

Performans Ayam yang Diberi Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) Hasil Olah Secara Fisik dan Kimiawi

TIURMA PASARIBU, E. WINA, B. TANGENDAJA dan S. ISKANDAR

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002
Email: balitnak@indo.net.id

(Diterima dewan redaksi 27 Januari 2009)

ABSTRACT

PASARIBU, T., E. WINA, B. TANGENDAJA and S. ISKANDAR. 2009. Performance of broiler chicken fed physically and chemically treated *Jatropha curcas* seed meal. *JITV* 14(1): 11-18.

Jatropha seed meal which is a by-product of biofuel is rich in protein. Its utilization as feed ingredient is limited by the presence of several anti nutritive and toxic compounds. An experiment was conducted at the Indonesian Research Institute for Animal Production to evaluate the effect of *Jatropha* seed meal on broiler performance. *Jatropha* seed meals were treated physically, chemically or their combination to reduce or eliminate the anti nutritive and toxic compounds. Then, the inclusion of untreated or treated *Jatropha* seed meals in the diet at the level of 4% was evaluated on broiler. The experiment was done in Completely Randomized Design with 5 treatments of feed, i.e 1) control feed, 2) feed containing untreated *Jatropha* seed meal (OO), 3) feed containing physically treated *Jatropha* seed meal (OTO), 4) feed containing chemically treated *Jatropha* seed meal (EHM) and 5) feed containing physically and chemically treated *Jatropha* seed meal (EHMO). Every treatment had 7 replications with 5 chickens for each replication. The treatment diets were given to 7 days old chicken for 14 days. The observed parameter were feed intake, daily gain, feed conversion ratio, and mortality. The broiler performance received EHMO feed was better than those of OTO or EHM treatment (751.1; 731.2; 498.8 g of body weight for EHMO, EHM and OTO treatments, respectively), however, it was lower than the control treatment (856.3 g). Feed Conversion Ratios of EHM and EHMO treatments were not significantly different from control treatment (1.868; 1.813 vs 1.707), however, they lower than OO (2.532) and OTO (2.249) treatments. Chicken mortality of EHMO treatment was much lower than OO that of treatment (0 vs 34.29%, respectively). In conclusion, the processing technology of *Jatropha* seed meal using combined physical and chemical treatments (EHMO) was the best choice as it gave better chicken performance without mortality compared to other techniques in this experiment.

Key words: *Jatropha* Seed Meal, Detoxification, Broiler Chicken, Performance

ABSTRAK

PASARIBU, T., E. WINA, B. TANGENDAJA dan S. ISKANDAR. 2009. Performans ayam yang diberi bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) hasil olah secara fisik dan kimiawi. *JITV* 14(1): 11-18.

Bungkil biji jarak yang merupakan limbah *biofuel* mempunyai kandungan proteinnya tinggi. Pemanfaatannya sebagai bahan baku pakan dibatasi adanya kandungan senyawa antinutrisi dan racun. Penelitian telah dilakukan di Balitnak, Ciawi-Bogor untuk mengetahui efek bungkil biji jarak terhadap performans ayam broiler. Bungkil biji jarak diberi perlakuan secara fisik dan kimiawi maupun gabungannya untuk mengurangi kandungan senyawa anti nutrisi dan toksin. Kemudian, pemberian bungkil biji jarak (BBJ) tersebut sebanyak 4% di dalam campuran pakan dievaluasi terhadap performans ayam. Penelitian dibuat dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan pakan yaitu: 1) Kontrol (pakan tanpa BBJ), 2) pakan yang mengandung BBJ tanpa perlakuan (OO), 3) pakan yang mengandung BBJ dengan perlakuan fisik (OTO), 4) pakan yang mengandung BBJ dengan perlakuan kimiawi (EHM), dan 5) pakan yang mengandung BBJ dengan perlakuan gabungan kimiawi-fisik (EHMO). Setiap perlakuan terdiri dari 7 ulangan, masing-masing 5 ekor ayam untuk tiap ulangan. Ransum diberikan pada ayam umur 7 hari selama 14 hari. Parameter yang diamati adalah konsumsi ransum, pertambahan bobot hidup, nilai konversi ransum dan mortalitas. Hasil menunjukkan bahwa bungkil biji jarak pagar tanpa perlakuan (OO) mengakibatkan pertumbuhan yang terhambat, konsumsi pakan terendah dan kematian. Performans ayam broiler yang mengkonsumsi pakan EHMO lebih baik dari perlakuan fisik (OTO) atau kimia (EHM) (751,1; 731,2; 498,8 g untuk bobot hidup dari masing-masing perlakuan EHMO, EHM, OTO tetapi masih dibawah kontrol 856,3 g (kontrol/tanpa BBJ). Rasio konversi pakan dari perlakuan EHM dan EHMO tidak berbeda nyata dengan kontrol (1,868, 1, 813 vs 1,707) tetapi nyata lebih rendah dari perlakuan OO (2,532) dan OTO (2,249). Mortalitas ayam menjadi 0 pada perlakuan EHMO dibanding dengan perlakuan OO yang mencapai 34,29%. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa teknologi pengolahan secara fisik-kimiawi (EHMO) pada bungkil biji jarak merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lain terhadap performans dan tidak menyebabkan kematian ayam.

