

**PENGUNAAN BUNGKIL BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas*) PRODUK  
FERMENTASI *Rhizopus oryzae* DALAM RANSUM TERHADAP PENAMPILAN  
REPRODUKSI MENCIT (*Mus musculus*)**

**Anita S. Tjakradidjaja<sup>1</sup>, Pollung H. Siagian<sup>2</sup> dan Tribuana Hapsari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan  
Fakultas Peternakan – Institut Pertanian Bogor

Jl. Agatis - Kampus Dramaga, Bogor - 16680, Indonesia

<sup>1</sup>Email : latj.yanuar@gmail.com

**Abstrak**

Bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) merupakan limbah dari ekstraksi minyak biji jarak pagar dalam proses pembuatan biodiesel. Bungkil biji jarak pagar (BBJP) mempunyai potensi produksi yang cukup bagus, demikian pula dengan potensi nutriennya. Kandungan protein yang cukup tinggi (37.56% pada BBJP tanpa cangkang atau 24.28% pada BBJP dengan cangkang) memungkinkan penggunaan BBJP sebagai pakan sumber protein. Akan tetapi penggunaannya sebagai pakan dibatasi oleh tingginya kandungan serat kasar (38.49% pada BBJP dengan cangkang), dan keberadaan kursin dan esterforbil sebagai bahan antinutrisi atau racun. Untuk mengatasi kendala ini, perlakuan biologis sudah dilakukan seperti fermentasi dengan kapang *Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Trichoderma resei* dan *Trichoderma viridae*. Fermentasi BBJP dengan *Rhizopus* spp. menunjukkan hasil yang cukup berpotensi. Oleh karena itu, percobaan ini merupakan kajian lanjut dari upaya peningkatan penggunaan BBJP produk fermentasi yang dievaluasi pada hewan. Tujuan dalam penelitian ini adalah mempelajari efek dari penggunaan BBJP produk fermentasi *Rhizopus oryzae* dalam ransum terhadap penampilan reproduksi mencit (*Mus musculus*). Perlakuan yang diterapkan dalam percobaan ini adalah penggunaan BBJP produk fermentasi yang menggantikan ransum kontrol (R0) pada taraf 2.5, 5.0, 7.5 dan 10.0%. Peubah yang diamati meliputi konsumsi ransum, pertambahan bobot badan mencit jantan dan betina, mortalitas mencit jantan dan betina, litter size lahir, bobot lahir, litter size sapih, dan bobot sapih. Percobaan dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap dengan enam ulangan yang terdiri dari mencit jantan dan betina. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif karena tingkat mortalitas yang tinggi pada ulangan dari beberapa perlakuan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penggantian ransum kontrol dengan BBJP produk fermentasi menurunkan konsumsi ransum, litter size lahir, bobot lahir dan bobot sapih, dan bobot badan semua mencit. Mencit jantan dan betina mampu mengkonsumsi ransum yang mengandung 2.5% BBJP produk fermentasi, tetapi hanya tiga ekor mencit jantan yang mampu mengkonsumsi ransum yang mengandung 5% BBJP produk fermentasi. Penggantian ransum kontrol dengan BBJP produk fermentasi pada taraf 7.5 dan 10.0% mengakibatkan tingkat mortalitas hingga 100%. Kesimpulan dari percobaan ini adalah penggunaan BBJP produk fermentasi dengan *R. Oryzae* yang terbaik baru pada taraf 2.5% dalam menggantikan ransum kontrol. Oleh karena itu, masih perlu dilakukan upaya lainnya dalam peningkatan penggunaan BBJP sebagai pakan ternak.

**Abstract**

*Jatropha curcas* seed meal (JCSM) is byproduct of oil extraction of *J. curcas* seed for biodiesel or biofuel. JCSM have good potential in its production and nutrient contents. Since the crude protein content is high (37.56% for JCSM without husk or 24.28% for JCSM with husk on dry matter basis), this JCSM can be used as feed as a protein source. However, its use is limited due to its high concentration of crude fibre (38.49% for JCSM with husk on dry matter basis), and the presence of curcin and phorbol ester as antinutrient or toxin. To overcome this problem, biological treatment can be applied such as fermentation with *Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Trichoderma resei* dan *Trichoderma viridae*. Previous result indicated that JCSM fermented with

*Rhizopus* spp. produced good results. This potential must be evaluated by feeding trial. Therefore, this study is aimed at studying the effect of *Rhizopus oryzae* fermented JCSM utilisation in ration on reproductive performance of mice (*Mus musculus*). The treatment was utilisation of *R. oryzae* fermented JCSM that substituted control ration (R0) at 2.5, 5.0, 7.5 and 10.0%. Variables measured were feed intake, male and female live weight gain and mortality rate, litter size and body weight at birth and at weaning. The experiment was conducted in a completed randomised design with six replications consisting of male and female mice. The data was analysed descriptively due to high mortality rates at several treatments. The results indicate that substitution of control ration (R0) with fermented JCSM decreased feed intake, litter size at birth, and litter size and weaning body weights, and body weight of all mice. Male and female mice were capable of consuming fermented JCSM at 2.5%, but there were only three males that could consume fermented JCSM at 5.0%. Substitution control ration with fermented JCSM at 7.5 and 10.0% caused 100% mortality rate. As a conclusion, fermented JCSM could only be used at a level of 2.5% in substituting control ration. Other attempts must be done to improve JCSM utilisation as animal feed.

