|       |       |                                  | Skewness                         |                            | 1.358                | .717     |
|       |       |                                  | Kurtosis                         |                            | 1.749                | 1.400    |

## M-Estimators

|       | TREAT | Huber's<br>M-Estimator <sup>a</sup> | Tukey's<br>Biweight <sup>b</sup> | Hampel's<br>M-Estimator <sup>c</sup> | Andrews'<br>Wave <sup>d</sup> |
|-------|-------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| PROD  | 1.00  | 635.1952                            | 641.9388                         | 651.5507                             | 641.9323                      |
|       | 2.00  | 343.2142                            | 341.0105                         | 344.0000                             | 340.9887                      |
|       | 3.00  | 24.7417                             | 24.6989                          | 24.8003                              | 24.6977                       |
| KONVR | 1.00  | 3.4774                              | 3.5192                           | 3.5500                               | 3.5193                        |
|       | 2.00  | 9.5044                              | 9.4201                           | 9.9925                               | 9.4291                        |
|       | 3.00  | 88.0827                             | 83.9462                          | 89.7427                              | 83.4960                       |

- a. The weighting constant is 1.339.  
b. The weighting constant is 4.685.  
c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500  
d. The weighting constant is  $1.340 \cdot \pi$ .

## Percentiles

|                                 |       | Percentiles |          |          |          |          |          |          |   |
|---------------------------------|-------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
|                                 | TREAT | 5           | 10       | 25       | 50       | 75       | 90       | 95       |   |
| Weighted<br>Average(Definition) | PROD  | 1.00        | 850.0000 | 850.0000 | 820.0000 | 850.0000 | 840.0000 | .        | . |
|                                 |       | 2.00        | 75.0000  | 77.3000  | 118.2500 | 812.5000 | 589.2500 | 639.5000 | . |
|                                 |       | 3.00        | 10.0000  | 10.0000  | 16.0000  | 24.0000  | 34.5000  | .        | . |
|                                 | KONVR | 1.00        | 1.9100   | 1.9100   | 2.1300   | 3.6400   | 4.7600   | .        | . |
|                                 |       | 2.00        | 3.1300   | 3.1320   | 3.3975   | 8.5800   | 17.1025  | 26.0440  | . |
|                                 |       | 3.00        | 54.0500  | 54.0500  | 58.2750  | 83.3300  | 125.4900 | .        | . |
| Tukey's Hinges                  | PROD  | 1.00        | .        | .        | 840.0000 | 850.0000 | 895.0000 | .        | . |
|                                 |       | 2.00        | .        | .        | 125.0000 | 812.5000 | 574.0000 | .        | . |
|                                 |       | 3.00        | .        | .        | 17.0000  | 24.0000  | 32.0000  | .        | . |
|                                 | KONVR | 1.00        | .        | .        | 2.2400   | 3.6400   | 4.5550   | .        | . |
|                                 |       | 2.00        | .        | .        | 3.4800   | 8.5800   | 16.0000  | .        | . |
|                                 |       | 3.00        | .        | .        | 62.5000  | 83.3300  | 117.6500 | .        | . |



Extreme Values <sup>a</sup>

| TREAT | Highest | 1       | Case Number | TEKNIK | Value   |
|-------|---------|---------|-------------|--------|---------|
|       |         |         |             |        |         |
| PROD  | 1.00    | Highest | 15          | 2.00   | 1045.00 |
|       |         |         | 16          | 2.00   | 940.00  |
|       |         |         | 17          | 2.00   | 850.00  |
|       |         | Lowest  | 2           | 1.00   | 350.00  |
|       |         |         | 3           | 1.00   | 420.00  |
|       |         |         | 1           | 1.00   | 460.00  |
|       | 2.00    | Highest | 18          | 2.00   | 640.00  |
|       |         |         | 21          | 2.00   | 635.00  |
|       |         |         | 20          | 2.00   | 574.00  |
|       |         |         | 22          | 2.00   | 533.00  |
|       |         |         | 19          | 2.00   | 470.00  |
|       |         | Lowest  | 8           | 1.00   | 75.00   |
|       |         |         | 9           | 1.00   | 98.00   |
|       |         |         | 7           | 1.00   | 125.00  |
|       |         |         | 6           | 1.00   | 135.00  |
| 5     |         |         | 1.00        | 155.00 |         |
| 3.00  | Highest | 23      | 2.00        | 37.00  |         |
|       |         | 25      | 2.00        | 37.00  |         |
|       |         | 26      | 2.00        | 32.00  |         |
|       |         | 24      | 2.00        | 30.00  |         |
|       | Lowest  | 11      | 1.00        | 10.00  |         |
|       |         | 10      | 1.00        | 15.00  |         |
|       |         | 12      | 1.00        | 17.00  |         |
|       |         | 13      | 1.00        | 20.00  |         |
| KONVR | 1.00    | Highest | 2           | 1.00   | 5.71    |
|       |         |         | 3           | 1.00   | 4.78    |
|       |         |         | 1           | 1.00   | 4.35    |
|       |         | Lowest  | 15          | 2.00   | 1.91    |
|       |         |         | 16          | 2.00   | 2.13    |
|       |         |         | 17          | 2.00   | 2.35    |
|       | 2.00    | Highest | 8           | 1.00   | 26.67   |
|       |         |         | 9           | 1.00   | 20.41   |
|       |         |         | 7           | 1.00   | 16.00   |
|       |         |         | 6           | 1.00   | 14.81   |
|       |         |         | 5           | 1.00   | 12.90   |
|       |         | Lowest  | 18          | 2.00   | 3.13    |
| 21    |         |         | 2.00        | 3.15   |         |
| 20    |         |         | 2.00        | 3.48   |         |
| 22    |         |         | 2.00        | 3.75   |         |
| 19    |         |         | 2.00        | 4.26   |         |
| 3.00  | Highest | 11      | 1.00        | 200.00 |         |
|       |         | 10      | 1.00        | 133.33 |         |
|       |         | 12      | 1.00        | 117.85 |         |
|       |         | 13      | 1.00        | 100.00 |         |
|       | Lowest  | 25      | 2.00        | 54.05  |         |
|       |         | 23      | 2.00        | 54.05  |         |
|       |         | 26      | 2.00        | 62.50  |         |
|       |         | 24      | 2.00        | 66.67  |         |

<sup>a</sup>. The requested number of extreme values exceeds the number of data points. A smaller number of extremes is displayed.