Kata kunci: Bungkil Biji Jarak, Detoksifikasi, Ayam Pedaging, Performans

PENDAHULUAN

Bungkil biji jarak (BBJ) merupakan limbah dari industri minyak jarak yang menghasilkan biofuel/biodiesel. Satu ton biji kering menghasilkan 200-300 liter minyak jarak dengan limbah bungkil biji jarak 700-800 kg (BRODJONEGORO *et al.*, 2005). Bila tidak tercampur dengan cangkang, bungkil biji mengandung kadar protein kasar yang tinggi (56,4%) (MAKKAR dan BECKER, 1999), bahkan lebih tinggi dari bungkil kedelai (48%), dan hal ini memungkinkan bungkil biji dimanfaatkan sebagai sumber protein. Namun dalam proses pemerasan minyak, cangkang yang menutupi biji tidak dibuang sehingga bungkil biji yang dihasilkan tercemar dengan cangkang, dan sebagai konsekuensinya, bungkil mengandung kadar protein yang lebih rendah, kandungan serat dan lignin yang lebih tinggi. Dilaporkan pula bahwa bungkil biji ini mengandung beberapa senyawa anti nutrisi/racun. Senyawa yang dilaporkan antara lain: lektin, *trypsin inhibitor* (anti tripsin), saponin, fitat, forbolester (MAKKAR *et al.*, 1998; MAKKAR dan BECKER, 1998). Juga terkandung senyawa tanin bila tercampur dengan cangkang. Dari beberapa senyawa antinutrisi/racun ini, forbolester merupakan racun yang sangat berbahaya.

Agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan sumber protein, maka perlu upaya untuk dapat menghilangkan senyawa antinutrisi tersebut. Penghilangan kandungan racun atau proses detoksifikasi tersebut dapat dilakukan dengan beberapa teknik seperti teknik fisika yaitu pemanasan pada suhu tinggi atau teknik kimia dengan ekstraksi. Pemanasan dengan cara otoklaf dapat menurunkan kadar anti-tripsin dan lektin (ADERIBIGBE *et al.*, 1997). Teknik kimia yang dapat dilakukan adalah dengan cara ekstraksi yang menggunakan heksan dan metanol atau etanol, cara perendaman dengan basa (AREGHEORE *et al.*, 2003) atau natrium bikarbonat (MARTINEZ-HERRERA *et al.*, 2006). Forbolester juga terdapat di dalam minyak, dan bila diekstrak maka kadar forbolester menjadi sangat kecil. Kombinasi teknik fisik dan kimiawi, diharapkan dapat menghilangkan senyawa lektin, anti tripsin dan forbolester dalam bungkil biji jarak.

Performans ternak yang mengkonsumsi pakan yang mengandung bungkil biji jarak yang telah mengalami proses detoksifikasi masih terbatas informasinya. Oleh sebab itu, tujuan penelitian adalah mendapatkan informasi manfaat bungkil biji jarak yang telah diolah sebagai bahan pakan campuran dan aman bagi pertumbuhan ternak khususnya ayam.

MATERI DAN METODE

Biji jarak diperoleh dari Pakuwon Sukabumi dalam bentuk biji kering udara dan dibawa ke Puspitek Bidang Energi Terbarukan, Serpong. Biji jarak yang masih

bercangkang diberi tekanan dengan alat seperti tabung yang didalamnya berbentuk spiral (*screwpress*) untuk mengeluarkan minyak. Minyak akan mengalir ke bawah dan residu berupa bungkil terpisah dan ditampung dalam wadah tertentu seperti karung. Bungkil biji jarak (BBJ) tersebut dimanfaatkan sebagai bahan pakan unggas.

Persiapan bahan untuk uji *in vivo* pada ayam dipersiapkan dengan 4 cara yaitu: BBJ dikeringkan dengan oven suhu 80°C selama 2 hari (BBJ tanpa perlakuan = OO), diotoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit dengan kadar air 66%, setelah itu dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 2 hari (OTO). Cara ketiga, bungkil biji jarak diekstrak dengan merendamnya dalam larutan heksan teknis dengan perbandingan 1:4 (berat/volume) selama semalam. Setelah semalam, larutan heksan dipisahkan dari BBJ dengan cara menyaringnya, kemudian diteruskan dengan perendaman BBJ dalam larutan metanol dengan perbandingan yang sama 1:4 (berat/volume) selama semalam. Setelah semalam, BBJ kembali disaring dan dianginkan selama semalam, lalu dimasukkan dalam oven suhu 80°C selama 2 hari dan siap untuk digunakan (EHM). Cara keempat, BBJ disiapkan dengan metode gabungan yaitu ekstraksi dengan heksan-metanol dan diotoklaf selama 30 menit. Kemudian BBJ dimasukkan dalam oven 80°C selama 2 hari dan siap untuk digunakan (EHMO).

