

PENINGKATAN PRODUKSI ULAT JERMAN MELALUI KOMBINASI PEMANFAATAN LIMBAH SAYURAN PASAR PADA FORMULASI MEDIA PAKAN YANG BERBEDA

Erik Priyo Santoso, Akhadiyah Afrila dan Eka Fitasari

Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

Abstract

Waste vegetable of traditional market provided very abundant and rarely used. German mealworm known as giant meal worms are the larvae of insects named *Zophobas morio* parent has a size larger than the hongkong mealworm. The purpose of this study was to determine the application of vegetable waste in feed media of German mealworm which has a different nutrient content. This experiment using a completely randomized design (CRD) factorial design with treatment G1P1 (GE 4000 kcal / kg, PK 10%), G1P2 (GE 4000 kcal / kg, PK 12%), G1P3 (GE 4000 kcal / kg, PK 14%), G2P1 (GE 4500 kcal / kg, PK 10%), G2P2 (GE 4500 kcal / kg, PK 12%), G2P3 (GE 4500 kcal / kg, PK 14%), G3P1 (GE 5000 kcal / kg PK 10 %) G3P2 (GE 5000 kcal / kg PK 12%), G3P3 (GE 5000 kcal / kg PK 14%), each treatments replicated 3 times. The results of the research showed that the application of vegetable waste in german worm feed media is able to increase the use of feed concentrates containing gross energy and crude protein low. Vegetable waste treatment in feed media which containing gross energy of 4000 kcal / kg and 14% crude protein showing the highest value on dry matter feed intake, weight of the harvest, and worm weight gain.

Keywords : german worm, Vegetable waste market, feed, energy, protein

Pendahuluan

Ulat jerman yang dikenal dengan nama *King Mealworm (Zophobas morio)* merupakan bahan pakan populer yang banyak digunakan para penghobi untuk diberikan kepada reptil, burung kicauan, dan unggas lainnya. Penggemar burung dan reptil di mancanegara sering menyebutnya superworm. Ukuran tubuhnya bisa 7 kali lipat lebih besar daripada ulat hongkong. Ulat jerman juga dianggap lebih aman ketimbang ulat jerman yang banyak digunakan penggemar burung di Indonesia.

Belakangan ini budidaya ulat jerman mulai marak di Indonesia, meski jumlahnya masih kalau dibandingkan dengan jumlah pembudidaya ulat jerman. Awalnya, bibit ulat jerman didatangkan

dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Sekarang tak perlu impor lagi, karena sudah banyak yang mengembangbiakkannya di Indonesia untuk pakan burung dan reptil. Selain itu, kandungan protein dan zat gizi lainnya pada ulat jerman juga lebih tinggi daripada ulat jerman. Bahkan, ulat jerman juga memiliki sistem kekebalan tubuh yang lebih tinggi, sehingga ketika termakan burung bisa membantunya dalam menangkal berbagai agen penyakit seperti virus, bakteri, jamur, maupun parasit.

Semua ini makin menegaskan kalau ulat jerman lebih aman dan bermanfaat bagi burung kicauan daripada ulat jerman. Berikut ini beberapa kandungan gizi pada ulat jerman : Protein : 19,06 %,

Lemak : 14,19 %, Kalsium : 173 ppm, Serat kasar: 2,60 % (Munandi, 2015)

Selain nilai gizinya lebih tinggi, kandungan khitin (*exoskeleton*) pada ulat jerman jauh lebih sedikit daripada ulat jerman. Dengan demikian, pakan ini lebih mudah dicerna dan aman bagi saluran pencernaan burung, meski burung mengkonsumsinya dalam jumlah banyak.

Pakan yang digunakan untuk ulat jerman, umumnya masih menggunakan polar dan jenis konsentrat lain yang murah. Bahan konsentrat juga bisa diperoleh dari limbah pertanian, seperti gamblong, bekatul, dan bahan lainnya. Selain itu, peternak juga menambahkan sayuran dan buah-buahan. Semua pakan yang digunakan untuk ulat jerman masih mengacu seperti pakan yang digunakan untuk ulat jerman.. Padahal, postur tubuh yang berbeda tentunya juga memerlukan kebutuhan nutrisi yang berbeda pula. Penentuan nutrisi bagi ternak adalah dengan membuat formulasi tertentu pada media ulat jerman yang merupakan bahan yang kaya akan energy dan protein. Sementara penggunaan limbah sayuran ataupun hijauan lainnya adalah sebagai pelengkap nutrisi bagi media pakan karena dapat mengenyangkan, sebagai sumber air, dan bila digunakans secara tepat juga memberikan kontribusi terhadap ketubuhan nutrisi ulat jerman.

