

KAJIAN POTENSI DAN BUDIDAYA ULAT SAGU (*Rhynchophorus ferrugineus*)

H A M I D M A H U

Balai Pengkajian Teknologi pertanian Maluku

ABSTRAK

Ulat sagu merupakan larva dari kumbang merah kelapa (*Rhynchophorus ferrugineus*). Sebagai hama kumbang ini dapat menyerang perkebunan kelapa. Tetapi manfaat yang dapat diambil dari ulat sagu adalah sebagai lauk dan sebagai bahan substitusi pakan ternak karena mengandung protein yang tinggi. Potensi ulat sagu di lima sentra produksi sagu di Maluku cukup besar, yaitu 2,55 ton/tahun. Potensi ini dikonversikan dari tingkat pemanfaatan pohon sagu sebanyak 7.236 batang per tahun dengan produktivitas rata-rata ulat sagu 2,52 kg/ m³ gelondong, di mana 7.236 batang sagu tersebut menghasilkan limbah pucuk sagu dengan volume 1.013,04 m³. Uji statistik dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa hasil panen kolektif di sentra produksi \leq hasil panen pada usaha budidaya ulat sagu yang dikerjakan oleh BPTP Maluku, baik di lahan pekarangan, lahan sagu maupun di lokasi penangkaran. Sedangkan pada kondisi budidaya, hasil uji statistik yang sama menunjukkan bahwa hasil panen ulat sagu dengan cara penangkaran $>$ hasil panen ulat sagu yang dibudidayakan di pekarangan atau di lahan sagu. Juga, hasil panen di pekarangan $>$ hasil panen ulat sagu yang dibudidayakan di lahan sagu petani. Produktivitas rata-rata ulat sagu dalam kondisi budidaya di penangkaran 2,68 kg/m³ dengan rata-rata ukuran tubuh $3,62 \pm 1,43$ gr dan $3,21 \pm 0,75$ cm, budidaya di lokasi pekarangan BPTP 2,74 kg/ m³ dengan ukuran tubuh $2,50 \pm 1,25$ gr dan $2,85 \pm 0,74$ cm, dan di lokasi lahan sagu petani 2,50 kg/ m³ dengan ukuran tubuh $3,27 \pm 1,30$ gr dan $3,48 \pm 0,78$ cm. Adapun musim memijah kumbang merah kelapa dapat terjadi sepanjang tahun, sementara waktu panen ulat sagu yang tepat adalah ketika umur pasca tebang gelondong sagu 1,3 sampai 1,5 bulan.

Kata Kunci : Potensi dan budidaya, Ulat sagu.

PENDAHULUAN

Pohon sagu sebagai habitat dari ulat sagu terdapat melimpah di Maluku dan tersebar di semua kabupaten/kecamatan dengan luas total 31.360 ha. Tanaman sagu merupakan komoditas spesifik lokasi yang sudah lama dimanfaatkan penduduk Maluku. Potensi pohon sagu yang diproyeksikan berdasarkan luas tersebut di atas juga cukup tinggi, di mana rata-rata 86,15 pohon per ha siap tebang (Alfons dkk., 2004). Limbah dari pemanfaatan pohon sagu tersebut sangat tinggi dan belum dimanfaatkan. Sisa pucuk batang sagu yang tidak dimanfaatkan dibiarkan begitu saja dan sering menjadi tempat peletakan telur kumbang merah kelapa (*Rhynchophorus ferrugineus*). Oleh karena itu populasi dari kumbang tersebut dapat meningkat dan mengancam perkebunan kelapa.

Larva dari kumbang tersebut oleh penduduk setempat disebut ulat sagu yang dapat dipandang sebagai serangga yang bersifat ambivalen, artinya serangga ini dapat menjadi organisme yang merugikan sebagai hama dalam sektor perkebunan dan juga dapat menguntungkan sebagai lauk alternatif bagi sebagian penduduk di sentra-sentra produksi sagu, suplemen pakan ternak dalam sektor peternakan, khususnya unggas, babi, dan ikan.

Pemahaman yang baik terhadap daur hidup kumbang ini bukan saja dapat membawa kepada keberhasilan manajemen dan pengendalian hama secara terpadu (PHT), tetapi juga membawa kepada keberhasilan dalam penggunaan sumberdaya lokal untuk kepentingan pengembangan peternakan unggas dan ikan. Lebih jauh jika pemanfaatan ulat sagu sebagai pakan ternak dapat ditingkatkan, maka dua keuntungan sekaligus dapat dicapai. Pertama akan terjadi pengendalian populasi kumbang kelapa di alam; dan kedua akan menanggulangi kesulitan-kesulitan dalam pemenuhan kebutuhan pakan ternak di tingkat lokal.