Tests of Normality

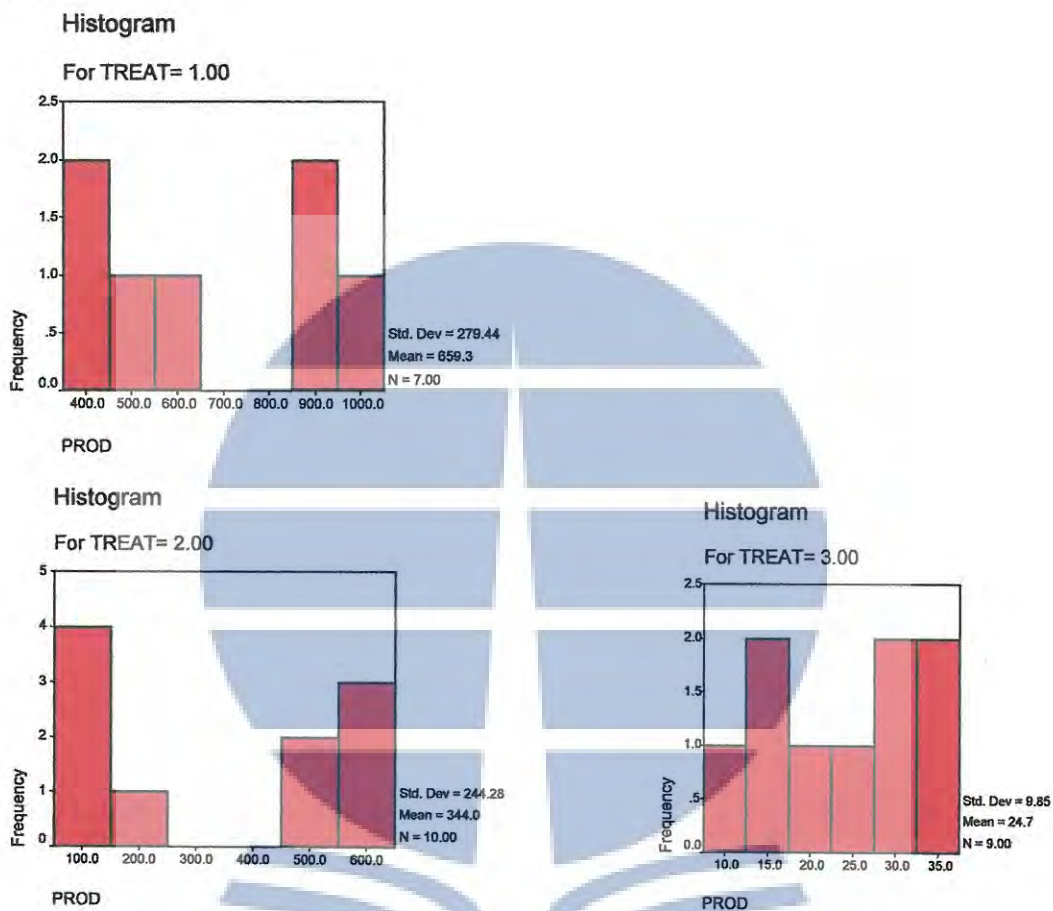
| TREAT | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |      |      | Shapiro-Wilk |      |      |      |
|-------|---------------------------------|------|------|--------------|------|------|------|
|       | Statistic                       | df   | Sig. | Statistic    | df   | Sig. |      |
| PROD  | 1.00                            | .224 | 7    | .200*        | .890 | 7    | .274 |
|       | 2.00                            | .280 | 10   | .025         | .808 | 10   | .018 |
|       | 3.00                            | .150 | 9    | .200*        | .936 | 9    | .541 |
| KONVR | 1.00                            | .222 | 7    | .200*        | .919 | 7    | .465 |
|       | 2.00                            | .280 | 10   | .025         | .848 | 10   | .055 |
|       | 3.00                            | .186 | 9    | .200*        | .861 | 9    | .099 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 6 Histogram dan Normal Q-Plot pada produksi (PROD) maggot teknik alami dan hatchery dalam tiga perlakuan media (PKM, ampas tahu, ampas kecap).

