

**PERFORMA PUYUH PETELUR (UMUR 9-15 MINGGU) YANG
DIBERI BUNGKIL BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas L.*)
DIFERMENTASI *Rhizopus oligosporus***

SKRIPSI

FERI ANASARI



**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2012**

RINGKASAN

FERI ANASARI. D24080042. 2012. **Performa Puyuh Petelur (Umur 9-15 Minggu) yang Diberi Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Difermentasi *Rhizopus oligosporus***. Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sumiati, M.Sc
Pembimbing Anggota : Ir. Lilis Khotijah M.Si

Bungkil biji jarak merupakan produk samping dari pembuatan minyak jarak. Bungkil biji jarak pagar memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu $24,60 \pm 1,4\%$, sehingga berpotensi sebagai bahan pakan ternak. Namun bungkil biji jarak tersebut memiliki kandungan toksik yang berbahaya yaitu phorbol ester dan curcin. Oleh karena itu perlu dilakukan detoksifikasi terlebih agar tidak membahayakan ternak. Detoksifikasi dapat dilakukan secara fisik, kimia dan biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemberian bungkil biji jarak pagar difermentasi *R. oligosporus* terhadap performa puyuh petelur umur 9-15 minggu.

Penelitian ini menggunakan 150 ekor puyuh petelur fase produksi jenis *Coturnix-coturnix japonica* mulai umur 9 minggu dengan pemeliharaan selama 7 minggu. Penelitian ini menggunakan lima perlakuan dengan tiga ulangan, masing-masing ulangan terdiri dari sepuluh ekor puyuh. Perlakuan yang diberikan adalah ransum yang kandungan bungkil biji jarak pagar fermentasinya (BBJPF) berbeda yaitu BJ0 : Ransum tanpa BBJP fermentasi; BJ3 : 3% BBJP fermentasi; BJ6 : 6% BBJP fermentasi; BJ9 : 9% BBJP fermentasi; dan BJ12% : 12% BBJP fermentasi. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), data dianalisis dengan ANOVA menggunakan SPSS, jika berbeda nyata ($P < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf nyata 5%. Peubah yang diamati adalah konsumsi ransum, konversi ransum, produksi telur *quail day*, produksi massa telur, dan mortalitas.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian 3%, 6%, 9%, dan 12% BBJP fermentasi tidak menurunkan konsumsi ransum. Pemberian BBJP fermentasi 6%, 9%, dan 12% berpengaruh nyata ($P < 0,05$) meningkatkan konversi ransum. Pemberian 6%, 9%, dan 12% BBJP fermentasi dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) menurunkan produksi telur *quail day* dan produksi massa telur. Pemberian BBJP fermentasi sampai 12% tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap rataan berat telur. Mortalitas tertinggi pada perlakuan BJ12 dengan persentase 17,77%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian bungkil biji jarak pagar difermentasi *R. oligosporus* hanya dapat diberikan 3% dalam ransum puyuh.

Kata-kata kunci : puyuh, bungkil biji jarak pagar, fermentasi, performa, *R. oligosporus*

ABSTRACT

Performances of Laying Quail Age 9-15 Weeks Fed *R. Oligosporus* Fermented *Jatropha curcas* Seed Meal

F. Anasari, Sumiati, and L. Khotijah

The purpose of this study was to know the effect of feeding *Jatropha curcas* seed meal (JCSM) fermented using *Rhizopus oligosporus* on the performances of laying quail age 9-15 weeks. This study used 150 quails (*C. japonica*). A completely randomized design with 5 treatments and 3 replications used in this experiment. The treatment diets were: BJ 0 (control diet without JCSM), BJ3 (diet containing 3% fermented JCSM), BJ6: (diet containing 6% fermented JCSM), BJ9 (diet containing 9% fermented JCSM), BJ12 (diet containing 12% fermented JCSM). The parameters observed were feed intake, quail day egg production, egg mass production, egg weight, feed conversion, and mortality. The data were analyzed using analysis of variance and significant differences among treatments were further tested using Duncan Multiple Range Test. The results showed that feeding 3% *Jatropha curcas* seed meal yielded the performances similar to the control, while feeding 6%, 9%, and 12% *J. curcas* seed meal significantly decreased ($P < 0.05$) performances of quails. The conclusion of this research was that *J. curcas* seed meal could be used 3% in the laying quail diet.

Keywords : *quail*, *Jatropha curcas* seed meal, fermentation, performances, *R. oligosporus*

**PERFORMA PUYUH PETELUR (UMUR 9-15 MINGGU) YANG
DIBERI BUNGKIL BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas L.*)
DIFERMENTASI *Rhizopus oligosporus***

FERI ANASARI

D24080042

**Skripsi ini merupakan salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada
Fakultas Peternakan
Institut Pertanian Bogor**

**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2012**



Judul : Performa Puyuh Petelur (Umur 9-15 Minggu) yang diberi Bungkil Biji
Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) difermentasi *Rhizopus oligosporus*
Nama : Feri Anasari
NIM : D24080042

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

(Dr. Ir. Sumiati, M.Sc)
NIP: 19611017198603 2 001

(Ir. Lilis Khotijah, M.Si)
NIP: 19660703199203 2 003

Mengetahui:
Ketua Departemen,
Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan

(Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr)
NIP: 19670506 199103 1 001

Tanggal Ujian : 25 September 2012

Tanggal Lulus :

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Way Jepara, Lampung Timur pada tanggal 31 Januari 1990. Penulis merupakan anak ke empat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak (Alm) Ngaliman H dan Ibu Siti Fatimah.

Penulis mengawali pendidikan dasar pada tahun 1996 di Sekolah Dasar Negeri 1 Labuhan Ratu Dua dan diselesaikan pada tahun 2002. Pendidikan lanjutan tingkat pertama dimulai pada tahun 2002 dan diselesaikan pada tahun 2005 di Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri 1 Way Jepara. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri Way Jepara pada tahun 2005 dan diselesaikan pada tahun 2008.

Penulis diterima di Institut Pertanian Bogor pada tahun 2008 melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) dan diterima di Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan pada tahun 2008. Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Nutrisi dan Makanan Ternak (HIMASITER) periode 2009-2010 sebagai staf biro Nutrisi dan Industri dan 2010-2011 sebagai staf biro *Nutrition* dan *Communication*. Penulis aktif diberbagai kegiatan kepanitiaan yang diadakan di dalam kampus. Penulis pernah mengikuti kegiatan magang di Balai Embrio Ternak di Cipelang, Bogor pada tahun 2010. Penulis meraih juara 1 Lomba Jajak Pendapat Statistika dalam Pesta Sains Dies Natalis IPB-44. Penulis juga mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa pada tahun 2011 dengan judul “Pemanfaatan bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terfermentasi *Phanerochaeta chrysosporium* sebagai bahan pakan itik jantan lokal”. Penulis berkesempatan mengikuti kegiatan *Java Summer Camp* di *Camping Ground* Prambanan yang memperkenalkan kebudayaan Daerah Istimewa Yogyakarta khususnya Sleman 2012. Penulis juga berkesempatan menjadi penerima beasiswa Karya salemba 4 (BISMA Batch2) pada tahun 2009/2010-2011/2012.