Penelitian dilakukan di kandang percobaan Balai Penelitian Ternak Ciawi-Bogor. Anak ayam umur 1 hari strain Cobb dibeli dari sebuah peternakan. Sebanyak 175 ekor diberi pakan komersil (CP 511) sampai umur 7 hari lalu ayam tersebut digunakan untuk penelitian. Komposisi kimia bungkil biji jarak dengan cangkang yang merupakan hasil analisis Balitnak disajikan pada Tabel 1. Dengan dasar komposisi ini pakan yang mengandung bungkil biji jarak disusun dan susunan ransum untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi kimia bungkil biji jarak (BBJ)

Parameter	%
Bahan kering	92,39
Protein	35,02
Lemak	16,47
Serat kasar	21,36
Abu	6,48
Ca	0,81
P	0,80
NDF	33,17
ADF	22,30
Energi (kkal/kg)	5071
Hasil analisis Balitnak	

Tabel 2. Komposisi bahan pakan ransum kontrol dan bungkil biji jarak pada ayam broiler umur 7 – 21 hari (%)

Bahan	Perlakuan				
	Kontrol	OO	OTO	EHM	EHMO
Jagung	50,83	49,75	49,75	49,75	49,75
Bungkil kedelai	35,40	32,60	32,60	32,60	32,60
Dedak	7,10	7,00	7,00	7,00	7,00
Bungkil biji jarak	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Minyak sawit kasar	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Dikalsium fosfat	1,74	1,77	1,77	1,77	1,77
Kapur	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00
Garam	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
DL-Methionin	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Lisin	0,08	0,13	0,13	0,13	0,13
Kholin	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Monokalsium fosfat	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Mikromix 2000	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan nutrisi berdasarkan perhitungan:					
Bahan kering (%)	88,02				
Protein kasar (%)	21,99				
Serat kasar (%)	2,88				
Lemak (%)	6,43				
Ca (%)	0,90				
P-tersedia (%)	0,44				
Total P (%)	0,78				
Energi bruto (kkal/kg)	3267				

OO = bungkil biji jarak tanpa perlakuan

OTO = bungkil biji jarak diotoklaf

EHM = bungkil biji jarak diekstrak heksan-metanol

EHMO = bungkil biji jarak gabungan ekstrak heksan-metanol dan otoklaf

Minyak sawit kasar = CPO = *crude palm oil*

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 7 ulangan dan masing-masing ulangan terdiri dari 5 ekor ayam. Perlakuan tersebut adalah R1 adalah kontrol (K) tanpa bungkil biji jarak (BBJ), R2 adalah ransum mengandung BBJ tanpa perlakuan 4% (OO), R3 adalah ransum mengandung BBJ toklaf(OTO) 4%, R4 adalah ransum mengandung BBJ yang diekstrak dengan heksan-metanol (EHM) 4%, dan R5 adalah ransum mengandung BBJ dengan perlakuan gabungan ekstrak heksan-metanol dan otoklaf (EHMO) 4%. Pemberian pakan dilakukan setiap hari pada pagi hari dan air minum diberikan *ad libitum*. Pemberian pakan percobaan dilaksanakan selama 14 hari dalam kandang kawat baterai yang ditempatkan dalam bangunan berventilasi dan cahaya yang cukup. Penimbangan ayam dan konsumsi ransum dilakukan setiap minggu,

diteruskan dengan penghitungan konversi pakan. Pada umur 21-28 hari ayam diberikan pakan komersil. Data dianalisis dengan program SAS v 6.12 dan dilanjutkan dengan Duncan Test untuk melihat perbedaan dari masing-masing perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis bungkil biji jarak hasil pengepresan dengan mesin *screw press* memperlihatkan kadar lemak yang masih cukup tinggi di dalam bungkil (Tabel 1). Hal ini mengakibatkan energi kasar BBJ yang cukup tinggi (5071 kkal/kg). Cangkang yang tercampur dalam BBJ menyebabkan kadar serat kasar, NDF dan ADF masih cukup tinggi dan merupakan faktor pembatas dalam pemakaiannya sebagai sumber pakan ternak unggas.

Uji biologis pemanfaatan BBJ dalam ransum ayam terhadap pertumbuhan ternak ayam yang mendapatkan pakan perlakuan ditampilkan pada Gambar 1. Pada ayam berumur 2 minggu yaitu 7 hari setelah pemberian pakan perlakuan terlihat bahwa pertumbuhan ayam telah menunjukkan perbedaan. Respon terbaik terjadi pada ayam yang mengkonsumsi pakan kontrol (K) dan respon terburuk terjadi pada ayam yang mengkonsumsi pakan OO, yakni ransum yang mengandung bungkil biji jarak yang tidak mendapat perlakuan (OO). Meskipun BBJ hanya dimasukkan sebanyak 4% ke dalam pakan, pengaruh negatif terhadap bobot hidup sudah tampak nyata. Pengaruh negatif ini semakin nyata ketika pemberian pakan dilanjutkan sampai umur ayam 3 minggu. Pengaruh negatif terhadap bobot hidup ayam sedikit berkurang, jika BBJ diberi perlakuan fisik yaitu otoklaf. Bobot hidup ayam yang mengkonsumsi BBJ hanya mencapai 421,4 g dan meningkat menjadi 498,8 g ketika ayam mengkonsumsi BBJ yang diberi perlakuan fisik (OTO).

Bobot hidup menjadi lebih tinggi (731,2 g) ketika ayam mendapat pakan yang mengandung BBJ yang diberi perlakuan kimiawi yaitu dengan cara diekstraksi dengan heksan-metanol (EHM). Sementara itu, kombinasi perlakuan kimiawi-fisik yaitu ekstraksi heksan-metanol dan otoklaf (EHMO) hanya memberikan bobot hidup yang sedikit lebih tinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kimiawi saja (751,1 g).