### Pendahuluan

Bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) merupakan limbah dari ekstraksi minyak biji jarak pagar dalam proses pembuatan biodiesel. Bungkil biji jarak pagar (BBJP) mempunyai potensi produksi yang cukup bagus, demikian pula dengan potensi nutriennya.

Kandungan zat makanan BBJP dipengaruhi oleh adanya cangkang biji jarak yang diikutsertakan dalam proses ekstraksi biji jarak untuk menghasilkan minyak. BBJP tanpa cangkang mengandung 37.56% protein, 35.02% lemak, dan 12.47% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) berdasarkan bahan kering (BK). Sedangkan untuk BBJP dengan cangkang mempunyai 24.28% protein, 15.99% lemak, dan 16.06% BETN berdasarkan BK. Kadar protein yang cukup tinggi tersebut memungkinkan penggunaan BBJP sebagai pakan sumber protein, selain itu kadar lemak yang cukup tinggi dapat mengakibatkan kadar energi yang cukup tinggi (Tjakradidjaja *et al.*, 2007). Akan tetapi penggunaannya sebagai pakan dibatasi oleh tingginya kandungan serat kasar (berdasarkan BK, BBJP dengan cangkang : serat kasar 38.49%, neutral detergent fibre, NDF, 57.64%, acid detergent fibre, ADF, 46.78% dan lignin 23.98% BK vs serat kasar 7.23%, NDF 16.30%, ADF 15.86% dan lignin 4.51%) (Tjakradidjaja *et al.*, 2007).

Penggunaan BBJP juga dibatasi oleh adanya kursin dan esterforbil (phorbolester) sebagai bahan antinutrisi atau racun utama (Stirpe *et al.*, 1976; Aderibigbe *et al.*, 1997; Evans, 1986). Kursin merupakan sejenis racun lektin yang secara spesifik terdapat di dalam biji jarak pagar (BJP), dengan struktur dasar berupa protein yang berikatan dengan karbohidrat (glikoprotein), dan terdiri atas rantai A dan B (Aderibigbe *et al.*, 1997; Aregheore *et al.*, 2003). Pada dasarnya struktur dan kerja kursin mirip dengan ricin yang terdapat dalam biji jarak kaliki (*Ricinus comunis*); kursin dapat mengakibatkan inaktivasi pembentukan protein (Hadi, 2008). Sedangkan esterforbil merupakan kelompok ester yang larut dalam pelarut organik; esterforbil juga merupakan analog dari diacylglycerol (DAG) yang dapat mengaktifasi enzim protein kinase C sebagai pemicu terjadinya berbagai perubahan fungsi fisiologis pada sel (Rug *et al.*, 2006; Asaoka *et al.*, 1992; Makkar dan Becker, 1997). Kadar kursin dan esterforbil bervariasi diantara varietas BJP (Makkar dan Becker, 2004; Francis *et al.*, 2006). Kadar kursin sebesar 102 dan 51 (1/mg meal yang mengakibatkan haemaglutinasi per ml medium assay) masing-masing pada varietas beracun dan varietas tak beracun. Varietas beracun mengandung esterforbil sebesar 2.79 (mg/g kernel), dan 0.11 (mg/g kernel) untuk varietas tak beracun (Francis *et al.*, 2006).

Penggunaan BBJP sebagai pakan ternak telah dicoba pada mencit (Siagian *et al.*, 2007; Wardoyo, 2007). BBJP dapat digunakan sebagai pakan mencit sebanyak 5% dalam ransum tanpa mempengaruhi konsumsi ransum, litter size lahir, bobot lahir dan sapih; penggunaan pada taraf ini dapat mengakibatkan tingkat mortalitas yang tinggi. Sedangkan taraf penggunaan yang lebih tinggi, 7.5 dan 10.0%, dapat menyebabkan tingkat mortalitas yang semakin tinggi dengan kejadian kematian yang lebih cepat, masing-masing sebesar 50% dalam waktu 40 hari, dan 100% dalam waktu 29 hari.

Untuk menginaktivasi kursin dapat dilakukan dengan pemanasan, tetapi perlakuan ini tidak dapat mengatasi efek dari esterforbil. Perlakuan biologis melalui fermentasi dengan kapang

dimaksudkan untuk menurunkan kadar serat kasar dan esterforbil melalui pemanfaatan enzim kapang, terutama enzim fibrolitik dan lipase, dan produk alkohol sebagai salah satu produk fermentasi oleh kapang. Perlakuan biologis ini sudah dilakukan dengan memanfaatkan kapang *Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Trichoderma resei* dan *Trichoderma viridae*. Walaupun tidak terdapat penurunan dalam kadar serat kasar (38.5% BK BBJP vs 44.0 - 47.5% BK BBJP produk fermentasi), dan kadar kursin maupun esterforbil dari BBJP produk fermentasi belum dapat dideteksi, fermentasi BBJP dengan *Rhizopus* spp. menunjukkan hasil yang cukup berpotensi berdasarkan menurunnya kadar lemak (16.0% BK BBJP vs 7.9 - 12.6% BK BBJP produk fermentasi) (Tjakradidjaja *et al.*, 2007).

Oleh karena itu, percobaan ini merupakan kajian lanjut dari upaya peningkatan penggunaan BBJP produk fermentasi yang dievaluasi pada hewan. Tujuan dalam penelitian ini adalah mempelajari efek dari penggunaan BBJP produk fermentasi *Rhizopus oryzae* dalam ransum terhadap penampilan reproduksi mencit (*Mus musculus*).