Bogor, September 2012

Penulis

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Alhamdulillahirobbil'alamiin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi, penelitian, seminar, dan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi yang berjudul “Performa Puyuh Periode Petelur Umur 9-15 Minggu yang Diberi Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*) Difermentasi *R. oligosporus* ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2011 di Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Bungkil biji jarak pagar (BBJP) mengandung protein tinggi yaitu yaitu $24,60 \pm 1,4\%$ sehingga berpotensi sebagai pakan ternak sumber protein (Akintayo, 2004). BBJP ini mengandung racun dan antinutrisi yang berbahaya bagi ternak, maka perlu dilakukan detoksifikasi terlebih dahulu agar dapat mengurangi racun dan antinutrisi sebelum digunakan sebagai bahan pakan bagi ternak, salah satunya adalah dengan fermentasi menggunakan jamur tempe *R. oligosporus*. Tujuan fermentasi adalah mengurangi kadar antinutrisi racun yang terkandung dalam BBJP dan meningkatkan nutrisi BBJP dan mudah diaplikasikan oleh peternak. Ternak yang menjadi objek penelitian ini adalah puyuh petelur strain *Coturnix-coturnix japonica*.

Bogor, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Tanaman Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas L.</i>)	3
Bungkil Biji Jarak Pagar (<i>J curcas L.</i>)	4
Phorbol Ester Jarak Pagar	6
Curcin Jarak Pagar	7
Detoksifikasi Bungkil Biji Jarak Pagar	8
Kapang Tempe (<i>Rhizopus oligosporus</i>)	9
Puyuh Petelur (<i>Coturnix-coturnix japonica</i>)	9
Performa Puyuh	10
Konsumsi Ransum	10
Produksi Telur.....	11
Konversi Ransum.....	11
Mortalitas	11
MATERI DAN METODE	12
Lokasi dan Waktu	12
Materi	12
Ternak	12
Kandang dan Perlengkapan	12
Pakan dan Air Minum	12
Prosedur	14
Prosedur Fermentasi Bungkil Biji Jarak	14
Persiapan Kandang	14
Pemeliharaan Ternak dan Pengambilan Data	14

Rancangan dan Analisis Data	15
Rancangan Percobaan	15
Model	15
Analisis Data	15
Peubah yang Diamati	15
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
Konsumsi Ransum	17
Produksi Telur <i>Quail Day</i>	18
Produksi Massa Telur	21
Berat Telur	23
Konversi Ransum	23
Mortalitas	25
KESIMPULAN DAN SARAN	26
Kesimpulan	26
Saran	26
UCAPAN TERIMA KASIH	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Tanaman Jarak Pagar	4
2.	Respon yang Disebabkan oleh Phorbol Ester terhadap Tubuh	7
3.	Grafik Konsumsi Ransum selama 7 Minggu Penelitian	18
4.	Regresi Korelasi antara Konsumsi Phorbol Ester dan Produksi Telur <i>Quail Day</i> (%).....	19
5.	Regresi Korelasi antara Konsumsi Serat Kasar dan Produksi Telur <i>Quail Day</i> (%).....	20
6.	Grafik Produksi Telur <i>Quail Day</i> selama 7 Minggu Pengamatan	21
7.	Regresi Korelasi antara Konsumsi Phorbol Ester dengan Produksi Massa Telur.....	22
8.	Grafik Produksi Massa Telur selama Penelitian	22
9.	Grafik Rataan Berat Telur selama Penelitian.....	23
10.	Grafik Konversi Ransum selama Penelitian.	24

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Hasil analisis Ragam Produksi Telur <i>Quail Day</i>	33
2.	Hasil Uji Jarak Duncan Produksi Telur <i>Quail Day</i>	33
3.	Hasil Analisis Ragam Produksi Massa Telur	33
4.	Hasil Uji Jarak Duncan Produksi Massa Telur	33
5.	Hasil Analisis Ragam Rataan Berat Telur.	34
6.	Hasil Analisis Ragam Konsumsi Ransum.	34
7.	Hasil Analisis Ragam Konversi Ransum.....	34
8.	Hasil Uji Jarak Duncan Konversi Ransum	34
9.	Hasil Regresi Korelasi <i>Quail Day</i> dengan Konsumsi Phorbol Ester.....	35
10.	Hasil Regresi Korelasi <i>Quail Day</i> dengan Konsumsi Serat Kasar	35
11.	Hasil Regresi Korelasi Produksi Massa Telur dengan Konsumsi Phorbol Ester.....	35

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam industri perunggasan dibutuhkan bahan–bahan baku yang berkualitas dan ketersediaannya yang kontinu. Salah satu permasalahan utama dalam industri perunggasan adalah ketersediaan bahan baku pakan sumber protein yang sebagian besar berasal dari impor seperti bungkil kedelai. Penggunaan bahan baku pakan alternatif yang memiliki kandungan nutrien yang baik, tersedia secara kontinu, dan memiliki nilai ekonomis bagi peternak serta tidak bersaing dengan kebutuhan manusia adalah salah satu upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu bahan pakan alternatif yang dapat digunakan yaitu bungkil biji jarak pagar. Bungkil biji jarak pagar merupakan hasil samping dari pengolahan biji jarak pagar menjadi minyak jarak sebagai bahan bakar alternatif. Produksi biji jarak pagar di Indonesia pada tahun 2010 yaitu 7.081 ton (Ditjenbun, 2011). Hasil pengepresan biji jarak pagar diperoleh 34% rendemen minyak dan 66% bungkil biji jarak pagar. Semakin banyak penggunaan biji jarak pagar sebagai bahan bakar alternatif semakin banyak pula jumlah bungkil biji jarak pagar yang tersedia sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak.

Menurut Tjakradidjaja *et al.* (2007), kandungan nutrien yang dimiliki bungkil biji jarak pagar tanpa cangkang yaitu protein kasar 37,56%, sedangkan bungkil jarak pagar beserta cangkang memiliki protein kasar yang lebih rendah dibanding jarak pagar tanpa cangkang yaitu 24,28%. Kandungan protein yang cukup tinggi pada bungkil biji jarak tersebut dapat digunakan sebagai alternatif bahan pakan ternak sumber protein. Penggunaan bungkil biji jarak pagar sebagai bahan pakan dibatasi oleh adanya kandungan racun yaitu phorbol ester dan curcin (Trabi *et al.*, 1997). Curcin dan phorbol ester berbahaya bagi kesehatan manusia maupun ternak.

Penggunaan bungkil biji jarak pagar sebagai bahan pakan ternak telah dilakukan penelitian sebelumnya pada ayam petelur ISA-Brown (Darmansyah, 2012), ayam broiler (Sumiati *et al.*, 2007), dan ayam kampung (Sumiati dan Yusriani, 2012). Penambahan 5% bungkil biji jarak pagar difermentasi dan tidak difermentasi dalam ransum tidak mempengaruhi persentase karkas pada ayam kampung umur 10 minggu (Sumiati dan Yusriani, 2012). Pemberian 7,5% bungkil biji jarak pagar fermentasi serta suplementasi selulase dan fitase pada ayam petelur

ISA-Brown belum bisa memperbaiki produksi telur seperti pada kontrol (Darmansyah, 2012), sedangkan pada ayam broiler pemberian 5% bungkil biji jarak pagar tanpa difermentasi terjadi kematian 100% dalam umur 22 hari (Sumiati *et al.*, 2007).