GROSS *et al.* (1997) melaporkan pemberian BBJ yang sudah diekstrak pada mencit menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik daripada hanya diotoklaf (perlakuan fisika). AREGHEORE *et al.* (2003) melaporkan penambahan bobot hidup tikus yang lebih baik daripada kontrol ketika diberi pakan yang mengandung 16% bungkil biji jarak yang sudah diotoklaf dan diekstrak dengan heksan-metanol.

Efek negatif terhadap bobot hidup dilaporkan sebelumnya (SAMIA *et al* 1992, EL BADWI *et al.*, 1992). Dalam penelitian mereka, biji jarak yang digunakan adalah biji jarak yang masih mengandung minyak secara utuh (belum dipres) sebagai bahan campuran pakan. Diperkirakan di dalam minyak terkandung senyawa racun yang cukup tinggi sehingga pemberian biji jarak sebanyak 0,5% dalam ransum selama 4 minggu menimbulkan efek negatif terhadap bobot hidup ayam.

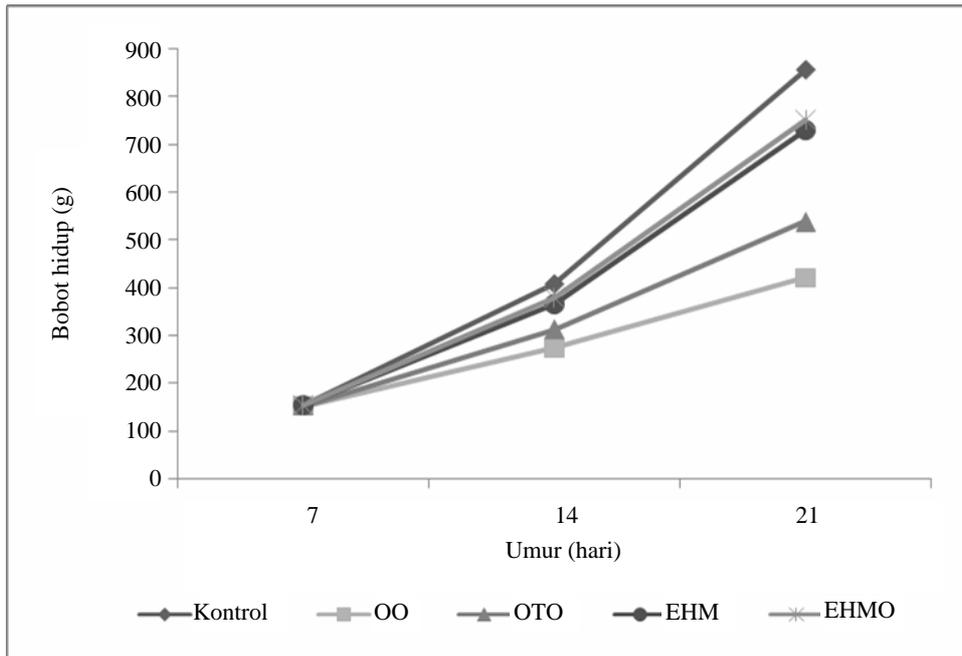
Senyawa racun atau senyawa anti nutrisi dalam biji jarak maupun pada bungkil jarak (BBJ) kemungkinan menimbulkan iritasi pada saluran pencernaan sehingga menekan konsumsi pakan dan akibatnya pertumbuhan ayam terhambat. Gangguan pada saluran pencernaan yang dapat menimbulkan gastritis haemorrhagika akut merupakan pengaruh utama dari buah maupun biji *J. curcas* dan *J. multifida* seperti yang dilaporkan oleh

BURROWS and TYRL (2001); KINGSBURY (1969) dan SEAWRIGHT (1989).

Konsumsi pakan pada umur ayam 2, 3 minggu dan total konsumsi serta rasio konversi pakan (FCR) berbeda secara signifikan dengan perlakuan yang berbeda (Tabel 3). Konsumsi pakan pada umur ayam 7-14 hari yang terendah terlihat pada ayam yang mengkonsumsi pakan yang mengandung BBJ tanpa perlakuan dan konsumsinya semakin rendah ketika pemberian pakan semakin lama. Pada minggu pertama percobaan, konsumsi pakan kontrol masih sama dengan konsumsi pakan pada perlakuan EHM dan EHMO. Tetapi setelah minggu kedua percobaan (umur ayam 14-21 hari), konsumsi pakan kontrol tertinggi melebihi konsumsi pakan dari perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa BBJ mempunyai pengaruh negatif terhadap palatibilitas pakan walaupun kontribusinya hanya 4% di dalam pakan. Kemungkinan lain adalah adanya gangguan metabolis pada saluran pencernaan atau organ tubuh yang lain akibat pengaruh racun yang ada di dalam bungkil jarak sehingga menekan konsumsi pakan.