### Metode

Hewan percobaan yang digunakan yaitu mencit (*Mus musculus*). Sebanyak 60 ekor mencit yang terdiri dari 30 ekor jantan dan 30 ekor betina (dewasa kelamin) dengan kisaran bobot badan awal sebesar 18 - 25 g ekor. Sepasang mencit dipelihara di dalam kandang dari bak plastik. Kapang yang digunakan sebagai inokulum adalah *Rhizopus* (*R.*) *oryzae* yang ditumbuhkan di dalam medium padat ekstrak tauge.

Peralatan yang dipakai berupa kandang dari bak plastik (36 x 28 x 12 cm<sup>3</sup>) beralaskan sekam padi (100 g/kandang) dan berpenutup kawat. BBJP berasal dari Surfactant and Bioenergy Research Centre (SBRC) IPB, ransum perlakuan, timbangan elektrik, tempat pakan, botol minum, kotak kaca untuk penimbangan mencit, drum penampung air, sikat botol, gunting, sarung tangan, masker, pinset dan alat tulis.

Ransum yang digunakan dalam percobaan ini adalah ransum ayam broiler komersial dan digunakan sebagai ransum kontrol (R1). Penggunaan ransum kontrol digantikan dengan BBJP yang difermentasi dengan *Rhizopus oryzae* sebanyak 0, 2.5, 5.0, 7.5 dan 10.0%. Taraf BBJP yang digunakan dalam percobaan ini berdasarkan hasil dari Wardoyo (2007) dan Siagian *et al.* (2007) yaitu pada kisaran 2.5 - 10.0% dimana sebanyak 50% mencit masih dapat bertahan hidup dengan pemberian 10.0% BBJP.

Rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan yang terdiri atas enam ulangan digunakan dalam percobaan ini (Steel dan Torrie, 1993). Perlakuan terdiri dari :

- R1 : Ransum basal 100% (tanpa pemberian BBJP produk fermentasi)
- R2 : 97.5% R1 + 2.5% BBJP produk fermentasi *R. oryzae*
- R3 : 95.0% R1 + 5.0% BBJP produk fermentasi *R. oryzae*
- R4 : 92.5% R1 + 7.5% BBJP produk fermentasi *R. oryzae*
- R5 : 90.0% R1 + 10.0% BBJP produk fermentasi *R. oryzae*

Peubah yang diamati adalah pertambahan bobot badan induk (g/ekor), angka mortalitas induk (%), konsumsi ransum mencit (g/ekor), *litter size* lahir dan saph (ekor), bobot badan lahir dan saph (g/ekor). Data dianalisis dengan analisis deskriptif dikarenakan pada mencit betina yang mendapatkan ransum R3, R4, dan R5 terjadi tingkat mortalitas yang tinggi (100%), dan pada mencit jantan yang mengkonsumsi R3 mengalami tingkat kematian hingga 50%.

### Persiapan media dan inokulum :

Sebanyak 250 g tauge dicampur dengan 1000 ml aquades, dan dipanaskan hingga mendidih selama 1 jam dengan menjaga volume campuran tetap 1000 ml. Filtrat tauge diperoleh dengan menyaring campuran tersebut dengan kain kasa. Filtrat tauge (100 ml) lalu ditambah dengan agar Bacto (2 g) dan dipanaskan (100 °C) hingga medium menjadi bening. Medium ini dibagikan kedalam 10 tabung reaksi (3 ml/tabung), kemudian tabung reaksi ditutup dengan kapas dan aluminium foil dan disterilkan dengan autoclave (121 °C 15 menit). Medium lalu didinginkan dalam posisi dimiringkan.

*R. oryzae* diinokulasikan ke dalam medium miring ekstrak toge agar, dan diinkubasikan pada suhu 30 °C. Setelah tujuh hari, sebanyak 10 ml aquades steril dimasukkan ke dalam kultur tersebut dan diaduk dengan pengaduk kaca steril agar semua miselium yang terdapat dalam kultur dapat terlepas dari agar. Konsentrasi spora dalam larutan sebesar 10<sup>7</sup> spora/ml.

Fermentasi BBJP dengan kapang *R. oryzae* :

BBJP dicampur dengan aquades dengan perbandingan 1 : 0.5 b/v, dan diaduk hingga homogen. BBJP tersebut lalu disterilkan dengan autoclave (121 °C 15 menit), dan BBJP yang telah dingin diletakkan di dalam baki plastik dan diratakan dengan menggunakan sendok steril. BBJP steril tersebut lalu diinokulasikan dengan *R. oryzae* (3 ml inokulum/50 g BBJP steril), dan ditutup dengan plastik yang diberi lubang-lubang kecil agar fermentasi berlangsung dalam kondisi aerob. Proses fermentasi berlangsung dalam suhu ruangan (sekitar 30 °C) selama enam hari. Pembuatan dan pemberian ransum pelet, analisa ransum dan feses, dan pengukuran bobot badan induk :

BBJP produk fermentasi yang telah dikeringkan di dalam oven (60 °C 24 jam), dan ransum ayam broiler komersil digiling hingga berupa tepung. Tepung BBJP produk fermentasi kemudian dicampur dengan ransum ayam broiler komersil sesuai dengan taraf yang digunakan dalam perlakuan. Campuran tersebut diaduk dengan mixer hingga homogen, dan kemudian dimasukkan ke dalam mesin pelet. Ransum pelet yang baru keluar dari mesin pelet dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.