Sumiati *et al.* (2008), menyatakan bungkil biji jarak pagar yang akan digunakan sebagai bahan pakan ternak perlu dilakukan upaya detoksifikasi terlebih dahulu untuk menghilangkan racun tersebut. Detoksifikasi dapat dilakukan secara fisik, kimia dan biologi. Detoksifikasi secara fisik dilakukan dengan pemanasan dengan suhu tinggi 121 °C selama 30 menit menggunakan *autoclave*, perlakuan secara kimiawi yaitu dengan diekstrak menggunakan heksan-metanol dan perlakuan secara biologi dengan cara fermentasi. Pada penelitian ini detoksifikasi bungkil biji jarak pagar dilakukan secara biologi yaitu dengan memfermentasi bungkil biji jarak pagar menggunakan *R. ogolispurus*. *Rhizopus ogolispurus* yaitu sejenis kapang yang mampu menghasilkan enzim protease yang dapat merombak senyawa protein menjadi asam amino sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi bungkil biji jarak (Sumiati *et al.*, 2010). Penggunaan *R. ogolispurus* diharapkan dapat mengurangi racun yang terkandung dalam bungkil biji jarak, meningkatkan nutrisi bungkil dan mudah diaplikasikan. Penambahan bungkil biji jarak pada ransum puyuh petelur diharapkan memiliki performa yang baik yaitu produksi telur seperti pada kontrol puyuh umur 9-15 minggu.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi pemberian bungkil biji jarak pagar difermentasi *R. oligosporus* terhadap performa puyuh petelur umur 9-15 minggu.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*)

Makkar dan Becker (2009) menyatakan bahwa jarak pagar (*J. curcas L.*) berasal dari daerah tropis Meksiko dan Amerika Tengah. Menurut Hambali *et al.* (2007), jarak pagar (*J. curcas L.*) memiliki adaptasi yang sangat baik diberbagai tekstur dan jenis tanah, baik tanah berbatu, tanah berpasir, maupun tanah berlempung atau tanah liat. Jarak pagar dapat beradaptasi pada kondisi tanah yang kesuburannya sangat rendah, kekurangan mineral dan tanah yang tidak tergenang. Kisaran suhu yang sesuai untuk tanaman jarak pagar (*J. curcas L.*) adalah 20-26 °C . Pada suhu yang terlalu tinggi (di atas 35 °C) atau terlalu rendah (di bawah 15 °C) akan menghambat pertumbuhan serta mengurangi kadar minyak dalam biji.

Jarak pagar termasuk dalam familia *Euphorbiaceae* berupa perdu dengan tinggi 1-7 m, bercabang tidak teratur, dan batangnya berkayu berbentuk silindris. Jarak pagar tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian sekitar 500 m dpl. Tanaman ini dapat tumbuh pada daerah dengan curah hujan antara 300-2.380 mm/tahun. Adapun klasifikasi jarak pagar menurut Hambali *et al.* (2007) sebagai berikut:

- Divisi : *Spermatophyta*
- Sub divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledonae*
- Ordo : *Euphorbiales*
- Famili : *Euphorbiaceae*
- Genus : *Jatropha*
- Spesies : *Jatropha curcas Linn*

Jarak pagar berpotensi dikembangkan di Indonesia. Produksi biji jarak kering pada tahun 2010 mencapai 7.081 ton dengan luas tanam 5.106 ha. Di Indonesia terdapat 3 jenis benih jarak pagar, dan benih yang paling unggul yaitu jarak pagar IP-3A. Jarak pagar IP-3A merupakan benih jarak pagar terbaik di Indonesia yang memiliki potensi produksi biji jarak (kondisi optimal) 2,0 – 2,5 ton/ha/tahun pada panen tahun pertama, pada tahun ketiga mencapai 5,0 – 6,0 ton/ha/tahun, dan pada tahun ke empat mencapai 8,0 – 8,5 ton/ha/tahun (Ditjenbun, 2011). Tanaman jarak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Jarak Pagar
Sumber : Maharshi (2006)

Tabel 1. Kandungan Nutrien Biji Jarak Pagar (*Asfeed*)

Nutrien	Jumlah (%)
Kadar Air	5,54 ± 0,20
Abu	4,50 ± 0,14
Protein kasar	24,60 ± 1,4
Lemak kasar	47,25 ± 1,34
Karbohidrat	7,99
Serat kasar	10,12 ± 0,52

Sumber : Akintayo (2004)

Bungkil Biji Jarak Pagar (*J. curcas L.*)

Bungkil biji jarak pagar merupakan hasil sampingan dari pengepresan biji jarak pagar menjadi minyak jarak (biodiesel). Pengepresan biji jarak akan menghasilkan minyak jarak sebesar 34% dan bungkil biji jarak pagar (BBJP) sebesar 66% (Prastowo, 2008). Bungkil biji jarak pagar memiliki kandungan nutrien yang berpotensi untuk dijadikan pakan karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, namun sebelum digunakan sebagai pakan ternak bungkil biji jarak harus mengalami pengolahan terlebih dahulu. Kandungan nutrien bungkil biji jarak pagar (BBJP) disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Nutrien dan Fraksi Serat BBJP tanpa Cangkang, BBJP dengan Cangkang (Bahan Kering)

Kandungan Nutrien	BBJP tanpa cangkang	BBJP dengan cangkang
Bahan Kering (%)	86,26	89,71
Abu (%BK)	7,71	5,20
Protein Kasar (%BK)	37,56	24,28
Lemak Kasar (%BK)	35,02	15,99
Serat Kasar (%BK)	7,23	38,49
Beta- N (%BK)	12,47	16,06
Fraksi Serat		
NDF (%BK)	16,30	57,64
Hemiselulosa (%BK)	0,72	10,45
ADF (%BK)	15,86	46,78
Selulosa (%BK)	11,31	19,22
Lignin (%BK)	4,51	23,98
Silika (%BK)	0,01	3,51

Sumber : Tjakradidjaja *et al.* (2007)

Keterangan : BBJP = Bungkil Biji Jarak Pagar; BK= Bahan Kering; NDF= Neutral Detergent Fiber;
ADF = Acid Detergent Fiber

Kandungan protein kasar dan lemak kasar pada bungkil biji jarak pagar dengan cangkang lebih rendah dibanding tanpa cangkang, namun kandungan serat dan lignin lebih tinggi dari bungkil biji jarak pagar tanpa cangkang. Kandungan fraksi serat yang tinggi juga dapat menjadi faktor pembatas dalam ransum ternak. Pengupasan cangkang dari biji jarak pagar tidak dilakukan dalam proses ekstraksi minyak jarak karena pemisahan cangkang dari biji jarak membutuhkan tenaga dan biaya ekstra yang relatif besar. Adanya cangkang dapat membantu proses ekstraksi minyak jarak secara pengepresan sehingga dapat meningkatkan produk minyak jarak yang dihasilkan (Tjakradidjaja *et al.*, 2007). Di dalam bungkil biji jarak pagar terdapat antinutrisi yang menjadi pembatas dalam penggunaannya sebagai bahan pakan, antara lain curcin, phorbol ester, saponin, tanin, dan antitripsin yang dapat menghambat pertumbuhannya. Kandungan antinutrisi bungkil biji jarak pagar (BBJP) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Racun dan Antinutrisi BBJP tanpa Pengolahan dan BBJP Difermentasi Menggunakan *R. oligosporus*

Parameter	Kontrol	Fermentasi	Penurunan (%)
Phorbol Ester ($\mu\text{g/g}$)	24,33	15,28	37,20
Tanin (%)	0,13	0,007	94,62
Saponin (%)	1,04	0,39	62,50
Asam Fitat (%)	9,19	8,45	8,05
Antitripsin (%)	6,17	1,85	70,02
Curcin (%)*	0,09	0,07	22,22

Sumber : Sumiati *et al.* (2011) dan *Sumiati *et al.* (2008)