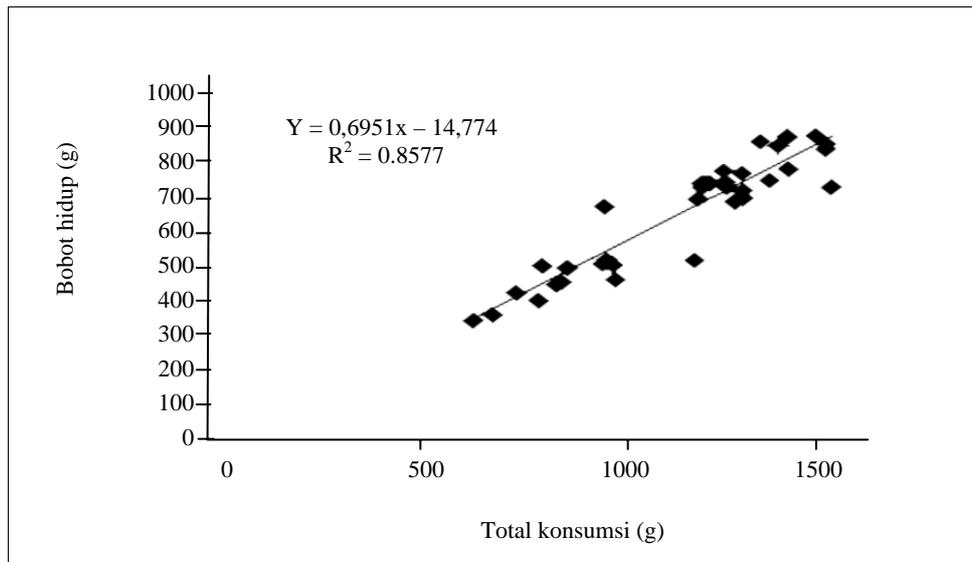
Hubungan antara total konsumsi pakan dengan bobot hidup ayam yang ditampilkan pada Gambar 2 memperlihatkan korelasi positif yang cukup erat dan signifikan ($r^2 = 0,87$). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh terbesar terhadap performans ayam (bobot hidup) adalah jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ayam. Pada gambar 2 terlihat ada dua pengelompokan. Kelompok bawah adalah kelompok ayam yang berbobot hidup rendah (OO dan OTO) sedangkan kelompok atas adalah kelompok ayam yang memiliki bobot hidup yang lebih berat (EHM, EHMO dan kontrol). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan fisik seperti otoklaf (OTO) hanya sedikit pengaruhnya dalam meningkatkan konsumsi pakan tetapi perlakuan kimiawi (EHM) dan kombinasi perlakuan (EHMO) lebih mampu meningkatkan konsumsi pakan.

Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan fisik atau kimiawi mampu mengurangi pengaruh negatif dari senyawa anti nutrisi/ racun dengan cara mereduksi kandungan senyawa anti nutrisi seperti lektin, anti tripsin, forbolester. Hasil ini sejalan dengan hasil yang telah dilaporkan sebelumnya (ADERIBIGBE *et al*, 1997; AREGHEORE *et al*, 1997). Senyawa lektin dan anti tripsin merupakan senyawa yang labil terhadap panas sehingga penggunaan otoklaf yang bersuhu tinggi dalam kondisi basah akan menghancurkan senyawa lektin dan anti tripsin di dalam bungkil. Sedangkan kandungan senyawa fitat dan forbolester tidak berkurang (ADERIBIGBE *et al*, 1997). Senyawa racun forbolester pada bungkil jarak akan berkurang cukup signifikan yaitu dari 1,78 menjadi 0,09 mg/g ketika BBJ diekstrak dengan heksan dan metanol (AREGHEORE *et*



Gambar 1. Bobot hidup ayam umur 7, 14 dan 21 hari yang diberi pakan mengandung bungkil biji jarak yang mengalami berbagai perlakuan

- Kontrol = tanpa bungkil biji jarak
 - OO = bungkil biji jarak tanpa perlakuan (Original)
 - OTO = bungkil biji jarak diotoklaf (Otoklaf)
 - EHM = bungkil biji jarak diekstrak heksan-metano
 - EHMO = bungkil biji jarak gabungan ekstrak heksan-metanol dan otoklaf
- Hidup uyang diberi pakan mengandung yang mengalami berbagai



Gambar 2. Hubungan konsumsi total dengan bobot hidup ayam umur 7 hari hingga 21 hari yang diberi pakan perlakuan

al., 2003). Kandungan senyawa forbolester 0,09 mg/g sudah dianggap tidak berbahaya karena nilai ini lebih rendah dari kandungan senyawa ini dalam bungkil biji jarak dari varietas yang tidak beracun (0,11 mg/g, MAKKAR *et al.*, 1998). Ketika dikombinasi perlakuan otoklaf dan dilanjutkan dengan ekstraksi dengan etanol dan natrium bikarbonat, aktivitas lektin menurun dari 34 menjadi 0,57 mg/g, saponin berkurang dari 2,85 menjadi 1,72%, forbolester menurun dari 3,85 menjadi 0,08 mg/g bungkil biji jarak asal Meksiko (MARTINEZ-HERRERA *et al.*, 2006).