**PROD  
Histograms**



**Stem-and-Leaf Plots**

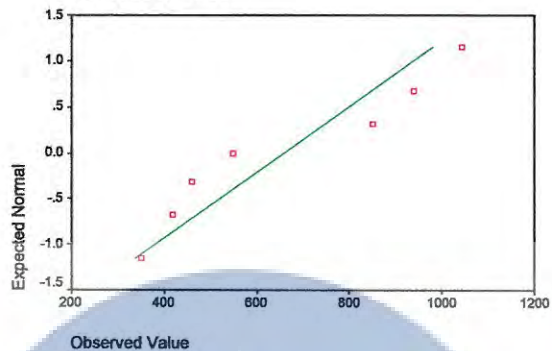
|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>PROD Stem-and-Leaf Plot for<br/><b>TREAT= 1.00</b></p> <p>Frequency Stem &amp; Leaf</p> <p>3.00 0 . 344</p> <p>3.00 0 . 589</p> <p>1.00 1 . 0</p> <p>Stem width: 1000.00</p> <p>Each leaf: 1 case(s)</p> | <p>PROD Stem-and-Leaf Plot for<br/><b>TREAT= 2.00</b></p> <p>Frequency Stem &amp; Leaf</p> <p>2.00 0 . 79</p> <p>3.00 1 . 235</p> <p>.00 2 .</p> <p>.00 3 .</p> <p>1.00 4 . 7</p> <p>2.00 5 . 37</p> <p>2.00 6 . 34</p> <p>Stem width: 100.00</p> <p>Each leaf: 1 case(s)</p> | <p>PROD Stem-and-Leaf Plot for<br/><b>TREAT= 3.00</b></p> <p>Frequency Stem &amp; Leaf</p> <p>1.00 1 . 0</p> <p>2.00 1 . 57</p> <p>2.00 2 . 04</p> <p>.00 2 .</p> <p>2.00 3 . 02</p> <p>2.00 3 . 77</p> <p>Stem width: 10.00</p> <p>Each leaf: 1 case(s)</p> |
|---|---|--|



### Normal Q-Q Plots

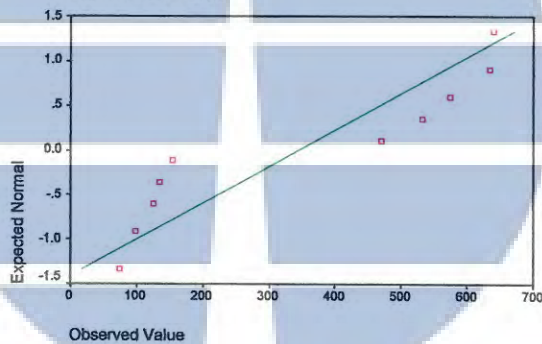
Normal Q-Q Plot of PROD

For TREAT= 1.00



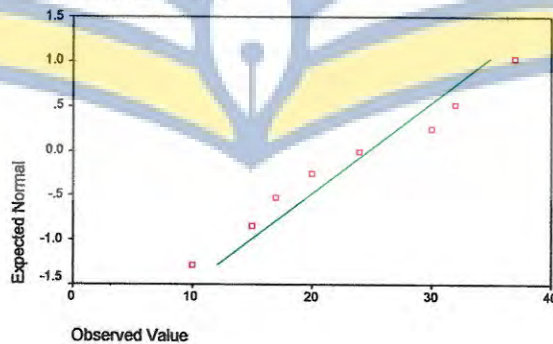
Normal Q-Q Plot of PROD

For TREAT= 2.00



Normal Q-Q Plot of PROD

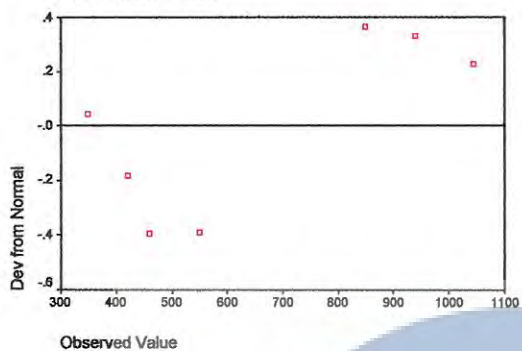
For TREAT= 3.00



### Detrended Normal Q-Q Plots

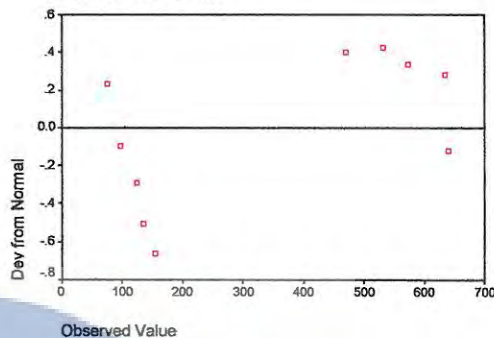
Detrended Normal Q-Q Plot of PROD

For TREAT= 1.00



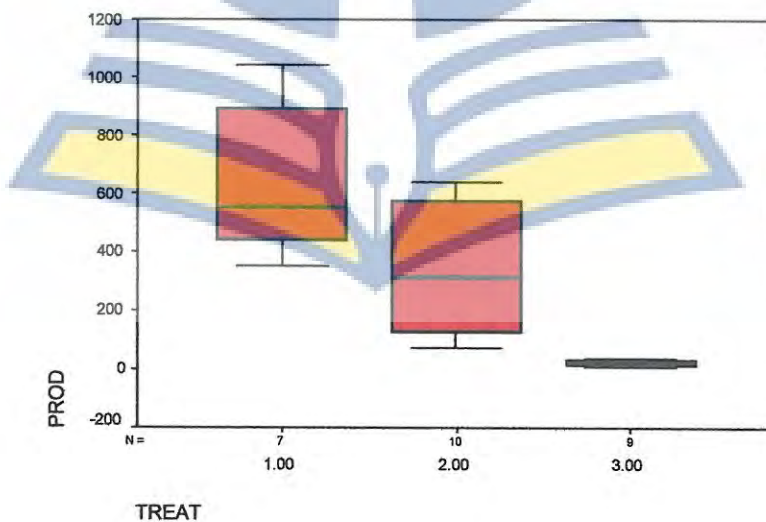
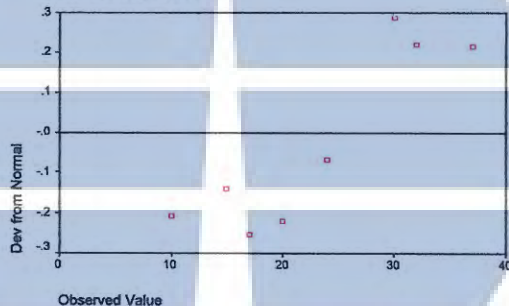
Detrended Normal Q-Q Plot of PROD