Keuntungan tersebut dapat tercapai manakala dapat diciptakan teknologi yang sesuai, artinya teknologi tersebut relevan dalam pengertian pengendalian populasi kumbang merah kelapa dan berguna bagi terbentuknya sistem produksi ulat sagu yang efektif, efisien dan dapat diaplikasikan oleh petani. Dengan kata lain, teknologi yang dirakit harus mampu memenuhi asumsi-asumsi tersebut sekaligus.

Secara alami, setiap ekor kumbang merah kelapa betina dapat membuat lubang sedalam 3 mm pada batang sagu yang mulai membusuk dan meletakkan telur 400 sampai 500 butir. Lama periode bertelur sampai 3 bulan. Telur akan menetas 2-3 hari. Periode larva lebih kurang 2 bulan (Pracaya, 2005). Jika diasumsikan bahwa semua telur tersebut berhasil menetas menjadi larva (ulat), maka setiap pucuk batang sagu tersebut dapat menghasilkan ribuan ulat sagu per tiga bulan, di mana dapat dipanen setiap dua bulan.

Pada saat ini, pemanfaatan ulat sagu adalah sebagai makanan alternatif bagi masyarakat suku dalam di Papua dan juga oleh orang-orang Maluku. Pada tempat-tempat di mana sumber protein hewani sulit didapat, maka ulat sagu dapat menjadi alternatif sumber makanan berprotein tinggi. Hasil analisis laboratorium kimia (Wikanta, 2005) menunjukkan bahwa kadar air ulat sagu 64,21 %, Kadar abu 0,74 %, protein 13,80 %, lemak 18,09 % dan karbohidrat 0,02%. Hal ini berarti bahwa kandungan protein ulat sagu sedikit lebih tinggi dari telur atau lebih rendah dari daging sapi, tetapi hampir sama dengan kandungan protein pada domba. Untuk alasan ini, ulat sagu sebagai sumber protein memiliki prospek yang besar untuk dipakai pada pakan ternak, baik ternak unggas, babi, atau ikan. Budidaya ulat sagu akan mengurangi ketergantungan pakan ternak pada sumber-sumber protein dari luar daerah.

Hasil-hasil penelitian dan pengkajian (litkaji) selama ini tentang pemberian bahan suplemen dari sumberdaya lokal untuk pakan ternak telah menjadi solusi yang tepat guna dalam pemenuhan kebutuhan protein bagi ternak, seperti misalnya penggunaan rayap dan cacing tanah untuk ayam buras (Uhi & Hetharia, 2002; Tiro, dkk., 2002 ; Usman dkk., 2002) atau bekicot/keong untuk suplemen pakan itik (Matitaputty, 2003). Hasil litkaji ini menunjukkan bahwa penggunaan serangga-serangga, termasuk ulat sagu, merupakan alternatif yang prospektif untuk mengatasi ketersediaan bahan protein dalam pakan ternak.

Pemanfaatan bahan baku lokal untuk pakan ternak menjadi lebih menarik untuk mengatasi "high cost" seperti ini. Apa yang dapat dimanfaatkan dari tanaman sagu sesungguhnya sangat beragam. Seperti misalnya ulat sagu sebagai sumber protein hewani atau ampas kirai sagu dan hasil fermentasinya sebagai bahan pakan bergizi yang relatif baik – protein kasar pada ampas sagu yang dipermentasi 23,08 %, lemak 1,90 % dan energi metabolis 1.543 kkal/kg. (Antawijaya, dkk., 1997).

Di samping itu, ulat sagu ini juga digemari untuk lauk makanan penduduk asli, maka rakitan teknologi yang sederhana akan lebih mudah diterima oleh masyarakat Jadi alternatif pemanfaatan teknologi budidaya ulat sagu dapat menjadi solusi yang positif bagi pemecahan masalah. Diasumsikan bahwa probabilitas penerimaan masyarakat pada teknologi seperti ini akan menjadi lebih besar.