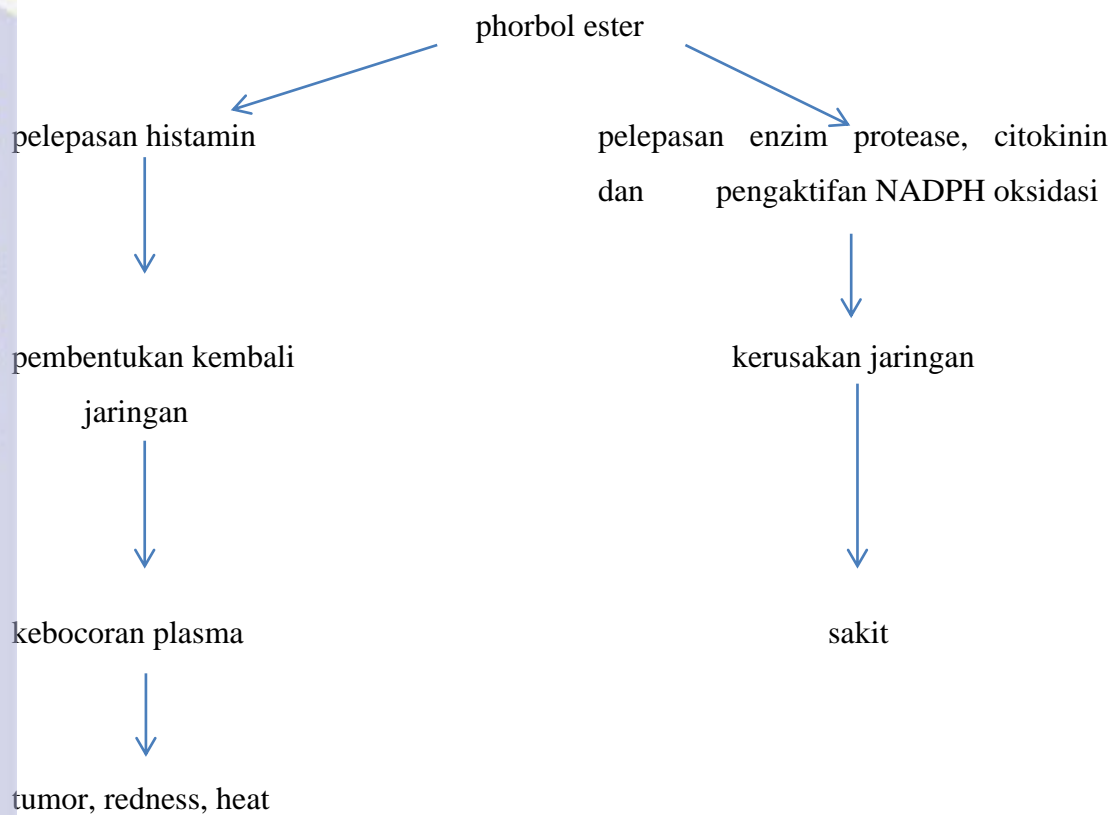
Pemberian bungkil biji jarak 5%-15% yang difermentasi dengan *R. oligosporus* pada ayam broiler dapat menurunkan konsumsi dan pertambahan bobot badan dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian bungkil biji jarak).

Phorbol Ester Jarak Pagar (*J curcas L.*)

Phorbol ester didefinisikan sebagai senyawa polycyclic dimana dua gugus hidroksil yang berikatan pada atom karbon yang larut dalam asam lemak. Phorbol ester terdapat pada beberapa tanaman diantaranya *Sapium indicum*, *S. japonicum*, *Euphorbia frankiana*, *E. cocrulescence*, *E. Ticulli*, *Croton spareiflorus*, *C. tigilium*, *C. ciliatoglandulifer*, *Jatropha curcas*, *Excoecaria agallocha*, dan *Homalanthus nutans* (Beutler *et al.*, 1989). Phorbol ester dapat menyebabkan efek biologis yang luar biasa walaupun dalam konsentrasi rendah. Phorbol ester meniru aksi dari *diacylglycerol* (DAG), aktivator dari protein kinase C, yang meregulasi beberapa jalur sinyal transduksi dan aktivitas metabolis seluler lainnya. Interaksi phorbol ester dengan protein kinase C (PKC) mempengaruhi aktivitas dari beberapa enzim, biosintesis protein, DNA, peningkatan gugus amino, proses diferensiasi sel, dan ekspresi gen (Goel *et al.*, 2007).

Phorbol ester juga menyebabkan iritasi pada kulit dan pemicu tumor karena phorbol ester merangsang PKC, yang terlibat dalam transduksi sinyal dan proses perkembangan sebagian besar sel dan jaringan, memproduksi berbagai efek biologis dalam berbagai organisme (Goel *et al.*, 2007). Respon yang disebabkan oleh phorbol ester dirangkum dalam Gambar 2. Phorbol ester masih terdapat dalam BBJP karena

racun ini terdapat dalam minyak jarak pagar, cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar phorbol ester adalah dengan fermentasi.



Gambar 2. Respon yang Disebabkan Phorbol Ester
Sumber: Goel *et al.* (2007)

Curcin Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*)

Curcin atau lectin merupakan antinutrisi yang terdapat dalam tanaman jarak pagar dan curcin dapat dikurangi dengan perlakuan panas. Kandungan curcin didalam *Jatropha curcas* tidak sebesar kandungan ricin dalam *Ricinus comunis* (Aregheore *et al.*, 2003). Curcin sangat beracun bagi manusia dan ternak karena dapat menghambat sintesis protein di dalam ribosom.

Pasaribu *et al.* (2009) menyatakan bahwa senyawa lektin atau curcin akan mengganggu sintesis protein dan senyawa anti tripsin akan menghambat kerja enzim tripsin dan khimotripsin. Dilaporkan bahwa senyawa anti tripsin dan lektin dalam biji Tepary tidak menekan konsumsi tetapi menyebabkan rendahnya pertumbuhan mencit yang diberi pakan yang mengandung biji Tepary (Osman *et al.*, 2003). Hal ini dapat mengidentifikasi bahwa kombinasi dari senyawa-senyawa antinutrisi dalam bungkil

biji jarak pagar menyebabkan turunnya konsumsi ransum yang berakibat tidak baik terhadap pertumbuhan (Makkar dan Becker, 1997).

Detoksifikasi Bungkil Biji Jarak Pagar

Ada beberapa cara pengolahan bungkil biji jarak pagar untuk mengurangi kandungan racunnya yaitu dilakukan pengolahan secara fisik, kimia, dan biologis. Pengurangan kadar racun secara fisik yaitu dengan cara pemanasan 121 °C selama 30 menit (*autoclave*) dapat menghambat aktivitas tripsin dan curcin sehingga meningkatkan pencernaan protein. Secara kimia yaitu menggunakan larutan *Methanol* dan *Sodium hydroxide* + *Sodium hypochlorite* protein (Aregheore *et al.*, 2003). Secara Biologis yaitu melalui fermentasi menggunakan berbagai kapang (Tjakradidjaja *et al.*, 2007).