For TREAT= 2.00



Detrended Normal Q-Q Plot of PROD

For TREAT= 3.00





Lampiran 7 Uji Oneway ANOVA pada enam parameter kandungan nutrisi maggot dalam tiga perlakuan media; PKM (1), ampas tahu (2), ampas kecap (3)

|                |                | Descriptives  |         |                |            |                                  |             |         |         |                            |
|----------------|----------------|---------------|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|----------------------------|
|                |                | N             | Mean    | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum | Between-Component Variance |
|                |                |               |         |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |                            |
| <b>Air</b>     | 1              | 3             | 25.0700 | .84552         | .48816     | 22.9696                          | 27.1704     | 24.12   | 25.74   |                            |
|                | 2              | 3             | 27.0400 | .64969         | .37510     | 25.4261                          | 28.6539     | 26.35   | 27.64   |                            |
|                | 3              | 3             | 22.5233 | .18448         | .10651     | 22.0651                          | 22.9816     | 22.32   | 22.68   |                            |
|                | Total          | 9             | 24.8778 | 2.03435        | .67812     | 23.3140                          | 26.4415     | 22.32   | 27.64   |                            |
|                | Model          | Fixed Effects |         |                | .62478     | .20826                           | 24.3682     | 25.3874 |         |                            |
|                | Random Effects |               |         |                | 1.30739    | 19.2525                          | 30.5030     |         |         | 4.99767                    |
| <b>Abu</b>     | 1              | 3             | 7.7767  | .12055         | .06960     | 7.4772                           | 8.0761      | 7.65    | 7.89    |                            |
|                | 2              | 3             | 7.1967  | .30370         | .17534     | 6.4422                           | 7.9511      | 6.86    | 7.45    |                            |
|                | 3              | 3             | 8.3467  | .34443         | .19886     | 7.4911                           | 9.2023      | 7.95    | 8.57    |                            |
|                | Total          | 9             | 7.7733  | .55166         | .18389     | 7.3493                           | 8.1974      | 6.86    | 8.57    |                            |
|                | Model          | Fixed Effects |         |                | .27410     | .09137                           | 7.5498      | 7.9969  |         |                            |
|                | Random Effects |               |         |                | .33198     | 6.3449                           | 9.2017      |         |         | .30559                     |
| <b>Protein</b> | 1              | 3             | 31.0867 | .27319         | .15773     | 30.4080                          | 31.7653     | 30.86   | 31.39   |                            |
|                | 2              | 3             | 37.8533 | .27062         | .15624     | 37.1811                          | 38.5256     | 37.62   | 38.15   |                            |
|                | 3              | 3             | 32.7100 | .35930         | .20744     | 31.8174                          | 33.6026     | 32.45   | 33.12   |                            |
|                | Total          | 9             | 33.8833 | 3.07064        | 1.02355    | 31.5230                          | 36.2436     | 30.86   | 38.15   |                            |
|                | Model          | Fixed Effects |         |                | .30385     | .10128                           | 33.6355     | 34.1312 |         |                            |
|                | Random Effects |               |         |                | 2.03957    | 25.1078                          | 42.6589     |         |         | 12.44870                   |
| <b>Lemak</b>   | 1              | 3             | 6.7900  | .69397         | .40067     | 5.0661                           | 8.5139      | 6.35    | 7.59    |                            |
|                | 2              | 3             | 4.5700  | .10536         | .06083     | 4.3083                           | 4.8317      | 4.46    | 4.67    |                            |
|                | 3              | 3             | 4.4700  | .07810         | .04509     | 4.2760                           | 4.6640      | 4.38    | 4.52    |                            |
|                | Total          | 9             | 5.2767  | 1.18945        | .39648     | 4.3624                           | 6.1910      | 4.38    | 7.59    |                            |
|                | Model          | Fixed Effects |         |                | .40776     | .13592                           | 4.9441      | 5.6092  |         |                            |
|                | Random Effects |               |         |                | .75722     | 2.0186                           | 8.5347      |         |         | 1.66471                    |
| <b>Serat</b>   | 1              | 3             | 10.0567 | .36501         | .21074     | 9.1499                           | 10.9634     | 9.64    | 10.32   |                            |
|                | 2              | 3             | 11.7700 | .04583         | .02646     | 11.6562                          | 11.8838     | 11.72   | 11.81   |                            |
|                | 3              | 3             | 13.8900 | .19079         | .11015     | 13.4161                          | 14.3639     | 13.77   | 14.11   |                            |
|                | Total          | 9             | 11.9056 | 1.67585        | .55862     | 10.6174                          | 13.1937     | 9.64    | 14.11   |                            |
|                | Model          | Fixed Effects |         |                | .23926     | .07975                           | 11.7104     | 12.1007 |         |                            |
|                | Random Effects |               |         |                | 1.10866    | 7.1354                           | 16.6757     |         |         | 3.66831                    |

|             |                |   |         |         |         |         |         |       |       |          |
|-------------|----------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|----------|
| <b>BETN</b> | 1              | 3 | 19.2167 | .45501  | .26270  | 18.0864 | 20.3470 | 18.76 | 19.67 |          |
|             | 2              | 3 | 11.5667 | .14572  | .08413  | 11.2047 | 11.9286 | 11.45 | 11.73 |          |
|             | 3              | 3 | 18.0633 | .17098  | .09871  | 17.6386 | 18.4881 | 17.95 | 18.26 |          |
|             | Total          | 9 | 16.2822 | 3.58075 | 1.19358 | 13.5298 | 19.0346 | 11.45 | 19.67 |          |
| Model       | Fixed Effects  |   | .29297  | .09766  | 16.0433 | 16.5212 |         |       |       |          |
|             | Random Effects |   |         | 2.38117 | 6.0369  | 26.5276 |         |       |       | 16.98128 |