METODOLOGI

Secara teknis kegiatan budidaya dilakukan dengan pendekatan daur hidup kumbang merah kelapa. Kumbang ini terbang pada waktu siang hari dan biasanya tertarik dengan batang sagu yang telah ditebang dan agak membusuk (juga batang tebu). Pada waktu akan bertelur, kumbang betina dengan moncongnya akan membuat lubang di tempat mana ada luka atau terjadi pembusukan (layu). Lubang sedalam 3 mm diisi dengan telur, jumlahnya antara 400 sampai 500 butir. Lama periode bertelur satu sampai tiga bulan. Telur akan menetas dalam 2 – 3 hari. Larva yang baru menetas segera mengebor ke arah dalam pucuk batang hingga jauh ke dalam dan makan bagian jaringan yang lunak serta membuang bagian yang berserat. Di luar lubang akan terlihat adanya getah dengan kotoran dan bekas makanannya yang berbau tajam. Periode larva lebih kurang 2 bulan. Larva dapat tumbuh hingga panjang 5 cm dan lebar bagian tengah lebih kurang 2 cm. Waktu akan menjadi pupa membuat kepompong dari serat berbentuk silindris. Lamanya pupa lebih kurang 2 –3 minggu. Daur hidup lebih kurang 3,5 sampai 7 bulan (Pracaya, 2005).

Kegiatan meliputi pengkajian peluang (potensi) di tingkat lapang, perencanaan maket budidaya bersama petani cooperator, implementasi budidaya, pengukuran dan pengambilan data, monitoring dan supervisi secara berkala, dan pelaporan. Dari kegiatan ini diharapkan paket budidaya ulat sagu yang tepat dapat direalisasikan dengan tingkat penerimaan masyarakat yang tinggi.

Lokasi survei mencakup beberapa Kabupaten di Maluku Tengah, Seram Bagian Barat dan Maluku Tenggara. Lokasi pengkajian budidaya di desa Waiheru, kotamadya Ambon, di mana kandang dan rumah naungan untuk budidaya dibangun di pekarangan belakang Kantor BPTP Maluku, Waiheru. Sedangkan budidaya alami mengambil tempat di lahan sagu petani, desa Waiheru, Teluk Ambon Baguala.

Luas area budidaya ulat sagu dengan cara alami 0,5 ha., sedangkan luas area penangkaran 100 m². Penangkar (kurungan), dindingnya terbuat dari bahan kasa kawat dengan ukuran mata jala 2 mm dan atap rumah naungan terbuat dari daun pohon sagu. Di dalam kurungan ini ditempatkan rak-rak laci sebagai wadah medium tumbuh larva. Rak tersebut terbuat dari papan kayu dan triplek dengan bentuk kotak terbuka bagian atas, di mana ditutup dengan kain spon. di mana setiap unit kotak tingginya 20 cm, lebar 50 cm, dan panjang 150 cm. Jumlah kotak besar sebanyak 6 buah, di mana terdiri dari 24 unit kotak kecil.

Bahan medium untuk pertumbuhan larva digunakan sagu parut (Gambar 3) yang berasal dari pohon sagu masa terbang (MT) dan lepas masa terbang (LMT). Selain menggunakan sagu parut, budidaya juga menggunakan gelondong pohon sagu MT dan LMT yang ditempatkan dalam kurungan dan di luar kurungan (di pekarangan dan lahan sagu petani).

Kotak tempat tumbuh larva ditempatkan pada kondisi pengaruh alam semi terbuka yang hanya dibatasi oleh kain spon, kawat kasa dan atap dengan pengurangan cahaya sedemikian rupa menyerupai kondisi habitat aslinya.

Budidaya ulat sagu secara alami tidak dikenakan perlakuan khusus, tetapi disiram air dua hari sekali. Batang sagu dengan status masa terbang dan lepas masa terbang ditaruh dan ditata begitu saja di area berpagar di wilayah sekitar hutan sagu dan di pekarangan BPTP sampai kemudian kumbang menempatkan telurnya. Pada saat telur menetas menjadi larva, larva dibiarkan tumbuh sampai ukuran siap panen.

Budidaya ulat sagu secara artifisial menggunakan medium tumbuh sagu parut dari sagu masa terbang dan dari sagu lewat masa terbang. Jumlah telur atau larva di setiap medium digunakan sebagai indikatornya. Jumlah larva yang terbanyak akan menjadi tanda signifikansi dari respon kumbang dan kualitas medium tumbuh. Setiap dua hari sekali medium tumbuh disiram air untuk menjaga kelembaban dan menurunkan suhu.

Gelondong sagu dari masa terbang dan lewat masa terbang juga ditempatkan dalam 2 kurungan terpisah dan diberikan induk kumbang secara bertahap sebanyak masing-masing 28 ekor. Setiap dua hari disiram air untuk menjaga kelembaban.