Pengolahan dengan penambahan 4% NaOH dan 10% NaOCl diikuti dengan pemanasan berhasil menurunkan kadar phorbol ester bungkil biji jarak varietas toxic dari 1780 µg/g menjadi 130 µg/g. Pengolahan dengan 3,5% NaOH tanpa NaOCl berhasil menurunkan kadar phorbol ester menjadi 180 µg/g. Perlakuan pemanasan yang tinggi (121 °C selama 30 menit) menggunakan *autoclave* dan mengalami pencucian sebanyak empat kali dengan menggunakan 92% methanol dapat menurunkan phorbol ester sampai 90 µg/g yang dapat ditoleransi oleh ternak (Aregheore *et al.*, 2003)

Fermentasi adalah proses yang menghasilkan komponen kimia yang kompleks sebagai akibat adanya pertumbuhan maupun metabolisme mikroba (Muchtadi *et al.*, 1992). Hasil penelitian Sumiati *et al.* (2008) menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi bungkil biji jarak menggunakan *R. oligosporus* efektif menurunkan kadar lemak, sehingga diduga kadar phorbol ester pun menurun, selain itu perlakuan tersebut sangat efektif menurunkan kadar antitripsin bungkil biji jarak. Kandungan nutrien bungkil biji jarak yang didetoksifikasi secara fermentasi menggunakan *R. oligosporus* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nutrien Bungkil Biji Jarak Pagar tanpa Difermentasi dan Fermentasi (*Asfeed*)

Nutrien	Tanpa Difermentasi	Fermentasi
Bahan Kering (%)	85,37	91,27
Protein Kasar (%)	24,71	25,09
Lemak Kasar (%)	5,16	1,76
Serat Kasar (%)	34,10	33,7
Abu (%)	5,07	6,68
Beta-N (%)	16,33	24,04
Energi bruto (kkal/kg)	4.494	4379
NDF (%)	33,60	29,25
ADF (%)	35,36	29,25
Selulosa (%)	19,41	17,39
Lignin (%)	15,56	11,53

Sumber : Sumiati *et al.* (2010)

Kapang Tempe (*R. oligosporus*)

Menurut Pitt dan Hocking (2009) *R. oligosporus* merupakan genus dari *Rhizopus*. Kapang ini biasa digunakan dalam makanan yang difermentasi khususnya produk tempe. Di daerah tropis *R. oligosporus* tumbuh baik pada suhu 25-28 °C selama 36-48 jam. *Rhizopus oligosporus* mampu meningkatkan nilai gizi protein kedelai pada pembuatan tempe. Menurut Aunstrup (1979), *R. oligosporus* dikenal sebagai kapang yang mampu memproduksi enzim lipase untuk merombak lemak.

Puyuh Petelur (*Coturnix-coturnix Japonica*)

Puyuh termasuk aneka ternak yang punya harapan untuk dikembangkan di Indonesia sebagai penghasil telur dan daging. Puyuh merupakan bangsa burung (liar) yang pertama kali diternakan di Amerika Serikat, tahun 1870 dan terus berkembang ke penjuru dunia. Menurut Hubrecht dan Kirkwood (2010) puyuh merupakan jenis burung yang tidak dapat terbang, ukuran tubuh relatif kecil dan berwarna coklat. Menurut Hubrecht dan Kirkwood (2010), burung puyuh *C. japonica* memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kindom : *Animalia*
Phylum : *Chordata*
Class : *Aves*
Ordo : *Gallivormes*
Sub Ordo : *Phasianoidea*
Family : *Phasianidae*
Genus : *Coturnix*
Species : *Coturnix coturnix japonica*

Puyuh mengalami dewasa kelamin pada umur 6 minggu. Puncak produksi telur terjadi terjadi pada umur 3-5 bulan, tergantung bibit dan nutrisi pakan yang diberikan. Dalam setahun puyuh mampu bertelur sebanyak 250-300 butir. Puyuh betina memiliki berat badan yang lebih tinggi dibanding puyuh jantan. Woodrad *et al.* (1973) menyatakan bahwa suhu yang optimal untuk puyuh adalah 24 °C dan kelembapan yang optimal adalah antara 30-80.

Performa Puyuh

Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum merupakan jumlah ransum yang dikonsumsi ternak bila makanan tersebut diberikan *ad libitum* dalam jangka waktu tertentu. Menurut North dan Bell (1990), konsumsi ransum dipengaruhi oleh ukuran tubuh, berat badan, tahapan produksi, suhu lingkungan dan keadaan energi pakan. Faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum adalah susunan ransum dan manajemen (ketersediaan pakan dan air dalam kandang, sanitasi lingkungan, kepadatan kandang, kontrol terhadap penyakit), tetapi faktor yang paling berpengaruh untuk meningkatkan konsumsi ransum yaitu pengontrolan sumber stress dan penyakit (Ferket dan Gernat, 2006). Mengingat burung puyuh memiliki sifat kanibalisme yang tinggi maka bentuk fisik ransum dianjurkan tepung atau mash agar tidak meningkatkan sifat kanibalismenya. Menurut Handirini (2008), konsumsi burung puyuh pada umur 6-16 minggu berkisar 139,73-149,91 g/ekor/minggu. Dilaporkan bahwa konsumsi puyuh pada umur 12-17 minggu yang diberi bungkil biji jarak kastor sampai 4,5% dalam ransum berkisar 17,29-19,46 gram/ekor/hari (Ningtyas, 2007). Darmansyah (2012) menyatakan bahwa konsumsi ayam petelur ISA Brown menurun pada pemberian 7,5% bungkil biji jarak.

Produksi Telur

Produksi telur dipengaruhi oleh strain unggas, umur pertama bertelur, lingkungan, konsumsi ransum, dan kandungan protein ransum (North dan Bell, 1990). Ransum yang dikonsumsi oleh ternak akan digunakan untuk hidup pokok dan produksi telur. Puyuh betina mulai bertelur pada umur 35 hari dan produksi telur normal pada umur 50 hari. Produksi telur umur 8-15 minggu sebesar 40,00%-68,24% (Ghazvinian, 2011). Rataan produksi telur menurut Handarini (2008) adalah 47,94% pada umur 6-16 minggu.

Konversi Ransum

Perhitungan konversi ransum menurut Ensminger (1992) adalah jumlah ransum yang dihabiskan dibagi dengan jumlah bobot telur pada periode tersebut. Semakin tinggi nilai konversi ransum maka mengidentifikasi bahwa ternak tersebut tidak efisien dalam penggunaan ransum. Sebaliknya semakin kecil nilai konversi pakan semakin baik berarti penggunaan ransum semakin baik. Menurut Ensminger (1992), tingkat konversi pakan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti mutu pakan, tata cara pemberian pakan, dan kesehatan ternak yang berkaitan dengan tingkat konsumsi. Penelitian Handirini (2008) menyatakan bahwa hasil konversi pakan puyuh umur 6-16 minggu sebesar 4,29-8,39. Ningtyas (2007) menambahkan konversi puyuh yang diberi bungkil biji jarak kastor 4,5% dalam ransum sebesar 2,64-3,94.

Mortalitas

Kematian burung puyuh dipengaruhi oleh cara pemeliharaan, makanan, pemberian makanan, sanitasi, temperatur, kelembaban dan bibitnya (Rasyaf, 1991). Menurut Chidananda *et al.* (1985) rata-rata mortalitas lebih tinggi terjadi pada sistem pemeliharaan baterai ($3,870 \pm 2,84\%$) dari pada kandang sistem litter ($3,72 \pm 2,84\%$). Menurut Pasaribu (2009), kematian tertinggi terjadi perlakuan bungkil biji jarak pagar tanpa detoksifikasi, sedangkan yang didetoksifikasi secara ekstrak heksan-metanol dan otoklaf tidak terdapat ayam strain Cobb yang mati.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Lapang Blok C dan Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini dilaksanakan dari Bulan Juni sampai dengan Bulan Agustus 2011.