#### Test of Homogeneity of Variances

|         | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------|------------------|-----|-----|------|
| Air     | 2.561            | 2   | 6   | .157 |
| Abu     | 2.348            | 2   | 6   | .177 |
| Protein | .360             | 2   | 6   | .712 |
| Lemak   | 11.143           | 2   | 6   | .010 |
| Serat   | 6.105            | 2   | 6   | .036 |
| BETN    | 1.377            | 2   | 6   | .322 |

#### Multiple Comparisons

| Dependent Variable | (I) Perlakuan | (J) Perlakuan | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.   | 95% Confidence Interval |             |         |
|--------------------|---------------|---------------|-----------------------|------------|--------|-------------------------|-------------|---------|
|                    |               |               |                       |            |        | Lower Bound             | Upper Bound |         |
| Air                | Tukey HSD     | 1             | 2                     | -1.97000*  | .51013 | .020                    | -3.5352     | -.4048  |
|                    |               | 1             | 3                     | 2.54667*   | .51013 | .006                    | .9815       | 4.1119  |
|                    |               | 2             | 1                     | 1.97000*   | .51013 | .020                    | .4048       | 3.5352  |
|                    |               | 2             | 3                     | 4.51667*   | .51013 | .000                    | 2.9515      | 6.0819  |
|                    |               | 3             | 1                     | -2.54667*  | .51013 | .006                    | -4.1119     | -.9815  |
|                    |               | 3             | 2                     | -4.51667*  | .51013 | .000                    | -6.0819     | -2.9515 |
|                    | LSD           | 1             | 2                     | -1.97000*  | .51013 | .008                    | -3.2182     | -.7218  |
|                    |               | 1             | 3                     | 2.54667*   | .51013 | .002                    | 1.2984      | 3.7949  |
|                    |               | 2             | 1                     | 1.97000*   | .51013 | .008                    | .7218       | 3.2182  |
|                    |               | 2             | 3                     | 4.51667*   | .51013 | .000                    | 3.2684      | 5.7649  |
|                    |               | 3             | 1                     | -2.54667*  | .51013 | .002                    | -3.7949     | -1.2984 |
|                    |               | 3             | 2                     | -4.51667*  | .51013 | .000                    | -5.7649     | -3.2684 |
| Dunnett T3         | 1             | 2             | -1.97000              | .61563     | .087   | -4.3521                 | .4121       |         |
|                    | 1             | 3             | 2.54667               | .49964     | .064   | -.3314                  | 5.4247      |         |
|                    | 2             | 1             | 1.97000               | .61563     | .087   | -.4121                  | 4.3521      |         |
|                    | 2             | 3             | 4.51667*              | .38993     | .009   | 2.3929                  | 6.6405      |         |
|                    | 3             | 1             | -2.54667              | .49964     | .064   | -5.4247                 | .3314       |         |
|                    | 3             | 2             | -4.51667*             | .38993     | .009   | -6.6405                 | -2.3929     |         |
| Abu                | Tukey HSD     | 1             | 2                     | .58000     | .22381 | .091                    | -.1067      | 1.2667  |