Jenis data yang dibutuhkan dan metode pengumpulannya adalah sebagai berikut:

- Data potensi larva di alam dihitung berdasarkan temuan larva pada pucuk-pucuk sagu (per satuan m³) yang merupakan limbah pengolahan sagu (Gambar 6), di mana potensi jumlah pucuk sagu dapat digunakan untuk proyeksi potensinya secara menyeluruh.
- Data potensi (produktivitas) hasil budidaya (indikator: jumlah larva) dihitung dengan membongkar batang sagu yang tersedia dan membongkar kotak yang berisi parutan sagu. Data produktivitas ini akan digunakan untuk membandingkan setiap perlakuan yang dikenakan dalam proses budidaya.
- Data panjang berat ulat sagu yang ditemukan di alam dan di tempat budidaya ditimbang dengan timbangan digital dan diukur dengan jangka sorong.
- Data musim pemijahan, dicari berdasarkan wawancara dan waktu yang tercatat ketika terjadi peneluran yang pertama.
- Data parameter kimia fisik (pati, serat, suhu, kelembaban) diukur dengan analisis pati, serat, kadar air serta suhu menggunakan thermometer.
- Data unsur-unsur kandungan bahan kimia/biokimia dicari dengan menggunakan analisis proksimat di laboratorium kimia.

Data potensi dan produktivitas dianalisis menurut temuan larva persatuan unit volume habitat (batang sagu/medium artifisial) sedangkan proyeksi potensi dianalisis berdasarkan hasil konversi dari potensi pucuk sagu. Data kandungan unsur-unsur kimia/biokimia dianalisis secara proksimat. Data hasil perbandingan perlakuan dianalisis dengan uji Chi-square dan Uji sampel ganda the Mann-Whitney

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Ulat Sagu di Tingkat Sentra Produksi Sagu

Survei potensi ulat sagu di beberapa lokasi sentra produksi sagu (Gambar 1), Maluku Tengah, Seram Bagian Barat, dan Maluku Tenggara, menghasilkan beberapa variable biofisik ulat sagu yang disajikan dalam Tabel 1. Ulat sagu ternyata tumbuh pesat pada gelondong pucuk pohon sagu yang terbuang sebagai limbah pengolahan sagu. Tabel 1 menunjukkan bahwa ulat sagu dapat dipanen ketika limbah pucuk atau batang sagu ini berumur antara 2 minggu sampai 6 minggu. Sentra produksi sagu di Waiheru, Waai, Masohi, Luhu dan Eti memiliki potensi ulat sagu yang relative besar. Hal ini sehubungan dengan tingkat pemanfaatan pohon sagu yang besar pula.

Tingkat pemanfaatan pohon sagu di Waiheru 900 pohon per tahun, Tulehu 1440 pohon per tahun, di Luhu 3600 pohon per tahun dan Piru 1296 pohon per tahun. Jika rata-rata volume pucuk sagu sebesar $0,14 \text{ m}^3$ dan rata-rata potensi ulat sagu $2,52 \text{ kg/m}^3$ ($n=40$), berarti potensi ulat sagu di 4 sentra produksi sagu di atas adalah 2,55 ton per tahun.

Tabel 1 menunjukkan pula bahwa tiap-tiap gelondong limbah dari gelondong sagu, baik berupa pucuk maupun batang, menghasil ulat sagu yang beragam jumlahnya. Variasi ini ditentukan oleh durasi waktu perkembangan larva hingga dipanen dan besar kecilnya volume dari gelondong limbah tersebut atau faktor lain seperti jumlah induk kumbang yang meletakkan telur pada media gelondong tersebut.

Hasil ulat sagu dalam pembudidayaan

Budidaya ulat sagu baik secara alami maupun cara penangkaran dalam bentuk media tumbuh gelondong sagu menghasilkan ulat sagu dengan waktu panen sekitar 40 – 43 hari. Variable biofisik ulat sagu yang dihasilkan pada usaha budidaya melalui media gelondong sagu disajikan pada Tabel 2. Sedangkan hasil budidaya yang menggunakan media tumbuh sagu parut disajikan pada Tabel 3.