Malang merupakan salah satu kota pendidikan di Indonesia yang memiliki populasi penduduk yang cukup padat. Populasi ini selain dipenuhi oleh penduduk asli, juga dipenuhi oleh pendatang yang rata-rata berasal dari mahasiswa yang bersekolah di Malang. Jumlah populasi yang banyak menyebabkan menjamurnya berbagai bisnis rumah makan dan pasar-pasar yang menjual kebutuhan pokok dan sayuran. Sehingga, jumlah sampah setiap harinya sangat besar sekali. Hasil

penelitian Haffandi (2013), jumlah gerobak yang masuk ke TPS dari jam 06.00 - 08.00 (2 jam) berjumlah 15 gerobak. Jumlah TPS yang ada di kota malang, yaitu 73 TPS. Setelah jumlah sampah dikonversi (berat sampah (gram) x 8 x jumlah gerobak x jumlah TPS seluruh kota Malang) maka dapat diperkirakan berat sampah diseluruh TPS kota Malang yaitu sebesar 33.769.800 gram (~33,8 ton) dengan rata-rata berat sampah organik organik (wortel, sayuran hijau) sebesar 19.710.000 gr.

Salah satu solusi pemanfaatan sampah organik adalah dapat dimanfaatkan sebagai pakan ulat jerman, sebagai pakan alternatif yang murah dan jumlahnya cukup melimpah dan kontinyu. Perbedaan jenis pakan yang diberikan untuk ulat jerman menyebabkan perbedaan pada hasil panen dan bobot badan panen. Oleh karena itu, perlu diteliti penggunaan dari limbah sayuran pasar dan buah-buahan pada media pakan yang berbeda terhadap produksi ulat jerman.

Hasil penelitian Hartiningsih dan Fitasari (2014) dilaporkan bahwa penggunaan limbah sayuran pasar mampu meningkatkan bobot panen ulat jerman pada fase pemeliharaan umur 15 – 25 hari. Namun, aplikasinya setelah umur 25 hari hingga panen belum diketahui. Oleh karena itu pada penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui bagaimana pemanfaatan limbah sayuran pasar yang diaplikasikan pada formulasi pakan dengan kandungan nutrisi yang berbeda mulai dari awal pemeliharaan hingga panen mampu meningkatkan produksi dan bobot panen ulat jerman.

Metode Penelitian

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2016 sampai Juli 2016 di Peternakan

Rakyat milik Bapak Banu di Semanding, Dau, Kabupaten Malang. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Brawijaya.

Materi

Ulat Jerman yang digunakan untuk penelitian adalah berumur 15 hari hingga umur panen yaitu 50 hari diperoleh dari peternak ulat Jerman milik Bapak Riyanto Joko, Turen, Kabupaten Malang.

Kandang dan Fasilitas Kandang

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa nampan-nampan yang disusun dalam sebuah rak dan ditempatkan pada ruangan bersuhu 25 – 30 °C dan tidak boleh terkena sinar matahari langsung. 1 buah nampan berisi 200 ekor ulat Jerman. Peralatan yang digunakan meliputi timbangan (untuk menimbang maksimal 100 gr), timbangan digital kapasitas maksimal 5, seperangkat alat untuk pemeliharaan ulat, jangka sorong digital, oven suhu 105 °C untuk mengukur kadar air pakan.