Ransum pelet diberikan kepada mencit sesuai dengan perlakuan yang diterapkan. Ransum dan air minum diberikan *ad libitum* (selalu tersedia). Pemberian dan sisa ransum yang berasal dari ransum yang tersisa dalam tempat pakan dan yang tercecer dicatat setiap minggu. Feses dikoleksi selama satu minggu. Pemeliharaan hewan dilakukan selama delapan minggu yang terdiri dari masa adaptasi (preliminary) selama seminggu, dan masa penerapan perlakuan dan koleksi feses selama tujuh minggu. Sampel ransum dan feses kering (dikeringkan dengan matahari dan oven 60 °C 24 jam) dianalisis kandungan zat makanannya dengan analisis proksimat.

Penimbangan bobot badan induk dilakukan pada awal percobaan dan setiap minggu hingga masa percobaan berakhir. Bobot badan anak (*litter*) dilakukan pada saat kelahiran dan penyapihan.

## Hasil dan Pembahasan

### Kandungan zat makanan :

Ransum ayam broiler komersil (R1) mengandung BK yang cukup tinggi, dengan kadar abu 6.20%, protein kasar (PK) 24.53%, lemak kasar (LK) 8.39%, serat kasar (SK) 2.34%, BETN 58.55%, GE 4408.57%, Ca 0.04% dan P 0.10% (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan zat makanan ransum percobaan

Zat makanan	Ransum perlakuan (% BBJP)				
	R1 (0)	R2 (2.5)	R3 (5.0)	R4 (7.5)	R5 (10.0)
BK (%) <sup>1</sup>	91.98	91.46	92.92	92.67	91.63
Abu (%BK) <sup>1</sup>	6.20	5.49	6.11	5.64	5.66
Protein kasar (%BK) <sup>1</sup>	24.53	24.57	24.21	24.83	24.95
Lemak kasar (%BK) <sup>1</sup>	8.39	7.27	6.52	6.96	7.61
Serat kasar (%BK) <sup>1</sup>	2.34	3.36	4.72	5.38	5.13
BETN (%BK) <sup>1</sup>	58.55	59.32	58.43	57.18	56.65
Ca (%BK) <sup>1</sup>	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04
P (%BK) <sup>1</sup>	0.10	0.10	0.08	0.05	0.08
Energi bruto (kal/g BK) <sup>2</sup>	4408.57	3989.72	4100.30	4319.63	4280.26

<sup>1</sup> Hasil analisa Laboratorium Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup> Hasil analisa Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

Penggantian ransum komersil (R1) dengan BBJP produk fermentasi *R. oryzae* dari 2.5% hingga 10% (R2-R5) tidak merubah BK, PK, BETN, dan Ca ransum perlakuan dengan nyata. Perubahan yang nyata terjadi dalam kandungan abu, LK dan energi bruto yang menurun, dan SK yang meningkat dengan meningkatnya taraf BBJP produk fermentasi *R. oryzae* dalam ransum. Penggantian ransum komersil (R1) dengan 2.5% BBJP produk fermentasi *R. oryzae* (R2) tidak merubah kandungan mineral P, penurunan kadar mineral P baru terjadi pada taraf penggunaan yang lebih tinggi (R3-R5).

Perubahan yang tidak signifikan dalam kadar BK, BETN dan Ca dikarenakan penggunaan taraf BBJP produk fermentasi *R. oryzae* yang cukup rendah walaupun kandungan ketiga zat makanan tersebut cukup rendah di dalam BBJP produk fermentasi *R. oryzae*. Kadar yang relatif lebih rendah

atau hampir sama dalam produk fermentasi tersebut yang mengakibatkan rendahnya kadar abu, LK dan energi bruto dalam ransum R2-R5. Untuk kadar PK ransum dikarenakan kandungan PK BBJP produk fermentasi *R. oryzae* yang relatif tinggi. Sebaliknya kadar SK yang tinggi dalam BBJP produk fermentasi *R. oryzae* mengakibatkan peningkatan kadar SK ransum R2-R5.

Dengan demikian, perubahan kandungan zat makanan dalam ransum percobaan berkaitan dengan perubahan yang terjadi akibat fermentasi kapang *R. oryzae* (Winarno, 2002). Hasil percobaan sebelumnya diperoleh bahwa BBJP produk fermentasi dengan *R. oryzae* mengandung 36.9% BK, dengan komposisi dalam 100% BK, 5.7% abu, 22.2% PK, 8.8% LK, 44.0% SK dan 19.3% BETN; sedangkan untuk BBJP produk fermentasi dengan *R. oligosporus* mengandung 37.8% BK, 5.8% abu, 22.6% PK, 7.9% LK, 47.5% SK dan 16.3% BETN (Tjakradidjaja *et al.*, 2007).

Kadar zat makanan yang terdapat dalam semua ransum perlakuan sedikit lebih tinggi, kecuali untuk kadar mineral Ca dan P, daripada kadar zat makanan yang direkomendasikan oleh Smith dan Mangkoewidjojo (1988). Meskipun demikian, kadar nutrien ransum perlakuan dalam percobaan ini masih lebih rendah daripada ransum perlakuan yang digunakan oleh Siagian *et al.* (2007) dan Wardoyo (2007). Siagian *et al.* (2007) dan Wardoyo (2007) menggunakan BBJP tanpa pengolahan dengan taraf 0, 5.0, 10 dan 15% yang menggantikan ransum komersil.

#### Konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan mencit :

Konsumsi ransum yang dihitung merupakan jumlah ransum yang dimakan dan dibagi oleh kedua mencit (Tabel 2). Hal ini disebabkan mencit jantan dan betina dijadikan satu di dalam kandang sehingga perbedaan antara kedua jenis kelamin mencit dalam konsumsi ransum tidak dapat diketahui.

Konsumsi ransum segar pada R1 sebanyak 5.39 (g/ekor/hari) dengan rata-rata konsumsi segar semua ransum sebesar 4.18 (g/ekor/hari). Meningkatnya taraf BBJP produk fermentasi *R. oryzae* (R2-R5) menurunkan konsumsi segar pada mencit walaupun tidak terdapat pola penurunan secara linier. Hasil yang sama juga diperoleh pada konsumsi BK, bahan organik (BO), dan PK serta energi, dengan rata-rata untuk semua ransum masing-masing sebesar 3.85, 3.96 dan 0.95 (g/ekor/hari) serta 162.52 (kal/ekor/hari).

Tabel 2. Konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan mencit jantan dan betina

Peubah	Ransum perlakuan (% BBJP)				
	R1 (0)	R2 (2.5)	R3 (5.0)	R4 (7.5)	R5 (10.0)
<b>Konsumsi (g/ekor/hari)</b>					
Bahan segar	5.39 ± 0.93	4.45 ± 0.51	4.58 ± 0.82	2.78 ± 1.35	3.72 ± 1.08
Bahan kering	4.95 ± 0.88	4.07 ± 0.47	4.26 ± 0.76	2.58 ± 1.25	3.41 ± 0.99
Bahan organik	5.08 ± 0.88	4.23 ± 0.49	4.32 ± 0.77	2.64 ± 1.28	3.53 ± 1.02
Protein kasar	1.22 ± 0.21	1.00 ± 0.11	1.03 ± 0.18	0.64 ± 0.31	0.85 ± 0.25
Energi (kal/ekor/hari)	218.39 ± 39.67	162.41 ± 18.66	174.56 ± 31.56	111.34 ± 53.92	145.91 ± 42.28
<b>Pertambahan bobot badan (g/ekor/hari)</b>					
Jantan	0.39 ± 0.08	0.28 ± 0.08	0.01 ± 0.30	-0.06 ± 0.13	0.06 ± 0.09
Betina	0.34 ± 0.05	0.17 ± 0.12	0.06 ± 0.12	0.13 ± 0.17	-0.08 ± 0.12

Konsumsi ransum dan zat makanan yang diperoleh untuk semua ransum dalam percobaan ini lebih rendah daripada yang direkomendasikan oleh Smith dan Mangkoewidjojo (1988), yaitu sebesar 7 g/ekor/hari. Hal ini dapat dikarenakan oleh perbedaan ransum dan pakan akibat dari perbedaan kadar dan kualitas nutrien, jenis kelamin, tingkat pertumbuhan dan kondisi fisiologis, maupun kondisi lingkungan (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988). Adanya bahan antinutrisi dan racun di dalam BBJP, seperti kursin dan esterforbil (Brodjonegoro *et al.*, 2005), dapat menurunkan palatabilitas dan konsumsi ransum.

Banyaknya BBJP produk fermentasi dalam ransum percobaan yang dikonsumsi berkisar antara 0.2-0.8 g/ekor/hari dari jumlah pakan yang diberikan. Jumlah ini masih lebih tinggi dibandingkan batas toleransi yang dinyatakan oleh Aregheore *et al.* (2003), yaitu sebesar 0.0208

g ekor hari untuk mencit. Batas toleransi BBJP untuk tikus sebesar 16% dari jumlah pakan yang diberikan dengan konsentrasi esterforbil sebesar 0.13 mg/g. Batas tersebut digunakan untuk produk BBJP yang telah didetoksi dengan perlakuan kimia (4% NaOH +10% NaOCl) yang diikuti dengan perlakuan panas (suhu 121 °C selama 30 menit) (Areogheore *et al.*, 2003).

Pertambahan bobot badan (PBB) mencit jantan dan betina yang mendapatkan ransum kontrol (R1) masing-masing sebesar 0.39 dan 0.34 (g/ekor/hari). PBB mencit jantan yang lebih besar daripada mencit betina pada perlakuan ini sesuai dengan hasil yang didapat oleh Anantyo (2006) dan Smith dan Mangkoewidjojo (1988). Penggunaan BBJP produk fermentasi *R. oryzae* menurunkan PBB mencit jantan dan mencit betina (Tabel 2). Rendahnya PBB mencit jantan dan betina yang mengkonsumsi BBJP produk fermentasi *R. oryzae* disebabkan oleh rendahnya konsumsi ransum sebagai akibat dari keberadaan kursin dan esterforbil. Perbedaan PBB antara mencit jantan dengan mencit betina yang mengkonsumsi ransum yang mengandung BBJP produk fermentasi juga menunjukkan perbedaan respons atau toleransi terhadap keberadaan dan taraf kursin dan esterforbil.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PBB mencit dari perlakuan biologis pada BBJP yang difermentasi dengan *R. oryzae* belum memberikan hasil sebaik PBB mencit yang diberi ransum BBJP (5%) yang diolah dengan kombinasi perlakuan kimia (metanol atau 4% NaOH) dengan fisik (pemanasan dengan otoklaf 121 °C 15 min 15 psi) dan dicuci dengan air (Hadriyanah, 2008). Kemungkinan besar, kursin dan esterforbil masih terakumulasi di dalam BBJP produk fermentasi *R. oryzae*. Tampaknya proses pencucian sangat diperlukan untuk membuang kedua jenis antinutrisi atau racun tersebut.