Budidaya yang dimaksud di atas adalah penempatan gelondong pohon sagu untuk tempat bertelur kumbang merah kelapa. Penempatannya sendiri adalah di dalam penangkar, di lahan pekarangan BPTP dan di lahan hutan sagu. Faktor yang membedakan cara budidaya ini antara lain adalah bahwa pada cara penangkaran, gelondong sagu ditempatkan dalam kurungan dengan diberi induk kumbang masing-masing 28 ekor per kurungan secara periodik dan gelondong disiram setiap dua hari sekali untuk memelihara kelembaban dan mempercepat pembusukan serat kayu sagu. Sedangkan budidaya dengan penempatan gelondong di lahan pekarangan (BPTP) yang jauh dari hutan sagu adalah untuk tujuan melihat respon induk kumbang, yaitu apakah induk masih mencari tempat bertelur ke tempat yang jauh dari hutan sagu. Seperti dalam penangkaran, gelondong sagu yang ditempatkan di lahan pekarangan juga mendapat penyiraman air dua hari sekali untuk tujuan yang sama. Gelondong pohon sagu yang ditempatkan di lahan hutan sagu tidak mendapat perlakuan khusus dan hanya dialokasikan pada tempat yang terlindung dan lembab sesuai dengan iklim mikro hutan sagu. Selain itu, budidaya juga menggunakan sagu parut, di mana hasil larva yang dapat tumbuh pada media sagu parut ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa media tumbuh dari parutan sagu tersebut kurang berhasil untuk perkembangan jumlah maupun ukuran tubuh kumbang merah kelapa, terutama jika dibandingkan dengan hasil perkembangan larva yang sama dalam gelondong pohon sagu untuk periode waktu yang sama. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya suhu dalam media parutan sagu ($38 - 41^\circ\text{C}$) dan ini tidak sesuai untuk perkembangan telur dari kumbang merah kelapa. Tetapi yang justru dapat bertahan, bertelur dan mengembangkan populasinya adalah larva dari serangga lain, di mana larvanya mirip larva kumbang merah kelapa tetapi agak kurus seperti lidi korek api dengan ukuran panjang rata-rata 2 cm dan berat rata-rata $0,85 \pm 0,17$ gram. Potensinya cukup baik yaitu 7941 gram/m^3 . Oleh karena cara budidaya ini kurang berhasil, maka tidak dilakukan uji statistik pada perlakuan percobaan tersebut.

Tabel 1. Hasil pengukuran variable ulat sagu dan media tumbuh larva menurut lokasi survei

Lokasi Lahan	Hornalat	Hornalat	Hornalat	Hornalat	Waa	Waa	Waa	Luhu	Luhu	Luhu
Volume batang sagu (m ³)	0.14	0.24	0.18	0.11	0.13	0.09	0.10	0.14	0.08	0.07
Umur pasca tebang (bulan)	1	0,5	0,5	1,5	1,3	1,3	1,3	1	1	1
Berat rata-rata (gram)	3,05 ± 1,17	3,27 ± 1,44	2,38 ± 0,88	4,47 ± 2,04	3,39 ± 0,65	3,61 ± 0,84	3,78 ± 0,77	3,87 ± 0,65	2,93 ± 0,83	3,30 ± 0,93
Panjang rata-rata (cm)	3,39 ± 0,55	3,52 ± 0,77	3,15 ± 0,59	3,80 ± 0,73	-	-	-	-	-	-
Jumlah n	76	36	93	35	146	75	133	159	83	76
Berat Total (gram)	234.80	124.20	223.60	160.80	495.2	270.7	499.1	615.2	242.8	250.7
Berat konversi per m ³	1677	518	1242	1462	3808	3122	5008	4435	2923	3621

Lokasi Lahan	Eti	Eti	Eti	Masohi	Masohi	Masohi	Evu	Evu	Evu
Volume batang sagu (m ³)	0.1	0.08	0.1	0.06	0.13	0.13	0.24	0.29	0.33
Umur pasca tebang (bulan)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Berat rata-rata (gram)	3,66 ± 1,56	2,33 ± 1,19	3,30 ± 1,94	3,51 ± 0,71	2,78 ± 0,62	3,26 ± 1,00	3,53 ± 1,84	3,79 ± 1,61	2,55 ± 1,33
Panjang rata-rata (cm)	3,51 ± 0,92	2,78 ± 0,73	3,26 ± 1,13	-	-	-	3,40 ± 1,14	3,58 ± 0,95	2,90 ± 0,79
Jumlah n	80	130	63	80	130	63	60	81	131
Berat Total (gram)	293.10	302.3	207.90	281.1	361.0	205.3	222.50	303.20	331.40
Berat konversi per m ³	2931	3779	2079	5075	2776	1635	927	1046	1004

Tabel 2. Hasil budidaya ulat sagu dengan media gelondong sagu menurut lokasi lahan pekarangan (BPTP), hutan sagu (Waiheru), dan tempat penangkaran. (kandang)