Materi

Ternak

Penelitian ini menggunakan ternak puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) betina berumur 9 minggu sebanyak 150 ekor. Puyuh yang digunakan untuk penelitian diperoleh dari peternakan puyuh di daerah Cemplang, Cibatok, Bogor, Jawa Barat.

Kandang dan Peralatan

Kandang yang digunakan untuk pemeliharaan yaitu kandang baterai ukuran 50 cm x 50 cm x 30 cm sebanyak 15 sekot. Peralatan yang digunakan adalah tempat pakan berupa nampan kecil yang diberi kawat, tempat air minum, alat pembersih kandang, label, timbangan digital, plastik, oven, termometer, serta lampu digunakan sebagai penerangan.

Pakan dan Air minum

Bahan pakan penyusun ransum adalah jagung kuning, dedak padi, tepung ikan, bungkil kedelai, bungkil biji jarak fermentasi, CPO, CaCO₃, premix, DCP, DL-Metionin, dan garam. Pakan dan air minum diberikan *ad libitum*. Ransum puyuh perlakuan disusun dengan memenuhi kebutuhan nutrisi untuk puyuh berdasarkan rekomendasi Leeson dan Summer (2005), dengan kandungan protein kasar 18% dan energi metabolis 2950 kkal/kg. Komposisi dan kandungan zat makanan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi dan Kandungan Zat Makanan Ransum Penelitian

Bahan Pakan	Perlakuan				
	BJ0	BJ3	BJ6	BJ9	BJ12
	------(%)-----				
Jagung kuning	50	50	50	50	50
Dedak Padi	8	6	4	1,8	0
Bungkil Kedelai	22	20,8	19,6	18,5	17,3
Bungkil Biji Jarak Fermentasi	0	3	6	9	12
Tepung Ikan	6	6	6	6	6
CPO	6,2	6,4	6,6	6,8	7
CaCO ₃	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
DCP	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Garam	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Premix	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
DL-Methionin	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Jumlah	100	100	100	100	100
Kandungan zat makanan berdasarkan perhitungan Energi Metabolis kkal/kg	2957,42	2956,08	2954,74	2951,85	2954,31
Protein (%)	18,19	18,17	18,12	18,13	18,12
Lemak (%)	8,27	8,43	8,59	8,75	8,92
SK (%)	2,33	3,07	3,82	4,54	5,31
P _{av} (%)	0,57	0,55	0,54	0,55	0,54
Ca (%)	3,01	3,04	3,06	3,11	3,09
Methionin (%)	0,57	0,56	0,56	0,55	0,54
Sistin (%)	0,29	0,29	0,28	0,27	0,26
Methionin+ sistin (%)	0,86	0,85	0,83	0,82	0,80
Lisin (%)	1,06	1,03	1,01	0,99	0,97
Na (%)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13
Cl (%)	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19

Keterangan : *) Hasil perhitungan berdasarkan komposisi zat makanan dan kebutuhan Leeson dan Summers (2005). BJ0 : Ransum tanpa BBJP, BJ3 : Ransum mengandung 3% BBJP fermentasi, BJ6 : Ransum mengandung 6% BBJP fermentasi, BJ9 : Ransum mengandung 9% BBJP fermentasi, BJ12 : Ransum mengandung 12% bungkil BBJP fermentasi.

Prosedur

Prosedur Fermentasi Bungkil Biji Jarak Pagar

Bungkil biji jarak pagar (BBJP) ditimbang sebanyak 1 kg, kemudian ditambahkan air hingga kadar air bahan 60% dan diaduk sampai rata. Setelah rata, BBJP dimasukkan ke dalam plastik tahan panas berukuran 2 kg. Setelah itu dikukus pada panci yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Saat memasukkan BBJP, air dalam panci dalam keadaan mendidih. Pengukusan dilakukan hingga 1 jam, kemudian didinginkan di atas tampah hingga sedikit hangat. Starter *R. oligosporus* ditimbang sebanyak 7 gram. Bungkil biji jarak pagar yang masih sedikit hangat tersebut dicampurkan dengan 7 gram *R. oligosporus* di baskom. Setelah tercampur rata, campuran tersebut dituang ke tampah yang sudah dilapisi plastik yang sebelumnya semua bagian plastiknya sudah dilubangi dengan jarum, dan diratakan. Setelah rata ditutup dengan plastik yang sama, ditutup juga dengan koran dan ditimpah dengan keramik. Kemudian diletakkan di tempat yang tidak terkena cahaya matahari. Setelah 48 jam inkubasi BBJP dipanen, kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60 °C selama 24 jam. Bungkil biji jarak pagar fermentasi diayak terlebih dahulu sebelum dicampur bahan pakan lain untuk puyuh petelur.

Persiapan Kandang

Kandang dibersihkan kemudian dilakukan pengapuran pada lantai dan dinding seminggu sebelum ternak datang, setelah itu jendela dan pintu kandang ditutup dengan tirai plastik. Dilakukan sterilisasi dengan disemprotkannya formalin 40% di dalam kandang tiga hari sebelum ternak datang. Tempat pakan dan tempat air minum dicuci kemudian dikeringkan. Di dalam kandang diberi lampu 60 watt sebagai sumber cahaya.

Pemeliharaan Ternak dan Pengambilan Data

Sebelum pengamatan ternak diadaptasikan terlebih dahulu kemudian dilakukan pengamatan dan pengambilan data selama tujuh minggu. Puyuh diberi pakan dua kali dalam sehari yaitu pagi dan sore dan pemberian air minum diberikan setiap pagi hari. Pembuangan feses dilakukan setiap hari pada sore hari. Pengambilan telur dilakukan pada sore hari dan ditimbang keesokan harinya.

Rancangan dan Analisis Data

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan, 3 ulangan yang masing-masing ulangan terdiri atas 10 ekor.

Perlakuan ransum yang diberikan adalah :

- BJ0 : Ransum tanpa BBJP fermentasi
- BJ3 : Ransum mengandung 3 % BBJP fermentasi
- BJ6 : Ransum mengandung 6 % BBJP BBJP fermentasi
- BJ9 : Ransum mengandung 9% BBJP BBJP fermentasi
- BJ12 : Ransum mengandung 12% BBJP BBJP fermentasi

Model

Model matematis yang digunakan pada penelitian adalah

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = nilai pengamatan untuk perlakuan ransum yang ke-i dan ulangan ke-j
- μ = nilai rata-rata umum
- τ_i = pengaruh perlakuan ke-i
- ε_{ij} = galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati dilakukan Analisis Ragam (ANOVA). Jika berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Jarak Duncan dan regresi korelasi antara produksi telur *quail day* dengan konsumsi phorbol ester dan konsumsi serat kasar, konsumsi phorbol ester dengan produksi massa telur. Analisis data menggunakan program IBM SPSS Statistics 20 (Mattjik dan Sumertajaya, 2006).