#### Mortalitas induk mencit :

Kematian pada mencit jantan dan betina yang mengkonsumsi ransum R1 dan R2 tidak terjadi (Tabel 3). Pemberian ransum yang mengandung BBJP produk fermentasi *R. oryzae* pada taraf 5.0-10% (R3-R5) menyebabkan tingkat mortalitas 50 hingga 100%. Terdapat respons yang berbeda antara mencit jantan dengan mencit betina terhadap penggunaan BBJP produk fermentasi *R. oryzae*. Kematian pada mencit jantan semakin cepat terjadi dengan semakin meningkatnya taraf BBJP produk fermentasi *R. oryzae* yaitu pada minggu kedua untuk R5. Kejadian kematian mencit betina semua terjadi pada minggu ketiga dengan tingkat mortalitas 100% pada R5.

Tabel 3. Mortalitas mencit jantan dan betina selama penelitian

Jenis kelamin	Ransum (% BBJP)	perlakuan	Mortalitas induk mencit pada minggu ke - (ekor)								Total mortalitas	
			1	2	3	4	5	6	7	8	Ekor	%
Jantan	R1 (0)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	R2 (2.5)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	R3 (5.0)		0	0	0	2	1	0	0	0	3	50
	R4 (7.5)		0	0	4	2	0	0	0	0	6	100
	R5 (10.0)		0	4	2	0	0	0	0	0	6	100
Betina	R1 (0)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	R2 (2.5)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	R3 (5.0)		0	0	1	3	2	0	0	0	6	100
	R4 (7.5)		0	0	2	2	2	0	0	0	6	100
	R5 (10.0)		0	0	6	0	0	0	0	0	6	100

Kematian mencit jantan dan betina yang mengkonsumsi R3-R5 dapat disebabkan oleh adanya kursin dan esterforbil. Pada percobaan ini taraf penggunaan BBJP produk fermentasi lebih besar daripada yang disarankan oleh Areogheore *et al.* (2003) dimana batas toleransi penggunaan BBJP untuk mencit sebesar 0.0208 (g/ekor/hari). Kematian juga dapat dikarenakan oleh adanya alkohol sebagai produk fermentasi *R. oryzae*. Kematian mencit ditandai dengan rendahnya asupan nutrisi yang menurunkan bobot badan mencit secara drastis, melemahnya kondisi tubuh, bulu menjadi kusam, mata menjadi sayu, diare, perubahan warna menjadi kehitaman di dalam usus dan hati, dan perdarahan di daerah anus. Tanda kematian ini seperti yang ditemukan oleh Wardoyo (2007), Fajariah (2007) dan Adam (1974).

**Penampilan reproduksi induk mencit :**

Oleh karena tingginya tingkat mortalitas mencit pada perlakuan R3-R5, maka penampilan reproduksi mencit betina diamati pada perlakuan R1-R2.

Jumlah induk yang beranak dan bunting sebanyak 4 ekor dengan kisaran 2-11 ekor untuk R1 dan 1 ekor untuk R2 (Tabel 4). Pada saat kelahiran, induk mencit yang mengkonsumsi R1 mempunyai *litter size* dengan rataan bobot lahir yang lebih besar daripada induk mencit yang diberi R2. Terjadi penurunan jumlah anak yang dapat bertahan hingga penyapihan pada umur 21 hari dari induk yang mendapat R1 dengan rataan bobot sapih (8.00 g/ekor) yang lebih rendah dari yang dinyatakan oleh Smith dan Mangkoewidjojo (1988). Sedikitnya jumlah anak yang disapih disebabkan oleh sifat kanibalisme induk yang terjadi selama masa penyapihan sebagai akibat stress pasca beranak. Anak mencit dari induk yang mengkonsumsi R2 tidak dapat bertahan hingga umur 21 hari penyapihan, dan mengalami kematian satu hari setelah waktu kelahiran. Kematian dini pada anak induk mencit yang mendapat R2 dapat diakibatkan oleh rendahnya bobot lahir dan lemahnya kondisi tubuh anak tersebut. Hal ini menunjukkan masih adanya efek kursin atau esterforbil pada induk mencit yang mengkonsumsi R2 (2.5% BBJP produk fermentasi) yang berpengaruh terhadap produksi dan kualitas nutrien air susu yang dihasilkan.

Tabel 4. Penampilan reproduksi mencit betina (nilai rata-rata)

Peubah	Ransum perlakuan (% BBJP)		Rataan
	R1 (0)	R2 (2.5)	
Jumlah induk beranak (ekor)	4	1	
Litter size lahir (ekor)	7.25 ± 3.77	2.00 ± 0.00	4.63 ± 1.89
koefisien keragaman (%)	52.07	0	26.04
Bobot lahir (g/ekor)	2.45 ± 1.70	1.25 ± 0.85	1.85 ± 0.85
koefisien keragaman (%)	40.00	0	20.00
Litter size sapih (ekor)	2.45 ± 1.70	0	1.23 ± 0.85
koefisien keragaman (%)	69.93	0	34.67
Bobot sapih (g/ekor)	8.00 ± 6.93	-	8.00 ± 6.93
koefisien keragaman (%)	86.66	-	86.66

Penampilan reproduksi induk mencit yang mengkonsumsi ransum yang mengandung 2.5% BBJP produk fermentasi *R. oryzae* tidak sebaik penampilan reproduksi induk mencit yang diberi BBJP tanpa pengolahan pada taraf 5% pada percobaan Wardoyo (2007). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa perlakuan biologis fermentasi dengan kapang *R. oryzae* belum dapat menurunkan efek dari kursin dan esterforbil. Kursin dan esterforbil di dalam BBJP produk fermentasi *R. oryzae* perlu dihilangkan dengan cara pencucian dengan air sebagaimana yang dilakukan oleh Hadriyannah (2008).