|             |           |   |   |           |        |      |         |         |
|-------------|-----------|---|---|-----------|--------|------|---------|---------|
|             |           | 3 |   | -57000    | .22381 | .096 | -1.2567 | .1167   |
|             |           | 2 | 1 | -.58000   | .22381 | .091 | -1.2667 | .1067   |
|             |           | 3 |   | -1.15000* | .22381 | .005 | -1.8367 | -.4633  |
|             |           | 3 | 1 | .57000    | .22381 | .096 | -.1167  | 1.2567  |
|             |           | 2 |   | 1.15000*  | .22381 | .005 | .4633   | 1.8367  |
| LSD         |           | 1 | 2 | .58000*   | .22381 | .041 | .0324   | 1.1276  |
|             |           | 3 |   | -.57000*  | .22381 | .044 | -1.1176 | -.0224  |
|             |           | 2 | 1 | -.58000*  | .22381 | .041 | -1.1276 | -.0324  |
|             |           | 3 |   | -1.15000* | .22381 | .002 | -1.6976 | -.6024  |
|             |           | 3 | 1 | .57000*   | .22381 | .044 | .0224   | 1.1176  |
|             |           | 2 |   | 1.15000*  | .22381 | .002 | .6024   | 1.6976  |
| Dunnnett T3 |           | 1 | 2 | .58000    | .18865 | .143 | -.3460  | 1.5060  |
|             |           | 3 |   | -.57000   | .21069 | .193 | -1.6500 | .5100   |
|             |           | 2 | 1 | -.58000   | .18865 | .143 | -1.5060 | .3460   |
|             |           | 3 |   | -1.15000* | .26512 | .032 | -2.1505 | -.1495  |
|             |           | 3 | 1 | .57000    | .21069 | .193 | -.5100  | 1.6500  |
|             |           | 2 |   | 1.15000*  | .26512 | .032 | .1495   | 2.1505  |
| Protein     | Tukey HSD | 1 | 2 | -6.76667* | .24809 | .000 | -7.5279 | -6.0055 |
|             |           | 3 |   | -1.62333* | .24809 | .001 | -2.3845 | -.8621  |
|             |           | 2 | 1 | 6.76667*  | .24809 | .000 | 6.0055  | 7.5279  |
|             |           | 3 |   | 5.14333*  | .24809 | .000 | 4.3821  | 5.9045  |
|             |           | 3 | 1 | 1.62333*  | .24809 | .001 | .8621   | 2.3845  |
|             |           | 2 |   | -5.14333* | .24809 | .000 | -5.9045 | -4.3821 |
| LSD         |           | 1 | 2 | -6.76667* | .24809 | .000 | -7.3737 | -6.1596 |
|             |           | 3 |   | -1.62333* | .24809 | .001 | -2.2304 | -1.0163 |
|             |           | 2 | 1 | 6.76667*  | .24809 | .000 | 6.1596  | 7.3737  |
|             |           | 3 |   | 5.14333*  | .24809 | .000 | 4.5363  | 5.7504  |
|             |           | 3 | 1 | 1.62333*  | .24809 | .001 | 1.0163  | 2.2304  |
|             |           | 2 |   | -5.14333* | .24809 | .000 | -5.7504 | -4.5363 |
| Dunnnett T3 |           | 1 | 2 | -6.76667* | .22201 | .000 | -7.5980 | -5.9353 |
|             |           | 3 |   | -1.62333* | .26060 | .011 | -2.6343 | -.6124  |
|             |           | 2 | 1 | 6.76667*  | .22201 | .000 | 5.9353  | 7.5980  |
|             |           | 3 |   | 5.14333*  | .25970 | .000 | 4.1335  | 6.1532  |
|             |           | 3 | 1 | 1.62333*  | .26060 | .011 | .6124   | 2.6343  |
|             |           | 2 |   | -5.14333* | .25970 | .000 | -6.1532 | -4.1335 |
| Lemak       | Tukey HSD | 1 | 2 | 2.22000*  | .33293 | .001 | 1.1985  | 3.2415  |
|             |           | 3 |   | 2.32000*  | .33293 | .001 | 1.2985  | 3.3415  |
|             |           | 2 | 1 | -2.22000* | .33293 | .001 | -3.2415 | -1.1985 |
|             |           | 3 |   | .10000    | .33293 | .952 | -.9215  | 1.1215  |
|             |           | 3 | 1 | -2.32000* | .33293 | .001 | -3.3415 | -1.2985 |
|             |           | 2 |   | -.10000   | .33293 | .952 | -1.1215 | .9215   |
| LSD         |           | 1 | 2 | 2.22000*  | .33293 | .001 | 1.4053  | 3.0347  |
|             |           | 3 |   | 2.32000*  | .33293 | .000 | 1.5053  | 3.1347  |
|             |           | 2 | 1 | -2.22000* | .33293 | .001 | -3.0347 | -1.4053 |
|             |           | 3 |   | .10000    | .33293 | .774 | -.7147  | .9147   |

|       |            |   |   |           |        |      |         |         |
|-------|------------|---|---|-----------|--------|------|---------|---------|
|       |            | 3 | 1 | -2.32000* | .33293 | .000 | -3.1347 | -1.5053 |
|       |            |   | 2 | -.10000   | .33293 | .774 | -.9147  | .7147   |
|       | Dunnett T3 | 1 | 2 | 2.22000   | .40526 | .061 | -.2268  | 4.6668  |
|       |            |   | 3 | 2.32000   | .40320 | .057 | -.1671  | 4.8071  |
|       |            | 2 | 1 | -2.22000  | .40526 | .061 | -4.6668 | .2268   |
|       |            |   | 3 | .10000    | .07572 | .536 | -.1956  | .3956   |
|       |            | 3 | 1 | -2.32000  | .40320 | .057 | -4.8071 | .1671   |
|       |            |   | 2 | -.10000   | .07572 | .536 | -.3956  | .1956   |
| Serat | Tukey HSD  | 1 | 2 | -1.71333* | .19535 | .000 | -2.3127 | -1.1139 |
|       |            |   | 3 | -3.83333* | .19535 | .000 | -4.4327 | -3.2339 |
|       |            | 2 | 1 | 1.71333*  | .19535 | .000 | 1.1139  | 2.3127  |
|       |            |   | 3 | -2.12000* | .19535 | .000 | -2.7194 | -1.5206 |
|       |            | 3 | 1 | 3.83333*  | .19535 | .000 | 3.2339  | 4.4327  |
|       |            |   | 2 | 2.12000*  | .19535 | .000 | 1.5206  | 2.7194  |
|       | LSD        | 1 | 2 | -1.71333* | .19535 | .000 | -2.1913 | -1.2353 |
|       |            |   | 3 | -3.83333* | .19535 | .000 | -4.3113 | -3.3553 |
|       |            | 2 | 1 | 1.71333*  | .19535 | .000 | 1.2353  | 2.1913  |
|       |            |   | 3 | -2.12000* | .19535 | .000 | -2.5980 | -1.6420 |
|       |            | 3 | 1 | 3.83333*  | .19535 | .000 | 3.3553  | 4.3113  |
|       |            |   | 2 | 2.12000*  | .19535 | .000 | 1.6420  | 2.5980  |
|       | Dunnett T3 | 1 | 2 | -1.71333* | .21239 | .029 | -3.0150 | -.4117  |
|       |            |   | 3 | -3.83333* | .23779 | .001 | -4.8826 | -2.7841 |
|       |            | 2 | 1 | 1.71333*  | .21239 | .029 | .4117   | 3.0150  |
|       |            |   | 3 | -2.12000* | .11328 | .004 | -2.7609 | -1.4791 |
|       |            | 3 | 1 | 3.83333*  | .23779 | .001 | 2.7841  | 4.8826  |
|       |            |   | 2 | 2.12000*  | .11328 | .004 | 1.4791  | 2.7609  |
| BETN  | Tukey HSD  | 1 | 2 | 7.65000*  | .23921 | .000 | 6.9160  | 8.3840  |
|       |            |   | 3 | 1.15333*  | .23921 | .007 | .4194   | 1.8873  |
|       |            | 2 | 1 | -7.65000* | .23921 | .000 | -8.3840 | -6.9160 |
|       |            |   | 3 | -6.49667* | .23921 | .000 | -7.2306 | -5.7627 |
|       |            | 3 | 1 | -1.15333* | .23921 | .007 | -1.8873 | -.4194  |
|       |            |   | 2 | 6.49667*  | .23921 | .000 | 5.7627  | 7.2306  |
|       | LSD        | 1 | 2 | 7.65000*  | .23921 | .000 | 7.0647  | 8.2353  |
|       |            |   | 3 | 1.15333*  | .23921 | .003 | .5680   | 1.7387  |
|       |            | 2 | 1 | -7.65000* | .23921 | .000 | -8.2353 | -7.0647 |
|       |            |   | 3 | -6.49667* | .23921 | .000 | -7.0820 | -5.9113 |
|       |            | 3 | 1 | -1.15333* | .23921 | .003 | -1.7387 | -.5680  |
|       |            |   | 2 | 6.49667*  | .23921 | .000 | 5.9113  | 7.0820  |
|       | Dunnett T3 | 1 | 2 | 7.65000*  | .27584 | .001 | 6.1965  | 9.1035  |
|       |            |   | 3 | 1.15333   | .28063 | .079 | -.2512  | 2.5579  |
|       |            | 2 | 1 | -7.65000* | .27584 | .001 | -9.1035 | -6.1965 |
|       |            |   | 3 | -6.49667* | .12970 | .000 | -6.9884 | -6.0049 |
|       |            | 3 | 1 | -1.15333  | .28063 | .079 | -2.5579 | .2512   |
|       |            |   | 2 | 6.49667*  | .12970 | .000 | 6.0049  | 6.9884  |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