Metode Pelaksanaan

Penelitian lapang dilakukan dengan mengaplikasikan limbah sayuran yang ketersediaannya melimpah yang diambil dari pasar Mertojoyo, Malang, dan diaplikasikan bersama-sama dengan formulasi media pakan yang berbeda yang disusun berdasarkan kombinasi kadar protein dan energi yang berbeda. Pemberian pakan berupa hijauan dan konsentrat diberikan secara ad libitum. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan faktor 1 yaitu GE = 4000, 4500, dan 5000 kkal/kg, dan faktor 2 adalah Protein Kasar (PK) = 10%, 12 %, dan 14% sehingga terdapat 9 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut : G1P1 = GE 4000 kkal/kg , PK 10% ; G1P2 = GE 4000 kkal/kg , PK 12% ; G1P3 = GE 4000 kkal/kg , PK 14% ; G2P1 = GE 4500 kkal/kg PK 10% ; G2P2 = GE 4500 kkal/kg PK 12% ; G2P3 = GE 4500 kkal/kg PK 14% ; G3P1 = GE 5000 kkal/kg PK 10% ; G3P2 = GE 5000 kkal/kg PK 12% ; G3P3 = GE 5000 kkal/kg PK 14%. Untuk pembuatan formulasi pakan, jenis-jenis bahan pakan yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sumber-sumber bahan pakan untuk formulasi pakan ulat Jerman dan kandungannya

No	Bahan Pakan	GE (kkal/kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)
1	POLAR	4304.11	16.88	4.98	8.68	4.42	86.96
2	MPOK JAGUNG	4682	8.62	3.97	2.23	1.63	84.62
3	GAMBLONG KERING	4107.46	1.07	0.24	19.96	2.33	90.69
4	AMPAS TAHU KERING	4010	22.64	6.12	22.65	2.62	0
5	MINYAK SAWIT	9000	0	0	0	0	0

Variabel Penelitian

- Konsumsi pakan : Konsumsi pakan (g/ekor) = pemberian awal – pakan sisa, penghitungan dilakukan berdasarkan Bahan kering
- Pertambahan bobot badan : Pertambahan bobot badan (g/ekor) = BB awal - BB akhir
- Panjang Badan : Melakukan Pengukuran panjang badan ulat Jerman dengan mengambil sampel

secara acak (untuk perlakuan dan ulangan yang sama) sebanyak 5-10%

- Konversi pakan

$$\text{Konversi pakan} = \frac{\text{jumlah konsumsi pakan}}{\text{PBB}}$$

Analisa Data

Data yang diperoleh akan diuji secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Apabila ada perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Yitnosumarto, 1993).

Hasil dan Pembahasan

Penggunaan limbah sayur sebagai pakan ternak ulat jerman masih belum banyak digunakan, padahal potensi dan jumlahnya sangat melimpah. Selama ini bagi ulat hongkong maupun pad aulat jerman, fungsi limbah sayur masih digantikan oleh buah pepaya muda. Bagi ulat jerman pepaya muda serutan berfungsi sebagai sumber air dan pakan tambahan. Hasil penelitian Hartiningsih dan Fitasari (2014) dilaporkan bahwa limbah sayur mampu menggantikan penggunaan pepaya sebagai sumber air dan pakan tambahan bagi ulat hongkong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah sayuran memberikan hasil sama bagus dibandingkan limbah kulit buah-buahan. Dari segi ekonomi, limbah sayuran sangat menguntungkan karena

tersedia dalam jumlah melimpah di pasar dan tanpa harus membeli. Sementara, atau pepaya muda pemenuhannya masih harus mengeluarkan biaya. Berdasarkan hasil penelitian Hartiningsih dan Fitasari (2014), limbah sayur mengandung nutrisi yang cukup tinggi yaitu BK 86,63%, Abu 14,05%, PK 22,78%, SK 15,90%, LK 1,82% dan gross energy 4624,94 kkal/kg.

Dalam penelitian ini adalah limbah sayur pasar yang diperoleh secara acak sesuai dengan kesediaan tiap hari seperti campuran dari kubis, bonggol sawi, pokchai, wortel, kulit kentang, sawi putih, dan manisa. Perhitungan konsumsi pakan didasarkan pada konsumsi bahan kering yang dihitung untk setiap jenis pakan yang dikonsumsi ulat.