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah

1. Konsumsi ransum (g/ekor/minggu), konsumsi dihitung dari selisih ransum yang diberikan pada awal minggu dengan sisa ransum yang dikumpulkan pada akhir minggu.
2. *Quail day* (%), dihitung dari jumlah telur yang diproduksi hari itu dibagi jumlah puyuh yang hidup dalam hari tersebut.
3. Produksi massa telur (g/ekor/minggu), diperoleh dari produksi telur (gram) dibagi dengan jumlah ayam yang hidup.
4. Rataan bobot telur (g/butir), berat telur diperoleh dari pembagian antara jumlah berat telur (gram) yang diproduksi dengan jumlah telur (butir) yang dihasilkan.
5. Konversi ransum, dihitung dari jumlah ransum yang dikonsumsi (g/ekor/minggu) dibagi produksi massa telur (g/ekor/minggu).
6. Mortalitas (%), mortalitas puyuh diperoleh dengan membandingkan antara jumlah puyuh yang mati dengan jumlah puyuh awal pemeliharaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Puyuh

Performa puyuh yang diteliti meliputi konsumsi ransum, produksi telur *quail day*, bobot telur, massa telur, konversi ransum, dan mortalitas. Pengaruh perlakuan berbeda nyata diperoleh pada produksi telur *quail day*, produksi massa telur dan konversi, sedangkan peubah lainnya tidak berbeda nyata. Performa puyuh secara keseluruhan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Performa Produksi Puyuh Petelur *Coturnix coturnix japonica* umur 9-15 Minggu

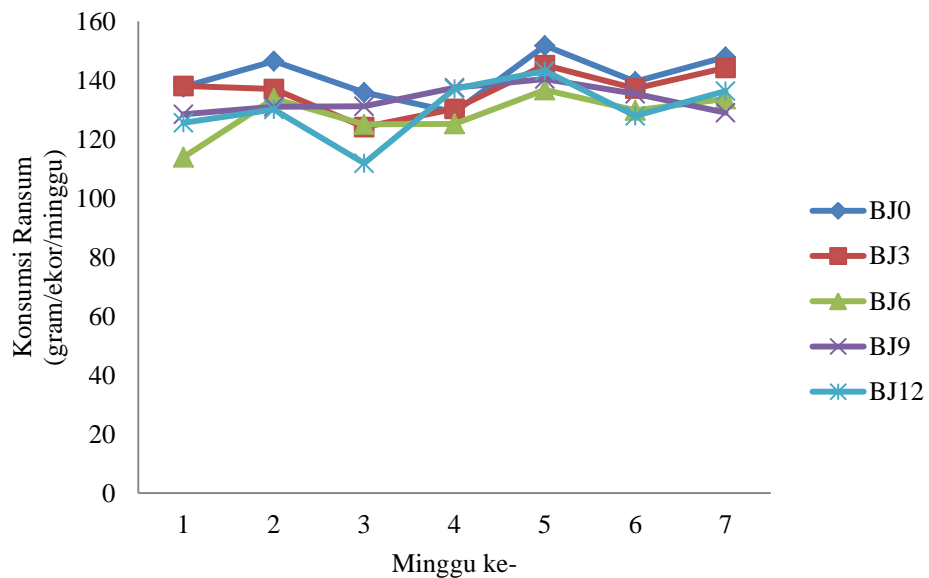
Peubah	BJ0	BJ3	BJ6	BJ9	BJ12
Konsumsi ransum (g/ekor/minggu)	141,19±11,22	136,57±4,64	128,30±7,3	133,27±3,96	130,33±2,73
Produksi telur <i>Quail day</i> (%)	60,02±13,38 ^a	47,58±14,01 ^a	29,85±0,46 ^b	27,02±4,5 ^b	19,69±0,34 ^b
Produksi massa telur (g/ekor/minggu)	42,96±8,11 ^a	33,59±10,46 ^a	21,52±1,85 ^b	18,88 ±3,98 ^b	13,48±1,14 ^b
Rataan Berat telur (g/butir)	10,15±0,37	10,01±0,3	9,97±0,24	9,74±0,23	9,78±0,15
Konversi ransum	3,34±0,44 ^d	4,37±1,45 ^{cd}	5,97±0,21 ^{bc}	7,27±1,51 ^b	9,72±0,2 ^a
Mortalitas (%)	7,02±0,30	10,35±0,35	7,02±0,30	13,79±0,67	17,78±0,97

Keterangan : BJ0 : Ransum tanpa BBJP, BJ3 : Ransum mengandung 3% BBJP fermentasi, BJ6 : Ransum mengandung 6% BBJP fermentasi, BJ9 : Ransum mengandung 9% BBJP fermentasi, BJ12 : Ransum mengandung 12% bungkil BBJP fermentasi. Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Konsumsi Ransum

Menurut Anggorodi (1995), konsumsi ransum puyuh dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: umur, palatabilitas pakan, kesehatan ternak, jenis ternak, aktivitas ternak, energi dalam pakan dan tingkat produksi. Rataan konsumsi ransum puyuh dalam penelitian ini berkisar 128-141 gram/minggu. Rataan konsumsi penelitian ini lebih tinggi dibandingkan konsumsi ransum penelitian Ningtyas (2007) tentang pemberian 0%-4,5% bungkil biji jarak kastor dalam ransum puyuh umur 12-18 minggu yaitu sebesar 122,43-134,75 gram/ekor/minggu. Pemberian bungkil biji jarak pagar tidak nyata ($p > 0,05$) mempengaruhi konsumsi ransum puyuh (Tabel 6). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian bungkil biji jarak pagar sampai 12% tidak mempengaruhi palatabilitas ransum. Berbeda dengan Darmansyah

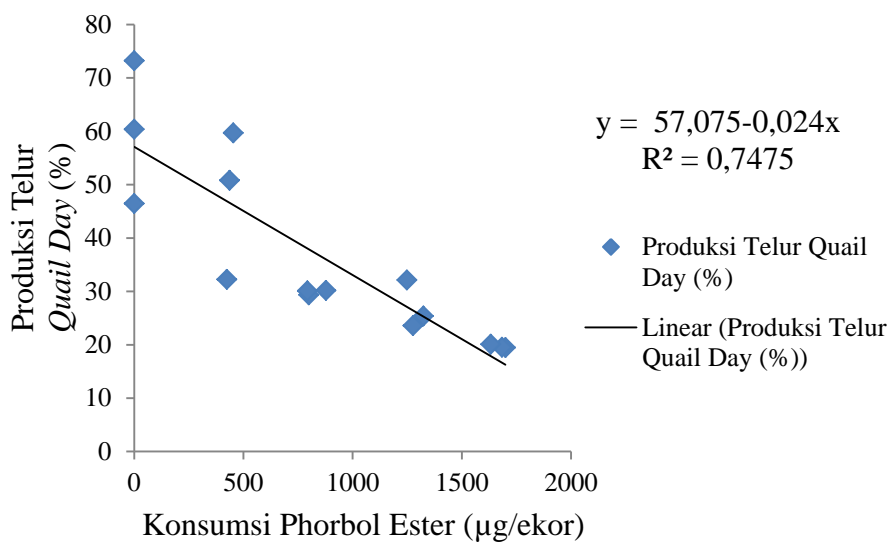
(2012), yaitu pemberian 7,5% bungkil biji jarak pagar difermentasi *R. oligosporus* mengakibatkan menurunnya konsumsi pakan dibandingkan dengan ransum kontrol pada ayam petelur ISA Brown. Konsumsi ransum setiap minggu dari setiap perlakuan terlihat pada Gambar 3. Konsumsi ransum dari setiap perlakuan di tiap minggunya berbeda namun tidak signifikan.