### Homogeneous Subsets

Air

| Perlakuan                  | N    | Subset for alpha = 0.05 |         |         |
|----------------------------|------|-------------------------|---------|---------|
|                            |      | 1                       | 2       | 3       |
| Tukey HSD <sup>a</sup>     | 3    | 22.5233                 |         |         |
|                            | 1    |                         | 25.0700 |         |
|                            | 2    |                         |         | 27.0400 |
|                            | Sig. | 1.000                   | 1.000   | 1.000   |
| Duncan <sup>a</sup>        | 3    | 22.5233                 |         |         |
|                            | 1    |                         | 25.0700 |         |
|                            | 2    |                         |         | 27.0400 |
|                            | Sig. | 1.000                   | 1.000   | 1.000   |
| Waller-Duncan <sup>a</sup> | 3    | 22.5233                 |         |         |
|                            | 1    |                         | 25.0700 |         |
|                            | 2    |                         |         | 27.0400 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

Abu

| Perlakuan                  | N    | Subset for alpha = 0.05 |        |        |
|----------------------------|------|-------------------------|--------|--------|
|                            |      | 1                       | 2      | 3      |
| Tukey HSD <sup>a</sup>     | 2    | 7.1967                  |        |        |
|                            | 1    | 7.7767                  | 7.7767 |        |
|                            | 3    |                         | 8.3467 |        |
|                            | Sig. | .091                    | .096   |        |
| Duncan <sup>a</sup>        | 2    | 7.1967                  |        |        |
|                            | 1    |                         | 7.7767 |        |
|                            | 3    |                         |        | 8.3467 |
|                            | Sig. | 1.000                   | 1.000  | 1.000  |
| Waller-Duncan <sup>a</sup> | 2    | 7.1967                  |        |        |
|                            | 1    |                         | 7.7767 |        |
|                            | 3    |                         |        | 8.3467 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

**Protein**

| Perlakuan                  | N | Subset for alpha = 0.05 |         |         |
|----------------------------|---|-------------------------|---------|---------|
|                            |   | 1                       | 2       | 3       |
| Tukey HSD <sup>a</sup>     | 1 | 3                       | 31.0867 |         |
|                            | 3 | 3                       |         | 32.7100 |
|                            | 2 | 3                       |         | 37.8533 |
| Sig.                       |   |                         | 1.000   | 1.000   |
| Duncan <sup>a</sup>        | 1 | 3                       | 31.0867 |         |
|                            | 3 | 3                       |         | 32.7100 |
|                            | 2 | 3                       |         | 37.8533 |
| Sig.                       |   |                         | 1.000   | 1.000   |
| Waller-Duncan <sup>a</sup> | 1 | 3                       | 31.0867 |         |
|                            | 3 | 3                       |         | 32.7100 |
|                            | 2 | 3                       |         | 37.8533 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Lemak**

| Perlakuan                  | N | Subset for alpha = 0.05 |        |
|----------------------------|---|-------------------------|--------|
|                            |   | 1                       | 2      |
| Tukey HSD <sup>a</sup>     | 3 | 3                       | 4.4700 |
|                            | 2 | 3                       | 4.5700 |
|                            | 1 | 3                       | 6.7900 |
| Sig.                       |   |                         | .952   |
| Duncan <sup>a</sup>        | 3 | 3                       | 4.4700 |
|                            | 2 | 3                       | 4.5700 |
|                            | 1 | 3                       | 6.7900 |
| Sig.                       |   |                         | .774   |
| Waller-Duncan <sup>a</sup> | 3 | 3                       | 4.4700 |
|                            | 2 | 3                       | 4.5700 |
|                            | 1 | 3                       | 6.7900 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Serat**