Lokasi Lahan	BPTP	BPTP	BPTP	BPTP	BPTP	BPTP	Waiheru	Waiheru	Waiheru
Volume batang sagu (m ³)	0.05	0.15	0.13	0.11	0.14	0.13	0.30	0.26	0.07
Umur pasca tebang (bulan)	1,3	1,36	1,37	1,37	1,37	1,37	1,4	1,4	1,4
Berat rata-rata (gram)	2,43 ± 1,43	1,77 ± 1,24	3,10 ± 1,31	3,15 ± 1,03	2,87 ± 1,30	1,70 ± 1,19	3,38 ± 1,19	3,78 ± 1,47	4,06 ± 1,34
Panjang rata-rata (cm)	2,80 ± 0,87	2,41 ± 0,80	3,20 ± 0,72	3,24 ± 0,54	3,06 ± 0,75	2,37 ± 0,76	3,39 ± 0,65	3,61 ± 0,84	3,78 ± 0,77
Jumlah n	168	82	64	111	105	30	146	75	132
Berat Total (gram)	411.1	147.2	198.7	349.5	301	51.0	494.10	283.50	535.4
Berat konversi per m ³	8015	1014	1583	3252	2174	406	1674	1074	7578

Lokasi Lahan	Waiheru	Waiheru	Waiheru	Kandang	Kandang	Kandang	Kandang	Kandang	Kandang
Volume batang sagu (m ³)	0.23	0.33	0.30	0.17	0.20	0.15	0.13	0.13	0.13
Umur pasca tebang (bulan)	1,4	1,4	1,4	1,33	1,33	1,33	1,37	1,37	1,37
Berat rata-rata (gram)	4,60 ± 1,47	2,63 ± 1,45	3,27 ± 1,60	3,70 ± 1,20	2,81 ± 1,27	2,13 ± 1,01	2,61 ± 1,47	4,24 ± 1,50	4,10 ± 1,37
Panjang rata-rata (cm)	3,87 ± 0,65	2,93 ± 0,83	3,30 ± 0,93	3,54 ± 0,64	3,05 ± 0,72	2,66 ± 0,63	2,90 ± 0,87	3,27 ± 0,85	3,81 ± 0,78
Jumlah n	159	83	76	268	102	73	122	99	97
Berat Total (gram)	730.70	218	248.6	990.4	286.9	155.8	318.9	321.1	397.6
Berat konversi per m ³	3182	656	818	5711	1417	1073	2417	2433	3013

Tabel 3. Hasil budidaya larva pada media tumbuh sagu parut

URAIAN	JENIS ULAT (LARVA) YANG DIHASILKAN		
	Ulat sagu		Ulat Lain
Lokasi Lahan	BPTP	BPTP	BPTP
Status pati pohon sagu	Masa Tebang	Lepas Masa Tebang	Campuran
Volume kotak sagu parut (m ³)	0.14	0.14	0.28
Umur tanam sampai panen (bulan)	1.3	1.3	1.3
Berat rata-rata (gram)	0.81 ± 0.51	1.37 ± 0.49	0.85 ± 0.17
Panjang rata-rata (cm)	1.80 ± 0.34	2.20 ± 0.40	2.00 ± 0.00
Jumlah n	7	3	436
Berat Total (gram)	4.1	5.7	2223.6
Berat konversi per m ³	29.3	40.7	7941



Pucuk pohon sagu sebagai limbah



Cara mengetahui adanya ulat sagu dalam pucuk sagu, yaitu dengan mendengar



Cara mengupas gelondong sagu



Ulat sagu terdapat pada alur yang dibuat ulat ketika makan

Gambar I. Survei potensi ulat sagu di sentra produksi sagu Tulehu

Analisa Statistik Hasil Panen. Hasil uji statistik contoh ganda dari The Mann-Whitney diringkaskan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Ringkasan hasil uji statistik the Mann-Whitney

POPULASI SAMPEL	RI	R2	μ_{R2}	R	$Z = R_2 - \mu_{R2} / R$	$Z_{=0,05}$	$H_0 : \mu I \leq \mu 2^{*)}$	$H_0 : \mu 2 \geq \mu I^{**)}$
Limbah Gelondong sagu vs Budidaya	363	312	361	32,9	0,06	1,64	terima H_0	
Pohon Sagu LMT vs Pohon Sagu MT	6	15	10,5	2,246	2	1,64		terima H_0
Lahan BPTP vs Kandang	36	42	39	6,245	0,5	1,64		terima H_0
Lahan Petani vs Kandang	35	43	39	6,245	0,6	1,64		terima H_0
Lahan Petani vs Lahan BPTP	37	43	39	6,245	0,3	1,64		terima H_0

*) Tolak H_0 jika sampel $Z > Z$

**) Tolak H_0 jika sampel $Z < - Z$

Hasil tabel di atas menunjukkan bahwa :