Bila mengkonsumsi BBJ tanpa perlakuan, kemungkinan senyawa racun lektin, anti tripsin dan forbolester dari BBJ akan terakumulasi dalam saluran pencernaan ayam (BRODJONEGORO *et al.*, 2005). Senyawa lektin akan mengganggu sintesis protein dan senyawa anti tripsin akan menghambat kerja enzim tripsin dan khimotripsin. Dilaporkan bahwa senyawa anti tripsin dan lektin dalam biji *tepari* tidak menekan konsumsi tetapi menyebabkan rendahnya pertumbuhan mencit yang diberi pakan yang mengandung biji *tepari* (OSMAN *et al.*, 2003). Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi efek negatif dari senyawa-senyawa anti nutrisi dan racun dalam bungkil biji jarak menyebabkan turunnya konsumsi ransum (MAKKAR dan BECKER, 1997) yang pada akhirnya berakibat tidak baik terhadap pertumbuhan.

Nilai konversi pakan sangat nyata ($P < 0,01$) dipengaruhi oleh perlakuan (Tabel 3). Nilai konversi terburuk terjadi pada ayam yang mendapat perlakuan ransum dengan pemberian bungkil biji jarak tanpa perlakuan (OO) dan diikuti oleh pemberian bungkil biji jarak dengan perlakuan otoklaf (2,532 vs 2,249). Sedangkan pada perlakuan dengan pemberian bungkil biji jarak dengan perlakuan EHM dan EHMO secara statistik menunjukkan nilai konversi pakan yang sama (1,868 vs 1,813) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol ($P > 0,05$), tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan OO atau OTO ($P < 0,01$). Hal ini mengindikasikan pemberian bungkil biji jarak yang sudah diolah dengan cara kimiawi dan/atau gabungan fisika dan kimiawi dapat memperbaiki konversi pakan dibandingkan dengan hanya perlakuan fisika saja. Nilai konversi pakan yang tidak berbeda nyata antara perlakuan EHM, EHMO dengan kontrol menunjukkan bahwa efisiensi nutrisi dari ketiga pakan tersebut sama. BBJ yang sudah diolah secara kimiawi (EHM) maupun gabungan fisik dan kimiawi (EHMO) yang dimasukkan sebanyak 4% dalam pakan tidak mempengaruhi nilai nutrisi dari keseluruhan pakan dan absorpsi nutrisi dalam saluran pencernaan. Konsumsi pakan EHM dan EHMO yang lebih rendah dari pakan kontrol menyebabkan penambahan bobot hidup ayam perlakuan EHM dan EHMO lebih rendah dari perlakuan

kontrol. Hal ini kemungkinan disebabkan masih adanya senyawa anti nutrisi lain yang tidak rusak oleh perlakuan EHM atau EHMO. Dilaporkan oleh MARTINEZ-HERRERA *et al.* (2006) bahwa di dalam bungkil biji jarak yang tidak mendapat perlakuan mengandung senyawa fitat yang cukup tinggi (8,76-10,27%). Perlakuan detoksifikasi secara fisik atau kimiawi maupun kombinasinya tidak menurunkan senyawa fitat. Senyawa ini akan mengikat mineral, protein dan karbohidrat sehingga mengurangi ketersediaannya. Penggunaan enzim fitase dalam campuran pakan yang mengandung BBJ perlakuan dapat memberikan pertambahan bobot hidup ikan yang sama seperti kontrol (RICHTER *et al.*, 2007). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa fitat berperan dalam mempengaruhi nilai nutrisi BBJ. Selain senyawa fitat, senyawa lignin di dalam BBJ cukup tinggi yaitu sebesar 8,04% (hasil analisis Balitnak) dan hal ini akan menghambat degradasi pakan atau mengurangi nilai nutrisi BBJ.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa, mortalitas terlihat menurun pada ayam yang diberikan bungkil biji jarak yang diolah terlebih dahulu dengan cara fisika, bahkan pemberian bungkil biji jarak yang diolah dengan cara gabungan fisika dan kimia (Tabel 4) tidak menyebabkan kematian. Kematian tertinggi (34,29%) terjadi pada ternak yang mendapat perlakuan pakan dengan pemberian bungkil biji jarak tanpa perlakuan (OO) tapi menurun (25,71%), namun setelah bungkil biji jarak perlakuan OTO. Bungkil biji jarak perlakuan EHM dalam ransum dan diberikan pada ayam broiler, menyebabkan tingkat kematian yang rendah, yakni 2,86%, dimana tingkat kematian 2,86% masih dalam batas normal. Sementara pemberian bungkil biji jarak perlakuan EHMO tidak menyebabkan kematian pada ayam broiler.

Mortalitas yang terjadi diduga sebagai akibat terakumulasinya racun di dalam tubuh ayam, sedangkan kandungan racun yang sudah berkurang atau kemungkinan sudah hilang pada perlakuan EHMO menyebabkan mortalitas menjadi nol. GROSS *et al.* (1997) melaporkan pemberian bungkil biji jarak tanpa perlakuan menyebabkan kematian 100%, namun setelah diolah dengan teknik ekstraksi etanol, mortalitas pada ikan ditekan hingga menjadi 8%. Demikian pula, pemberian bungkil biji jarak tanpa perlakuan menyebabkan kematian mencit 100% dan setelah diekstraksi, mencit tumbuh tanpa adanya mortalitas meskipun bobot hidup lebih rendah dari mencit yang diberi ransum kontrol (tepung kedelai). CHIVANDI *et al.* (2006) melaporkan bahwa mortalitas pada babi menurun menjadi 6% ketika diberi pakan mengandung bungkil biji jarak yang sudah diolah secara fisik dan kimiawi.