| Perlakuan                  | N | Subset for alpha = 0.05 |         |         |
|----------------------------|---|-------------------------|---------|---------|
|                            |   | 1                       | 2       | 3       |
| Tukey HSD <sup>a</sup>     | 1 | 3                       | 10.0567 |         |
|                            | 2 | 3                       |         | 11.7700 |
|                            | 3 | 3                       |         | 13.8900 |
| Sig.                       |   |                         | 1.000   | 1.000   |
| Duncan <sup>a</sup>        | 1 | 3                       | 10.0567 |         |
|                            | 2 | 3                       |         | 11.7700 |
|                            | 3 | 3                       |         | 13.8900 |
| Sig.                       |   |                         | 1.000   | 1.000   |
| Waller-Duncan <sup>a</sup> | 1 | 3                       | 10.0567 |         |
|                            | 2 | 3                       |         | 11.7700 |
|                            | 3 | 3                       |         | 13.8900 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**BETN**

| Perlakuan                  | N | Subset for alpha = 0.05 |         |         |
|----------------------------|---|-------------------------|---------|---------|
|                            |   | 1                       | 2       | 3       |
| Tukey HSD <sup>a</sup>     | 2 | 3                       | 11.5667 |         |
|                            | 3 | 3                       |         | 18.0633 |
|                            | 1 | 3                       |         | 19.2167 |
| Sig.                       |   |                         | 1.000   | 1.000   |
| Duncan <sup>a</sup>        | 2 | 3                       | 11.5667 |         |
|                            | 3 | 3                       |         | 18.0633 |
|                            | 1 | 3                       |         | 19.2167 |
| Sig.                       |   |                         | 1.000   | 1.000   |
| Waller-Duncan <sup>a</sup> | 2 | 3                       | 11.5667 |         |
|                            | 3 | 3                       |         | 18.0633 |
|                            | 1 | 3                       |         | 19.2167 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.



Lampiran 8 Hasil produksi Maggot dengan perbedaan media dan hasil analisis Proksimat

Hasil Produksi Maggot dalam Skala Laboratorium media berbeda

| Perlakuan Media | Ulangan       | Teknik Alami |              | Teknik Inokulasi/hatchery |              |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|---------------------------|--------------|
|                 |               | Produksi     | Konversi     | Produksi                  | Konversi     |
| PKM             | 1             | 450          | 4,35         | 1045                      | 1,91         |
|                 | 2             | 350          | 5,71         | 940                       | 2,13         |
|                 | 3             | 420          | 4,76         | 850                       | 2,35         |
|                 | 4             | 550          | 3,64         | 1110                      | 1,80         |
|                 | 5             | 535          | 3,74         | 1150                      | 1,74         |
|                 | <b>rataan</b> |              | <b>463</b>   | <b>4,44</b>               | <b>1019</b>  |
| Ampas Tahu      | 1             | 155          | 12,90        | 640                       | 3,13         |
|                 | 2             | 135          | 14,81        | 470                       | 4,26         |
|                 | 3             | 125          | 16,00        | 574                       | 3,48         |
|                 | 4             | 75           | 26,67        | 635                       | 3,15         |
|                 | 5             | 98           | 20,41        | 533                       | 3,75         |
|                 | <b>rataan</b> |              | <b>117,6</b> | <b>18,16</b>              | <b>570,4</b> |
| Ampas Kecap     | 1             | 15           | 133,33       | 37                        | 54,05        |
|                 | 2             | 10           | 200          | 30                        | 66,67        |
|                 | 3             | 17           | 117,85       | 37                        | 54,05        |
|                 | 4             | 20           | 100          | 32                        | 62,50        |
|                 | 5             | 24           | 83,33        | 35                        | 57,14        |
|                 | <b>rataan</b> |              | <b>17,2</b>  | <b>126,86</b>             | <b>34,2</b>  |

Hasil analisa proksimat nutrisi maggot pada media kultur berbeda

| Maggot dalam Media | Prosentase Kandungan Nutrisi dalam maggot. |              |             |              |             |              |
|--------------------|--|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                    | Kadar air                                  | Kadar abu    | Protein     | Lemak        | Serat       | BETN         |
| PKM                | 25.74                                      | 7.89         | 31.39       | 7.59         | 10.21       | 18.76        |
|                    | 25.35                                      | 7.79         | 30.86       | 6.35         | 9.64        | 19.22        |
|                    | 24.12                                      | 7.65         | 31.01       | 6.43         | 10.32       | 19.67        |
|                    | <b>rataan</b>                              | <b>25.07</b> | <b>7.78</b> | <b>31.09</b> | <b>6.79</b> | <b>10.06</b> |
| Ampas Tahu         | 27.64                                      | 6.86         | 37.62       | 4.58         | 11.81       | 11.45        |
|                    | 26.35                                      | 7.28         | 37.79       | 4.46         | 11.78       | 11.52        |
|                    | 27.23                                      | 7.45         | 38.15       | 4.67         | 11.72       | 11.73        |
|                    | <b>rataan</b>                              | <b>27.04</b> | <b>7.20</b> | <b>37.85</b> | <b>4.57</b> | <b>11.77</b> |
| Ampas Kecap        | 22.68                                      | 8.52         | 33.12       | 4.38         | 14.11       | 17.95        |
|                    | 22.57                                      | 8.57         | 32.45       | 4.52         | 13.79       | 17.98        |
|                    | 22.32                                      | 7.95         | 32.56       | 4.51         | 13.77       | 18.26        |
|                    | <b>rataan</b>                              | <b>22.52</b> | <b>8.35</b> | <b>32.71</b> | <b>4.47</b> | <b>13.89</b> |

Ket: Analisa dilakukan pada Laboratorium Uji BBPBAT Sukabumi  
Sampel dianalisis dalam bobot basah.