Konsentrat merupakan pakan sumber protein dan energi yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan bobot badan ulat jerman yang diperoleh dari gamblong (limbah ketela pohon), mpok jagong, polar, ampas tahu, dan minyak. Pakan ini digunakan bersama-sama dengan limbah sayuran pasar untuk meningkatkan pertambahan bobot badan secara cepat dan diberikan sejak umur 15 hingga 50 hari. Adapun formulasi pakan dapat dilihat pada tabel 2 sampai dengan table 10 di bawah ini

Tabel 2. Kombinasi GE 4000 kkal dan protein kasar 10%

Bahan Pakan	%	EM	PK	LK	SK	Ca	P
POLAR	10	430.41	1.688	0.498	0.868	0.442	8.696
MPOK JAGUNG	0	0	0	0	0	0	0
GAMBLONG KERING	55	2259.1	0.5885	0.132	10.978	1.2815	49.88
AMPAS TAHU KERING	35	1403.5	7.924	2.142	7.9275	0.917	0
	100.00	4093	10.201	2.772	19.774	2.6405	58.576

Tabel 3. Kombinasi GE 4000 kkal dan protein kasar 12%

Bahan Pakan	%	GE	PK	LK	SK	Ca	P
POLAR	13	559.53	2.1944	0.6474	1.1284	0.5746	11.305
MPOK JAGUNG	0	0	0	0	0	0	0
GAMBLONG KERING	44	1807.3	0.4708	0.1056	8.7824	1.0252	39.904
AMPAS TAHU KERING	43	1724.3	9.7352	2.6316	9.7395	1.1266	0
	100.00	4091.1	12.4	3.3846	19.65	2.7264	51.208

Tabel 4. Kombinasi GE 4000 kkal dan protein kasar 14%

Bahan Pakan	%	GE	PK	LK	SK	Ca	P
POLAR	20	860.82	3.376	0.996	1.736	0.884	17.392
MPOK JAGUNG	0	0	0	0	0	0	0
GAMBLONG KERING	31	1273.3	0.3317	0.0744	6.1876	0.7223	28.114
AMPAS TAHU KERING	49	1964.9	11.094	2.9988	11.099	1.2838	0
	100.00	4099	14.801	4.0692	19.022	2.8901	45.506

Tabel 5. Kombinasi GE 4500 kkal dan protein kasar 10%

Bahan Pakan	%	GE	PK	LK	SK	Ca	P
POLAR	30	1291.2	5.064	1.494	2.604	1.326	26.088
MPOK JAGUNG	50	2341	4.31	1.985	1.115	0.815	42.31
GAMBLONG KERING	16	657.19	0.1712	0.0384	3.1936	0.3728	14.51
AMPAS TAHU KERING	2.4	96.24	0.5434	0.1469	0.5436	0.0629	0
MINYAK SAWIT	1.6	144	0	0	0	0	0
	100.00	4529.7	10.089	3.6643	7.4562	2.5767	82.908

Tabel 6. Kombinasi GE 4500 kkal dan protein kasar 12%

Bahan Pakan	%	GE	PK	LK	SK	Ca	P
POLAR	31.9	1373	5.3847	1.5886	2.7689	1.41	27.74
MPOK JAGUNG	40	1872.8	3.448	1.588	0.892	0.652	33.848
GAMBLONG KERING	12.3	505.22	0.1316	0.0295	2.4551	0.2866	11.155
AMPAS TAHU KERING	13.5	541.35	3.0564	0.8262	3.0578	0.3537	0
MINYAK SAWIT	2.3	207	0	0	0	0	0
	100.00	4499.4	12.021	4.0323	9.1738	2.7023	72.743

Tabel 7. Kombinasi GE 4500 kkal dan protein kasar 14%

Bahan Pakan	%	GE	PK	LK	SK	Ca	P
POLAR	27	1162.1	4.5576	1.3446	2.3436	1.1934	23.479
MPOK JAGUNG	37	1732.3	3.1894	1.4689	0.8251	0.6031	31.309
GAMBLONG KERING	5	205.37	0.0535	0.012	0.998	0.1165	4.5345
AMPAS TAHU KERING	28	1122.8	6.3392	1.7136	6.342	0.7336	0
MINYAK SAWIT	3	270	0	0	0	0	0
	100.00	4492.6	14.14	4.5391	10.509	2.6466	59.323