Tabel 3. Performans ayam broiler yang diberi ransum kontrol dan ransum mengandung bungkil biji jarak tanpa dan dengan perlakuan

Parameter	Perlakuan				
	Kontrol	OO	OTO	EHM	EHMO
PBH (g/ekor)	702,4 ^a	251,1 ^d	332,6 ^c	577,1 ^b	597,3 ^b
Konsumsi pada umur 7-14 hari (g/ekor)	522,7 ^a	394,2 ^b	426,4 ^b	492,5 ^a	493,8 ^a
Konsumsi pada umur 14-21 hari (g/ekor)	675,9 ^a	228,5 ^d	321,2 ^c	583,3 ^b	589,4 ^b
Konsumsi total pada umur 7-21 hari (g/ekor)	1198,7 ^a	622,7 ^d	747,5 ^c	1075,8 ^b	1083,2 ^b
FCR umur 7-21 hari	1,707 ^c	2,532 ^a	2,249 ^b	1,868 ^c	1,813 ^c

Huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata

OO = bungkil jarak original (tanpa perlakuan)

OTO = bungkil biji jarak diotoklaf

EHM = bungkil biji jarak diekstrak heksan-methanol

EHMO = bungkil biji jarak gabungan ekstrak heksan-methanol dan otoklaf

FCR = *feed conversion ratio*

Sem = *standard error for means*=standar error rata-rata

Tabel 4. Mortalitas ayam broiler selama percobaan

Umur (hari)	Perlakuan				
	Kontrol	OO	OTO	EHM	EHMO
0-7	0	0	0	0	0
7-14	0	0	0	0	0
14-21	0	5	7	1	0
21-28	0	7	2	0	0
Total (ekor)	0	12	9	1	0
%	0	34	26	3	0

OO = bungkil jarak original

OTO = bungkil biji jarak diotoklaf

EHM = bungkil biji jarak diekstrak heksan-methanol

EHMO = bungkil biji jarak gabungan ekstrak heksan-methanol dan otoklaf

Kematian yang terjadi pada penelitian ini kemungkinan disebabkan terjadinya perubahan patologis pada organ tubuh yang akut (SANI, komunikasi pribadi). Perubahan patologis pada ternak yang mengkonsumsi bungkil/biji jarak telah dilaporkan sebelumnya (KINGSBURY, 1969; AHMAD dan ADAM, 1979; SEAWRIGHT, 1989; SAMIA *et al.*, 1992; BURROWS dan TYRL, 2001). Pemberian pakan bungkil biji jarak pada ayam menimbulkan hepatik nekrosis dan haemorrhagi pada berbagai organ tubuh. Perlakuan fisik terhadap bungkil biji jarak belum mampu menghilangkan seluruh pengaruh toksisitas biji jarak, kecuali pada perlakuan ekstrak heksan-methanol dan perlakuan gabungan antara pemanasan dan ekstrak heksan-methanol/fisik-kimiawi yang hanya sedikit menimbulkan kerusakan (SANI, komunikasi pribadi).

KESIMPULAN

Pemberian bungkil biji jarak pagar dapat mengakibatkan penekanan pertumbuhan, kerusakan

organ tubuh ayam broiler umur 7 – 21 hari bahkan kematian apabila di dalam bungkil masih terdapat racun. Bungkil biji jarak harus diproses terlebih dahulu agar dapat dipakai sebagai bahan pakan ternak. Perlakuan gabungan ekstrak heksan-methanol dan otoklaf (EHMO) merupakan perlakuan yang terbaik dibanding dengan perlakuan lain terhadap performans ayam dan tidak menyebabkan kematian, meskipun bobot hidup masih lebih rendah dari bobot hidup ayam perlakuan kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Bapak Endang Wahyu, Bapak Ujjianto, dan Eka yang telah membantu pelaksanaan percobaan ini, kepada staf pelayanan analisis kimia atas bantuannya dalam melaksanakan analisis kimia bahan pakan untuk percobaan. Demikian juga kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan beserta segenap jajarannya kami mengucapkan terima kasih

atas dukungan penyediaan biji jarak pagar. Kepada Kepala Puspitek beserta staf, kami mengucapkan terimakasih atas berbagai bantuan dalam mempersiapkan bungkil biji jarak untuk percobaan.