**Kesimpulan dan Saran**

Penggunaan BBJP yang difermentasi dengan *R. oryzae* dalam menggantikan ransum komersial belum dapat memberikan hasil yang baik dalam penampilan reproduksi induk mencit. Taraf BBJP produk fermentasi *R. oryzae* yang masih dapat ditolerir oleh induk mencit sebanyak 2.5%. Terdapat perbedaan respons antara mencit jantan dan mencit betina terhadap bahan antinutrisi dan racun (kursin dan esterforbil), dimana jantan lebih sensitif terhadap pemberian BBJP produk fermentasi *R. oryzae* pada taraf 10% dalam menggantikan ransum kontrol. Oleh karena itu, masih perlu dilakukan upaya lainnya dalam peningkatan penggunaan BBJP sebagai pakan ternak

Untuk meningkatkan penggunaan BBJP yang telah didetoksifikasi dengan perlakuan biologis maupun perlakuan lainnya, perlu diikuti dengan proses pencucian dengan air untuk menghilangkan bahan antinutrisi dan racunnya yang dilanjutkan dengan pengeringan sebelum pencampuran BBJP produk detoksifikasi ke dalam ransum.

**Daftar Pustaka**

- Adam, S. E. I., 1974. Toxic effect of *Jatropha curcas* in mice. *Toxicology* 2 (1) : 67-76.
- Aderibigbe, A. O., C. O. L. E. Johnson, H. P. S. Makkar, and K. Becker, 1997. Chemical composition and effect of heat on organic matter and nitrogen degradability and some anti-nutritional component of *jatropha* meal. *Animal Feed Science and Technology* 67 : 223-243.
- Anantyo, 2006. Performans mencit (*Mus musculus*) lepas sapih dengan perbedaan taraf penggunaan zeolit dalam ransum. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aregheore, E. M., K. Becker and H. P. S. Makkar, 2003. Detoxification of a toxic variety of *Jatropha curcas* using heat and chemical treatments and preliminary nutritional evaluation with rats. *South Pacific Journal of Natural Science* 21 : 50-56.
- Asaoka, Y., S. Nakamura, K. Yoshida and Y. Nishizuka. 1992. Protein kinase C, calcium and phospholipid degradation. *Trends in Biochemical Science* 17 : 414-417.
- Brodjonegoro, T. P., I. K. Reksowardjojo dan T. H. Soerawidjaja, 2005. Jarak pagar, sang primadona. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2005/1005/13/cakrawalah/tama02.htm> [2 Desember 2007].
- Evans, F. J., 1986. Naturally occurring phorbol esters. Boca Raton, FL : CRC Press.
- Fajariah, N., 2007. Uji biologis bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terdetoksifikasi menggunakan mencit (*Mus musculus*) sebagai hewan percobaan. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Francis, G., H. P. S. Makkar and K. Becker, 2006. Product from little research plants as aquaculture feed ingredients. [http://www.fao.org/DOCREP/article/AGRIPPA/551\\_EN.HTM](http://www.fao.org/DOCREP/article/AGRIPPA/551_EN.HTM). [26 September 2007].
- Hadi, S. N., 2008. Risin, bioteroris yang juga bisa bersahabat. <http://www.chemistry.org/sect=artikel&ext=74> [25 Mei 2008].
- Hadriyanah, 2008. Pemanfaatan bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn) dalam ransum terhadap performa ayam broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Makkar, H. P. S., and K. Becker, 1997. *Jatropha curcas* toxicity : Identification of toxic principle(s). Dalam : T. Garland and A. C. Barr (Ed), Toxic plant and other natural toxicant. Proceedings 5th International Symposium on Poisonous Plants, 19-23 Mei 1997. San Angelo, Texas, USA, CAB International. New York, pp. 554-558.
- Makkar, H. P. S., and K. Becker, 2004. Nutritional studies on rats and fish (*carp cyprinus carpio*) feed diets containing unheated and heated *Jatropha curcas* meal of a non-toxic provenance. *Plant Foods for Human Nutrition* 53 : 183-192.
- Rug, M., F. Sporer, M. Wink, S. Y. Liu, R. Henning and A. Ruppel, 2006. Molluscicidal properties of *Jatropha curcas* against vector snails of the human parasites *Schistosoma mansoni* and *S. japonicum*. <http://www.jatropha.org/rug1-nic.htm>. [27 November 2007].
- Siagian, P. H., Kartiarso, dan A. Fachrudin, 2007. Pengaruh taraf penggunaan bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dalam ransum terhadap penampilan produksi mencit putih (*Mus musculus*). Proceeding Konferensi Jarak Pagar Menuju Bisnis Jarak Pagar yang Fleksibel. Selasa, 19 Juni 2007. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Smith, B. J., dan S. Mangkoewidjojo, 1988. Pemeliharaan, pembiakan dan penggunaan hewan percobaan di daerah tropis. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Stirpe, F., A. Pession-Brizzi, E. Lorenzoni, P. Strocchi, L. Montanaro, S. Sperti, 1976. Studies on the proteins from the seed of *Croton tiglium* and of *Jatropha curcas*. *Biochemistry Journal* 156 : 1-6.
- Tjakradidjaja, A. S., Suryahadi dan Adriani, 2007. Fermentasi bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan berbagai kapang sebagai upaya penurunan kadar serat kasar dan zat antinutrisi. Proceeding Konferensi Jarak Pagar Menuju Bisnis Jarak Pagar yang Fleksibel. Selasa, 19 Juni 2007. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wardoyo, W., 2007. Pengaruh taraf pemberian bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dalam ransum terhadap penampilan reproduksi mencit (*Mus musculus*). Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F. G., 2002. Kimia pangan dan gizi. P. T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