Tabel 8. Kombinasi GE 5000 kkal dan protein kasar 10%

Bahan Pakan	%	GE	PK	LK	SK	Ca	P
POLAR	11	473.45	1.8568	0.5478	0.9548	0.4862	9.5656
MPOK JAGUNG	73	3417.9	6.2926	2.8981	1.6279	1.1899	61.773
GAMBLONG KERING	0	0	0	0	0	0	0
AMPAS TAHU KERING	8	320.8	1.8112	0.4896	1.812	0.2096	0
MINYAK SAWIT	8	720	0	0	0	0	0
	100.00	4932.1	9.9606	3.9355	4.3947	1.8857	71.338

Tabel 9. Kombinasi GE 5000 kkal dan protein kasar 12%

Bahan Pakan	%	GE	PK	LK	SK	Ca	P
POLAR	26	1119.1	4.3888	1.2948	2.2568	1.1492	22.61
MPOK JAGUNG	51	2387.8	4.3962	2.0247	1.1373	0.8313	43.156
GAMBLONG KERING	0	0	0	0	0	0	0
AMPAS TAHU KERING	13	521.3	2.9432	0.7956	2.9445	0.3406	0
MINYAK SAWIT	10	900	0	0	0	0	0
	100.00	4928.2	11.728	4.1151	6.3386	2.3211	65.766

Tabel 10. Kombinasi GE 5000 kkal dan protein kasar 14%

Bahan Pakan	%	GE	PK	LK	SK	Ca	P
POLAR	13	559.53	2.1944	0.6474	1.1284	0.5746	11.305
MPOK JAGUNG	37.5	1755.8	3.2325	1.4888	0.8363	0.6113	31.733
GAMBLONG KERING	0	0	0	0	0	0	0
AMPAS TAHU KERING	37.5	1503.8	8.49	2.295	8.4938	0.9825	0
MINYAK SAWIT	12	1080	0	0	0	0	0
	100.00	4899	13.917	4.4312	10.458	2.1684	43.037

Hasil penelitian dari pemeliharaan ulat jerman selama 35 hari menunjukkan bahwa ulat masih toleran terhadap pakan yang mengandung energi dan protein yang tinggi seperti halnya pada perlakuan G3P3.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa GE dan PK pakan masing-masing memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsumsi BK konsentrat dan konsumsi BK sayur. Penggunaan limbah sayuran pasar ternyata mampu meningkatkan konsumsi pakan konsentrat yang mengandung GE 4000 kkal/kg dan PK (G1). Hal ini disebabkan karena limbah sayur sendiri memiliki

kandungan nutrisi yang tinggi terutama protein kasar dan GE yaitu PK 22,78% dan gross energy 4624,94 kkal/kg. Hal ini menunjukkan bahwa limbah sayur dapat digunakan sebagai substitusi pakan ulat jerman untuk meminimalkan biaya pakan. Akan tetapi, penggunaan limbah sayur pada interaksi GE dan PK tidak memberikan hasil yang signifikan terhadap konsumsi konsentrat dan konsumsi BK total, cenderung konsumsi BK total yaitu BK sayur + konsentrat dihasilkan dari perlakuan G1P3 yaitu 1997,47 mg/ekor, yang diikuti oleh G1P2 1905,04 mg/ekor, dan G1P1 1889,87 mg/ekor.

Tabel 11. Hasil pengamatan terhadap konsumsi pakan

	Konsumsi BK konsentrat (mg/e)	Konsumsi BK sayur (mg/e)**	Konsumsi BK total (mg/e)
G1P1	1855,79	34,09c	1889,87
G1P2	1872,47	32,58c	1905,04
G1P3	1976,9	20,56b	1997,47
G2P1	1642,94	32,58c	1675,51
G2P2	1589,04	32,66c	1621,69
G2P3	1754,56	11,66a	1766,21
G3P1	1354,04	23,68b	1377,72
G3P2	1514,21	18,49a	1532,71
G3P3	1552,55	14,77a	1567,31
	P>0,05		p>0,05
Uji F	(tidak berbeda nyata)	p<0,01	(tidak berbeda nyata)
Nilai BNT	Tidak berbeda nyata	7,16	Tidak berbeda nyata

Ket: **a,b,c Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.01$)