- (1). hasil ulat sagu (gram / m^3) yang diperoleh dari survei limbah gelondong sagu di sentra produksi sagu lebih kecil atau sama dengan yang diperoleh dari hasil budidaya, baik budidaya di lahan pekarangan, lahan hutan sagu, maupun di penangkaran.
- (2). Hasil ulat sagu (gram/m^3) yang diperoleh dari gelondong sagu masa tebang (MT) lebih besar dari hasil yang diperoleh dari gelondong sagu lewat masa tebang (LMT).
- (3). Hasil ulat sagu (gram/m^3) yang diperoleh dari budidaya gelondong sagu di penangkaran lebih besar dari hasil yang dibudidaya di lahan pekarangan BPTP.
- (4). Hasil ulat sagu ($\text{berat} / \text{m}^3$) yang diperoleh dari budidaya gelondong sagu di penangkaran lebih besar dari hasil yang dibudidaya di lahan hutan sagu milik petani.
- (5). Hasil ulat sagu (gram/m^3) yang diperoleh dari budidaya gelondong sagu di lahan pekarangan BPTP lebih besar dari hasil yang dibudidaya di lahan hutan sagu milik petani.

Sedangkan hasil *chi-square test* tabel 5 menunjukkan bahwa pada taraf $\alpha = 0,05$ secara signifikan jumlah ulat sagu per meter kuadrat menurut status kualitas pati gelondong sagu masa tebang (MT) dan lepas masa tebang (LMT) adalah bergantung pada area tempat budidayanya. Di mana χ^2 sampel (620.29) lebih besar dari $\chi^2_{0,05,2}$ (5,991).

Tabel 5. Perhitungan nilai χ^2 sampel rata-rata berat ulat sagu per meter kuadrat

F_o	F_e	$F_o - F_e$	$(F_o - F_e)^2$	$(F_o - F_e)^2 / F_e$
4 6 0 4	4 1 3 1	4 7 3	2 2 3 6 3 8	5 4 . 1 4
3 4 4 2	3 1 9 5	2 4 7	6 1 2 0 9	1 9 . 1 6
2 7 3 4	3 4 5 4	- 7 2 0	5 1 8 8 4 4	1 5 0 . 2 0
1 8 5 4	2 3 2 7	- 4 7 3	2 2 3 6 3 8	9 6 . 1 1
1 5 5 2	1 7 9 9	- 2 4 7	6 1 2 0 9	3 4 . 0 2
Hasil Analisa Laboratorium. Hasil analisa proksimat dan 7,210 amino dapat dilihat pada tabel 2				6 6 . 6 6
			Sam pel χ^2	6 2 0 . 2 9

Tabel 6. Hasil analisa proksimat dan asam amino esensial pada ulat sagu hidup

Nama Sampel	Jenis Analisa	Metode	Hasil		Satuan
			Ulangan I	Ulangan 2	
Ulat Sagu Hidup	Karbohidrat	Spektrofotometri	2,20	2,92	%
	Kadar Air	Gravimetri	70,29	68,83	
	Kadar Abu	Gravimetri	1,05	1,06	
	Protein	Kjeldahl	9,43	9,25	
	Lemak	Soklet	16,88	16,94	
	Kolesterol	GC	ttd	ttd	ppm
	Glycogen	HPLC	50,37	50,35	ppm
	HCN	Spektrofotometri	2,38	2,41	ppm
	Asam Amino:	HPLC			%
	<i>Asam Aspartat</i>		1,835	1,845	
	<i>Asam Glutamat</i>		2,705	2,725	
	<i>Serin</i>		1,664	1,654	
	<i>Glisin</i>		7,630	7,632	
	<i>Histidin</i>		1,227	1,222	
	<i>Arginin</i>		1,003	1,013	
	<i>Threonin</i>		0,978	0,988	
	<i>Alanin</i>		0,905	0,915	
	<i>Prolin</i>		1,956	1,966	
	<i>Tirosin</i>		1,863	1,873	
	<i>Valin</i>		1,105	1,115	
	<i>Methionin</i>		1,069	1,078	
	<i>Sistin</i>		0,983	0,973	
	<i>Isoleusin</i>		1,011	1,001	
<i>Leusin</i>	0,910		0,908		
<i>Phenilalanin</i>	2,185	2,184			
<i>Lisin</i>	1,970	1,967			

IMPLIKASI DAN KESIMPULAN

Beberapa implikasi dan kesimpulan yang dapat dikemukakan antara lain:

1. Potensi ulat sagu di lima sentra produksi sagu utama di Maluku cukup besar untuk dapat dikembangkan sebagai makanan berprotein hewani dan sebagai pakan segar dan/atau pelet, besarnya 2,55 ton/tahun.
2. Produktivitas rata-rata ulat sagu secara umum adalah rata-rata 2,52 kg/ m³ gelondong.
3. Secara kolektif hasil panen di sentra produksi lebih kecil atau sama dengan hasil panen pada usaha budidaya ulat sagu yang dikerjakan oleh BPTP Maluku, baik di lahan pekarangan, lahan sagu maupun di lokasi penangkaran.
4. Pada kondisi budidaya, hasil uji statistik menunjukkan bahwa hasil panen ulat sagu dengan cara penangkaran lebih besar dari hasil panen ulat sagu yang dibudidaya di pekarangan atau di lahan sagu. Juga, hasil panen di pekarangan lebih besar dari hasil panen ulat sagu yang dibudidaya di lahan sagu petani.
5. Produktivitas rata-rata ulat sagu dalam kondisi budidaya di penangkaran 2,68 kg/m³ dengan rata-rata ukuran tubuh 3,62 ± 1,43 gr dan 3,21 ± 0,75 cm, budidaya di lokasi pekarangan BPTP 2,74 kg/ m³ dengan ukuran tubuh 2,50 ± 1,25 gr dan 2,85 ± 0,74 cm, dan di lokasi lahan sagu petani 2,50 kg/ m³ dengan ukuran tubuh 3,27 ± 1,30 gr dan 3,48 ± 0,78 cm.

6. Berdasarkan pada uji statistik, hasil panen ulat sagu dari pohon sagu masa tebang lebih besar dari hasil panen ulat sagu dari pohon sagu lepas masa tebang. Besarnya hasil panen dari kedua status pati pohon sagu tersebut sangat bergantung pada lokasi budidayanya dilakukan.
7. Kumbang merah kelapa dapat merespon lokasi di mana saja ada gelondong sagu untuk bertelur, terlebih-lebih apabila dirangsang oleh aroma yang timbul dari proses pematangan sagu atau pengolahan sagu.
8. Musim memijah kumbang merah kelapa dapat terjadi sepanjang tahun selama terjadinya terus menerus regenerasi larva yang dihasilkan dari limbah gelondong sagu. Kecuali itu, waktu panen ulat sagu yang tepat adalah ketika umur pasca tebang gelondong sagu 1,3 sampai 1,5 bulan. Pada umur tersebut larva instar 5 dan 6 relatif banyak.
9. Budidaya larva ulat sagu pada media sagu parut atau media sejenis yang diparut tidak dapat dianjurkan untuk maksud memanen larva kumbang merah kelapa, kecuali untuk larva kumbang lain, di mana larva kumbang kepadatan tumbuh pada media tersebut juga dapat digunakan untuk pakan ikan.
10. Medium tumbuh larva kumbang merah kelapa yang paling baik untuk berkembangnya telur kumbang itu adalah media sagu dalam bentuk gelondong sagu yang masih memiliki kulit luar.

SARAN-SARAN

1. Perlu lebih mengutamakan pengembangan pemanfaatan ulat sagu menjadi pakan ternak unggas dan ikan, karena sebagai lauk kurang diminati dan hanya sebagai makanan selingan.
2. Perlu dikembangkan rekayasa pelet berbahan utama ulat sagu dan ampas sagu.
3. Perlu adanya pengembangan lanjutan untuk teknologi inovatif budidaya ulat sagu.
4. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk merakit teknologi pasca panen untuk ulat sagu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfons, J.B., R. Senewe, & M. Pasireron. 2004. Potensi, kendala dan peluang pengembangan sagu di Maluku. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian – Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, Jayapura, 5-6 Oktober 2004.
- Antawidjaja, T., I.A.K. Bintang, Supriyati, A.P. Sinurat, & I.P. KOMPIANG. 1997. Penggunaan ampas Kirai (Metroxylon sago) dan hasil fermentasinya sebagai bahan pakan itik yang sedang tumbuh. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner Vol. 2 (3): 175 – 180).
- Matitaputty, P.R. 2003. Pengkajian Agribisnis Ternak Unggas (Pemeliharaan Itik Petelur). Laporan Proyek P2KP3 tahun 2003. BPTP Maluku, Ambon (Unpublished).
- Pracaya. 2005. Hama dan Penyakit Tanaman. Seri Agriwawasan. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta, 417 hal.
- Wikanta, T. 2005. Analisa kimia kandungan gizi larva Kumbang Merah Kelapa (*Rhynchophorus ferrugineus*, Olivier). Hasil Pemeriksaan Laboratorium Kimia Pusris Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, DKP, Jakarta.