DAFTAR PUSTAKA

- ADERIBIGBE, A.O., C.O.L.E., JOHANSON, H.P.S. MAKKAR, K. BECKER and N. FOIDL. 1997. Chemical composition and effect of heat on organic matter and nitrogen degradability and some antinutritional components of *Jatropha* meal. *Anim. Feed Sci. Technol.* 67: 223-243.
- AHMAD, O.M.M. and S.E.I. ADAM. 1979. Effects of *Jatropha curcas* on calves. *Vet. Pathol.* 16: 476-482.
- AREGHEORE, E.M., H.P.S. MAKKAR and K. BECKER. 1997. Lectin activity in toxic and non-toxic varieties of *Jatropha curcas* using a latex agglutination test. Proceedings of *Jatropha 97: International Symposium on Biofuel and Industrial Products from Jatropha curcas* and other Tropical Oil Seed Plants. Managua. Nicaragua. Mexico. Feb. 23-27th, 1997.
- AREGHEORE, E.M., H.P.S. MAKKAR and K. BECKER. 2003. Detoxification of a toxic variety of *Jatropha curcas* using heat and chemical treatments and preliminary nutritional evaluation with rats. *S. Pac. J. Nat. Sci.* 21: 50-56.
- BRODJONEGORO, T.P., I.K. REKSOWARDJOJO, TATANG dan H. SOERAWIDJAJA. 2005. Jarak Pagar Sang Primadona. Departemen Teknik Kimia. Lab. Termofluida dan Sistem Utilitas. Kelompok Riset Biodiesel ITB. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2005/1005/13/cakrawala/utama02.htm>.
- BURROWS, G.E. and R.J. TYRL. 2001. Toxic Plants of North Americas. Iowa State University Press. pp: 473 – 486.
- CHIVANDI, E., K.H. ERLWANGER, S.M. MAKUZA, J.S. READ and J.P. MTIMUNI. 2006. Effect of dietary *Jatropha curcas* meal on percent cell volume, serum glucose, cholesterol and triglyceride concentration and alpha-amylase activity of weaned fattening pigs. *Res. J. Anim. Vet. Sci.* 1: 18-24.
- EL BADWI, S.M.A., S.E.I. ADAM and H.J. HAPKE. 1995. Comparative toxicity of *Ricinus communis* and *Jatropha curcas* in Brown Hisex chicks. *Deutsch. Tierarztl Wochenschr.* 102: 75-77.
- EL BADWI, S.M.A., H.M. MOUSA, S.E.I. ADAM and H.J. HAPKE. 1992. Response of Brown Hisex chicks to low levels of *Jatropha curcas*, *Ricinus communis* or their mixture. *Vet. Hum. Toxicol.* 34: 304-306.
- GROSS, H., G. FOIDL and N. FOIDL. 1997. Detoxification of *Jatropha curcas* press cake and oil and feeding experiments on fish and mice. Proc. *Jatropha 97: Int. Symp Biofuel and Industrial. Products from Jatropha curcas* and other Tropical Oil Seed Plants. Managua. Nicaragua. Mexico. Feb. 23-27th. 1997. Gubitz, G.M., M. Mittelbach, & M. Trabi, eds. Graz University of Technology and Karl-Franzens University Graz, Austria.
- KINGSBURY, J.M. 1969. Poisonous Plants of the United States and Canada. Prentice-Hall Inc. pp: 190-192.
- MAKKAR, H.P.S. and K. BECKER. 1997. Potential of *Jatropha curcas* seed meal as a protein supplement to livestock feed, constraints to its utilization and possible strategies to overcome constraints. Proceedings of *Jatropha 97: International Symposium on Biofuel and Industrial Products from Jatropha curcas* and other Tropical Oil Seed Plants. Managua. Nicaragua. Mexico. Feb. 23-27th. 1997. Nicaragua.
- MAKKAR, H.P.S. and K. BECKER. 1998. *Jatropha curcas* toxicity: Identification of toxic principle(s). In: Toxic plants and other natural toxicants (GARLAND, T., A.C. BARR, J.M. BETZ, J.C. REAGOR, E.M. BAILEY JR. (Eds) CAB International. UK. Ch. 108. pp. 554-558.
- MAKKAR, H.P.S., A.O. ADERIBIGBE and K. BECKER. 1998. Comparative evaluation of non-toxic and toxic varieties of *Jatropha curcas* for chemical composition, digestibility, protein degradability and toxic factors. *Food Chem.* 62: 207-215.
- MAKKAR, H.P.S. and K. BECKER. 1999. Plant Toxins and detoxification methods to improve feed quality of tropical seeds. Review. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 12: 467-480.
- MARTINEZ-HERRERA, J., P. SIDDHURAJU, G. FRANCIS, G. DAVILA-ORTIZ and K. BECKER. 2006. Chemical composition, toxic/antimetabolic constituents, and effects of different treatments on their levels in four provenances of *Jatropha curcas* L. from Mexico. *Food Chem.* 96: 80-89.
- OSMAN, M.A., P.M. REID and C.W. WEBER. 2003. Effect of feeding tepary bean (*Phaseolus acutifolius*) proteinase inhibition on the growth and pancreas of young mice. *Pakistan J. Nutr.* 2: 111-113.
- RICHTER, N., G. FRANCIS and K. BECKER. 2007. Differential Treatment of Non-Toxic *Jatropha curcas* L. and its Impact on Growth Performance and Whole Body Mineral Absorption of Common Carp, *Cyprinus carpio* L. www.tropentag.de/2005/proceedings/node243.html. 10 Agustus 2007.
- SAMIA, M.A., S.M.A. EL BADWI, S.E.I. ADAM and H.J. HAPKE. 1992. Toxic effects of low levels of dietary *Jatropha curcas* seed on Brown Hisex chicks. *Vet. Hum. Toxicol.* 34: 112 – 115.
- SEAWRIGHT, A.A. 1989. Animal Health in Australia: Chemical and Plant Poisons. Vol.2. 2nd Ed. Australian Government Publishing Service. pp: 53.