Penggunaan limbah sayur pada kombinasi GE dan PK yang lebih rendah yaitu pada perlakuan G2 dan G3 tidak

menunjukkan konsumsi yang tinggi dan cenderung menurun hal ini diduga karena kandungan energi yang tinggi pada kedua

perlakuan tersebut sehingga melebihi kebutuhan ulat jerman. Selain itu, diduga juga ulat jerman tidak terlalu toleran terhadap kandungan minyak yang semakin meningkat dengan meningkatnya kandungan gross energi. Hasil terendah dari perlakuan ini dapat dilihat pada G3P1 yang menunjukkan konsumsi BK total 1377,72 mg/ekor. Pada perlakuan ini konsumsi konsentrat semakin menurun (Tabel 11) sedangkan konsumsi limbah sayur pasar meningkat. Hasil ini menunjukkan bahwa ketika ulat tidak toleran terhadap pakan tertentu maka ulat akan mencari sumber pakan lain yaitu dari limbah sayur pasar yang kandungan lemaknya rendah. Penelitian Fitasari dan Santoso (2015) melaporkan ulat hongkong juga tidak toleran terhadap penggunaan energi tinggi hingga 5000 kkal/kg, akibatnya bobot ulat hongkong cenderung turun dan bahkan mengalami mortalitas yang tinggi. Pada penelitian ulat jerman, ulat tidak mengalami kematian, hal ini disebabkan

ulat memiliki postur tubuh yang lebih besar dibandingkan ulat hongkong yaitu bisa 7-10 kali lipat pada umur yang sama dan ulat jerman lebih toleran terhadap jenis pakan apapun. Konsumsi sayur yang cukup tinggi terjadi pada perlakuan G3P1 yaitu sebesar 23,68 mg/ekor, dan selanjutnya terjadi penurunan pada G3P2 dan G3P3 yaitu sebesar 18,49 dan 14,77 mg/ekor.

Penggunaan PK yang makin tinggi hingga 14% pada semua perlakuan GE mampu meningkatkan konsumsi BK konsentrat (disajikan pada Tabel 12). Hal ini menunjukkan bahwa ulat jerman membutuhkan protein yang lebih tinggi untuk pencapaian bobot badannya. Sedangkan pada konsumsi limbah sayur, tidak dipengaruhi oleh kandungan PK konsentrat, namun lebih dipengaruhi oleh GE pakan, dimana semakin tinggi GE pakan pada pakan formulasi maka konsumsi sayur lebih cenderung menurun.

Tabel 12. Pengaruh Gross energy (GE) terhadap konsumsi pakan

	Konsumsi BK konsentrat (mg/e)	Konsumsi BK sayur (mg/e)	Konsumsi BK total (mg/e)
GE 4000	5705,16c	87,22c	5792,38c
GE 4500	4986,53b	76,89b	5063,42b
GE 5000	4420,80a	56,94a	4477,75a
Uji F	p<0,01	p<0,01	p<0,01
Nilai BNT	125,34	5,69	125,01

Ket: **a,b,c Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.01$)

Penggunaan protein (disajikan tabel 3) menunjukkan bahwa penggunaan hingga 12% memberikan peningkatan pada konsumsi BK konsentrat, konsumsi BK sayur, dan konsumsi BK total, sementara penggunaan protein kasar 14% menurunkan konsumsi BK sayur, konsentrat, dan BK total (Tabel 13). Hal ini diduga penurunan ini akibat

kombinasi dengan GE yang semakin tinggi yaitu GE 5000 kkal/kg ulat tidak toleran. Hal ini karena pada penggunaan GE yang makin tinggi, penggunaan minyak juga semakin tinggi. Hal inilah yang menyebabkan ulat tidak tahan karena kulit dari ulat jerman sensitive terhadap kadar minyak yang tinggi

Tabel 13. Pengaruh protein pakan (PK) terhadap konsumsi pakan

	Konsumsi BK konsentrat (mg/e)*	Konsumsi BK sayur (mg/e)**	Konsumsi BK total (mg/e)**
PK 10%	4852,77a	90,34c	4943,11a
PK 12%	4975,72b	83,73b	5059,45b
PK 14%	5284,004c	46,99a	5330,99c
Uji F	p<0,05	p<0,01	p<0,05
Nilai BNT	90,97	5,69	90,73