**RESPON PETERNAK TERHADAP KELAHIRAN KEMBAR PADA SAPI  
PERAH DI KABUPATEN BANDUNG****Broto Wibowo, P., Lisa dan Rusdiana. S**  
Balai Penelitian Ternak Ciawi - Bogor**ABSTRAK**

Usaha peternakan sapi perah merupakan usaha intensif dan mempunyai sifat sebagai penerimaan harian, usaha ini telah dilaksanakan oleh peternak pada berbagai tingkat skala ( skala rakyat maupun perusahaan). Secara alami sapi perah akan memproduksi susu ketika terjadi proses persalinan ( melahirkan) untuk selanjutnya produk susu ini sebagian untuk perawatan anak dan selebihnya menjadi penerimaan bagi pengelolanya. Penelitian sapi kembar dilakukan di Wilayah Bandung pada tahun 2009 pada peternakan rakyat untuk menggali informasi tentang keberadaan kelahiran kembar yang dapat digunakan sebagai komponen seleksi dalam meningkatkan populasi ternak. Dilakukan kunjungan lapang pada peternak sapi perah yang mempunyai pengalaman sapinya melahirkan kembar sebagai data primer melalui wawancara tentang aspek sosial, ekonomi dan teknis. Data dianalisa secara diskriptif dan disajikan dalam bentuk tabuler. Hasil penelitian menunjukkan pada kedua lokasi ( Lemang dan Pengalengan) pengalaman betnak lebih dari 10 tahun. Kejadian kembar dimulai pada laktasi ke 2 hingga laktasi ke 7. Peternak di Lembang ( 7 responden) dan di Pengalengan ( 12 responden) menyatakan bahwa kelahiran kembar hanya dialami 1 kali selama memelihara sapi, namun terdapat 1 responden (di Lembang) dan 1 responden di ( Pengalengan) yang telah mengalami 3 kali kejadian kelahiran kembar pada induk sapi yang berbeda. Responden menjual anak sapi kembar dimulai pada umur 3 bulan, penjualan hasil anak sapi kembar didasarkan atas kebutuhan.

**Kata kunci:** Sapi perah, kelahiran kembar, peternak.

**Pendahuluan**

Sapi perah merupakan mesin keuangan bagi peternak, karena dapat menghasilkan *income* harian dalam bentuk susu dan *income* bulanan dalam bentuk anak yang terlahir. Populasi ternak sapi perah secara Nasional selama 5 tahun terakhir (2004 -2008) mengalami kenaikan sebesar 12 % yaitu dari 364.062 ekor pada tahun 2004 menjadi 407.767 ekor pada tahun 2008. ( Statistik Peternakan 2008). Lokasi budidayanya masih terkonsentrasi di Pulau Jawa ( Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur) yang mencapai 392318 ekor atau 96.21% dari total populasi Nasional pada tahun 2008. Namun demikian kebutuhan susu untuk konsumsi Nasional masih mengandalkan peranan impor, oleh karena itu pengembangan sapi perah di Indonesia masih mempunyai peluang yang sangat besar ditinjau dari aspek suplai- deman produk susu.

Secara alami ternak sapi akan menghasilkan susu jika telah terjadi proses kelahiran, dengan demikian produksi susu berbanding lurus dengan jumlah induk yang melahirkan, semakin banyak induk yang melahirkan maka semakin banyak susu yang dihasilkan, demikian pula sebaliknya. Guna meningkatkan produksi susu dalam negeri maka dilakukan penambahan ternak betina produktif yang berasal dari luar ( impor sapi) maupun mengandalkan faktor reproduksi ternak secara alami pada ternak lokal.

Sapi termasuk kedalam golongan species uniparous atau monotocus, dimana induk betina umumnya melahirkan satu anak. Namun demikian kelahiran lebih dari satu ( kembar) atau *twinning* sudah pernah terjadi pada sapi perah di berbagai daerah, peristiwa kelahiran kembar hingga sekarang belum mendapat perhatian dari berbagai pihak. Kelahiran kembar diberbagai daerah terutama di Jawa Tengah dan Jawa Timur mendapat istilah penamaan tersendiri. Disebut " Dampit" jika anak yang terlahir mempunyai jenis kelamin yang berbeda( jantan dan betina) dan disebut " Kembar" jika anak terlahir berjenis kelamin sama(" jantan dan jantan " atau "betina dan betina"). Dalam tulisan ini kelahiran lebih dari 1 ekor selanjutnya disebut kembar. Kejadian kelahiran kembar belum diketahui faktor -faktor yang mempengaruhinya, apakah faktor genetik atau faktor manajemen.