Ket: *a,b,c Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.05$) ; **a,b,c Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.01$)

Selanjutnya, pengamatan dilakukan terhadap bobot badan, FCR, dan panjang badan yang disajikan pada Tabel 14, 15 dan 16. Gross energi memberikan pengaruh terhadap bobot panen PBB, panjang badan ($p < 0.01$) dan FCR ($p < 0.05$) dengan hasil bahwa GE 4000 kkal/kg menghasilkan nilai bobot panen dan PBB tertinggi. Hal ini senada dengan konsumsi BK pakan yang juga berpengaruh signifikan. Selanjutnya, protein kasar (PK) memberikan pengaruh terhadap PBB ($p < 0,01$) dan FCR ($p < 0,05$). Pengaruh PK, nilai tertinggi dihasilkan pada perlakuan GE 5000 kkal/kg pada PBB, dan GE 4500 kkal/kg pada FCR. FCR merupakan hasil dari perubahan pakan untuk membentuk bobot badan. Semakin rendah nilai FCR maka akan semakin efisien pakan tersebut dicerna oleh tubuh. Akan tetapi dari hasil penelitian, nilai FCR yang makin rendah tidak selalu berkorelasi dengan PBB yang tinggi. Hal ini dapat dilihat pada hasil interaksi GE dan PK yang akan dijelaskan pada paragraf selanjutnya.

Hasil penelitian menunjukkan interaksi GE 4000 kkal/kg dan PK 14% menghasilkan perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0,01$) terhadap bobot panen ulat jerman umur 50 hari, dan tidak berbeda nyata terhadap PBB dan FCR. G1P3 menghasilkan bobot badan tertinggi yaitu 598 mg/ekor yang diikuti

oleh G1P2 yaitu 577,67 mg/e, G2P2 542,33 mg/e, G2P1 530,67 mg/e, dan G2P3 sebesar 525 mg/e. Bobot dan terendah dihasilkan oleh G3P3 yaitu 439,33 mg/e. Bobot panen ulat jerman yang tinggi dari perlakuan G1P3 disebabkan konsumsi konsentrat yang tinggi yaitu 1976,6 mg, konsumsi konsentrat ini tidak diimbangi oleh konsumsi limbah sayuran pasar yang tinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 20,55 mg/e. Hal ini diduga bahwa dengan kandungan nutrisi konsentrat yang ada, sudah mencukupi kebutuhan ulat jerman, kekurangan nutrisi akan tercukupi dari konsumsi limbah sayur, sehingga konsumsi BK total adalah 1997,47 dimana nilai ini tidak berbedanya dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan perhitungan, G1P3 menghasilkan PBB yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, namun tidak signifikan. Demikian pula pada FCR yang juga masih standar dimana a nilai FCR G1P3 adalah 4,47. Dari hasil ini dapat disimpulkan, bahwa limbah sayuran pasar dapat berfungsi menggantikan pakan konsentrat yang selama ini digunakan sebagai pakan utama. Penggunaan limbah sayur di sini akan lebih menguntungkan, karena limbah sayur ini tersedia dalam jumlah melimpah dan peternak tidak perlu mengeluarkan biaya.

Tingginya bobot badan pada perlakuan G1P3, tidak diimbangi oleh panjang badan ulat jerman . Ini menunjukkan bahwa bobot badan tidak selalu berkorelasi dengan panjang badan. Hal ini cukup wajar, karena pergerakan

ulat jerman pada umur yang sudah dewasa sudah sangat cepat ketika bergerak di dalam nampan. Konsumen ataupun pasar menilai harga jual dari ulat jerman adalah berdasarkan dari bobot badan.

Tabel 14. Penampilan produksi dan FCR ulat jerman yang dipelihara selama 35 hari

	BB panen (mg/e)**	PBB (mg) 35 hr/ekor	FCR	panjang badan (mm)*
G1P1	481,33a	307,83	6,21	45,46a
G1P2	577,67b	428,33	4,47	50,89b
G1P3	598c	447	4,47	49,29a
G2P1	530,67b	370,63	4,52	50,21b
G2P2	542,33b	454,3	3,59	48,69a
G2P3	525b	357,53	5,01	45,58a
G3P1	491a	250,7	5,53	52,41b
G3P2	459a	309,87	5,16	52,01b
G3P3	439,33a	312,3	5,04	52,30b
Uji F	p<0,01	p>0.05	p>0.05	p<0.05
BNT	64,9	Tidak berbeda nyata	Tidak berbeda nyata	4,15

Ket: *a,b, Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.05$) ; **a,b, Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.01$)

Tabel 15. Pengaruh gross energi (GE) terhadap penampilan produksi dan FCR

	BB panen (mg/e)**	PBB (mg) 35 hr/ekor	FCR	panjang badan (mm)*
GE 4000	1657c	1183,17b	15,16b	145,63b
GE 4500	1598b	1182,47b	13,12a	144,49a
GE 5000	1389,33a	872,87a	15,74b	156,73c
Uji F	p<0,01	p<0,01	p<0.05	p<0,01
BNT	37,49	59,53	0,68	3,31

Ket: *a,b,c Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.05$) ; **a,b,c Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.01$)

Tabel 16. Pengaruh protein pakan (PK) terhadap PBB dan FCR

	PBB**	FCR*
GE 4000	929,17a	16,27b
GE 4500	1192,5b	13,22a
GE 5000	1116,83b	14,53b
Uji F	p<0,01	p<0,05
BNT	59,53	0,68

Ket: *a,b Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.05$) ; **a,b Notasi yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel pengamatan ($0 < 0.01$)

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ::

- a. Aplikasi limbah sayuran pasar dalam media pakan ulat Jerman mampu meningkatkan penggunaan pakan konsentrat yang mengandung gross energi dan protein kasar rendah
- b. Perlakuan limbah sayuran pasar pada media pakan mengandung gross energi 4000 kkal/kg dan protein kasar 14% menghasilkan nilai tertinggi terhadap konsumsi BK pakan, bobot panen, dan PBB

Saran

Limbah sayuran pasar dapat digunakan sebagai pakan substitusi dalam media pakan konsentrat yang mengandung GE 4000 kkal/kg dan PK 14%

Daftar Pustaka

Anonimous^a, 2010. Budidaya Superworm, Prospek usaha yang sangat menggiurkan. [www.http://komunikasimuthee.blogspot.com/2010/03/budidaya-superworm-prospek-usaha-yang.html](http://komunikasimuthee.blogspot.com/2010/03/budidaya-superworm-prospek-usaha-yang.html). Diakses pada tanggal 20 April 2015.

Anonimous^b. 2010. Superworm. <http://ulatjerman-superworm.blogspot.com/>. Diakses tanggal 21 April 2015)

Anonimus, 2015. *Zophobas morio*. [www.http://en.wikipedia.org/wiki/Zophobas_morio](http://en.wikipedia.org/wiki/Zophobas_morio). Diakses tanggal 20 April 2015.

Anonimus, 2015. Siklus Hidup. <http://ulatjermanblitar.blogspot.com/p/blog-page.html>. Diakses tanggal 21 April 2015.

Haffandi, L. 2012. Analisis Sampah Organik Dan Anorganik Di Tps Kota Malang. <http://linda-haffandi.blogspot.com/2013/03/analisis-sampah-organik-dan-anorganik.html>. Diakses tanggal 4 Maret 2013.

Hartiningsih dan Fitasari, E. 2014. Aplikasi limbah sayuran pasar dan buah-buahan pada media pakan yang berbeda untuk meningkatkan bobot panen ulat Jerman. BUANA SAINS.

Munandi, A. 2015. Ulat Jerman lebih aman daripada ulat Jerman. [www.http://omkicau.com/2013/09/22/ulat-jerman-lebih-aman-daripada-ulat-hongkong/](http://omkicau.com/2013/09/22/ulat-jerman-lebih-aman-daripada-ulat-hongkong/). Diakses tanggal 20 April 2015

Userlele, 2011. Ulat Jerman / superworm. [www.https://hanndyanifarm.wordpress.com/2011/09/17/ulat-jerman-superworm/](https://hanndyanifarm.wordpress.com/2011/09/17/ulat-jerman-superworm/). Diakses tanggal 21 April 2015.