Gambar 3. Grafik Konsumsi selama Penelitian

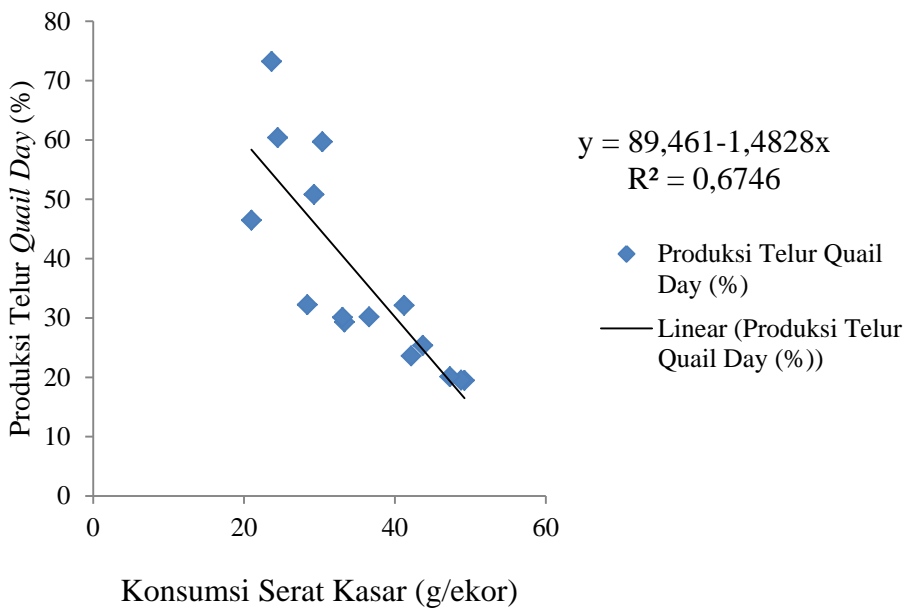
Produksi Telur *Quail Day*(%)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan nyata ($P < 0,05$) menurunkan produksi telur *quail day*. Produksi telur *quail day* pada perlakuan BJ6, BJ9, dan BJ12 nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan kontrol (BJ0). Penurunan ini diduga karena masih terdapatnya racun dan antinutrisi yaitu phorbol ester dalam bungkil biji jarak yang difermentasi *R. oligosporus*. Konsumsi ransum selama penelitian dengan kadar BBJP fermentasi yang berbeda menyebabkan perbedaan konsumsi phorbol ester selama penelitian (7 minggu). Kandungan phorbol ester (15,28 $\mu\text{g/g}$) pada bungkil biji jarak pagar (BBJP) fermentasi berdasarkan Sumiati *et al.* (2010). Konsumsi phorbol ester pada pemberian BBJP fermentasi 0%, 3%, 6%, 9%, dan 12% dalam ransum selama penelitian berturut-turut 0; 438,24; 823,38; 1282,96; dan 1672,20 $\mu\text{g/ekor}$. Konsumsi phorbol ester semakin meningkat seiring meningkatnya presentase bungkil biji jarak pagar fermentasi. Regresi korelasi konsumsi phorbol ester terhadap produksi telur *quail day* pada Gambar 4.



Gambar 4. Regresi Korelasi Konsumsi Phorbol Ester terhadap Produksi Telur *Quail Day* (%)

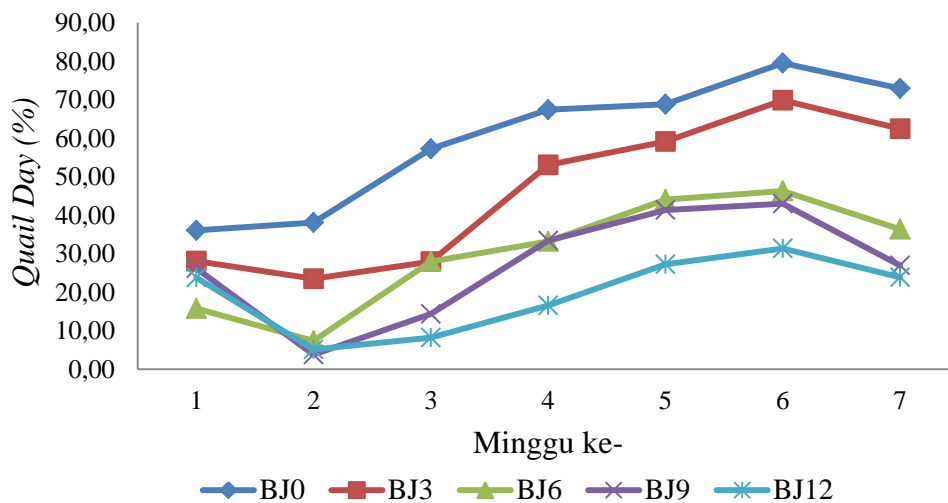
Korelasi antara konsumsi phorbol ester dengan produksi telur *quail day* berkorelasi negatif dengan persamaan $y = 57,075 - 0,024x$, ($P < 0,05$) dan $R^2 = 0,74$. Konsumsi phorbol ester yang meningkat menyebabkan penurunan produksi telur *quail day*. Penurunan tersebut diduga karena phorbol ester yang masih terdapat dalam bungkil biji jarak pagar sehingga menghambat sintesis protein dan mengganggu proses absorpsi zat makanan yang dibutuhkan untuk proses metabolisme ternak. Hal tersebut terlihat dari konsumsi ransum dari tiap perlakuan tidak menurun namun produksi telur *quail day* menurun. Goel *et al.* (2007) menyatakan bahwa phorbol ester dapat mengganggu sintesis protein, aktivitas dari beberapa enzim dan merusak jaringan. Penyebab lain penurunan produksi telur *quail day* diduga karena serat kasar yang tinggi pada bungkil biji jarak pagar yaitu sebesar 33,7% (Sumiati *et al.*, 2010). Konsumsi serat kasar pada pemberian BBJP fermentasi 0%, 3%, 6%, 9%, dan 12% dalam ransum berturut-turut sebesar 23,03; 29,35; 34,31; 42,35; 48,43 g/ekor. Konsumsi serat kasar meningkat dengan semakin meningkatnya persentase BBJP fermentasi dalam ransum. Korelasi antara konsumsi serat kasar dengan produksi telur *quail day* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Regresi Korelasi antara Konsumsi Serat Kasar dan Produksi Telur *Quail Day* (%)

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa konsumsi serat kasar dengan produksi telur *quail day* berkorelasi negatif dengan persamaan $y = 89,461 - 1,4828x$, ($P < 0,05$) dan R^2 sebesar 0,6746. Semakin tinggi konsumsi serat kasar menyebabkan semakin menurunnya produksi telur *quail day*. Serat kasar yang relatif tinggi, sulit dicerna dengan baik oleh unggas (Mulyantini, 2010). Serat kasar yang tidak dapat dicerna dapat membawa nutrisi ke luar bersama ekskreta sehingga nutrisi untuk ternak pun berkurang. Hal ini dapat mempengaruhi pembentukan telur yang menyebabkan produksi telur menurun.

Sumiati *et al.* (2009) menyatakan bahwa pemberian 5% bungkil biji jarak pagar yang difermentasi dengan *R. oligosporus* dalam ransum menunjukkan hasil performa ayam kampung yang tidak berbeda nyata dengan kontrol. Darmansyah (2012) melaporkan bahwa pemberian 7,5% BBJP yang difermentasi dengan *R. oligosporus* dalam ransum ayam petelur ISA Brown nyata menurunkan produksi telur *hen day*. Hal ini menunjukkan bahwa puyuh petelur *C. japonica* memiliki sensitifitas seperti halnya ayam petelur ISA-Brown yang memiliki sensitifitas terhadap phorbol ester yang terdapat dalam bungkil biji jarak pagar. Produksi telur *quail day* setiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 6.



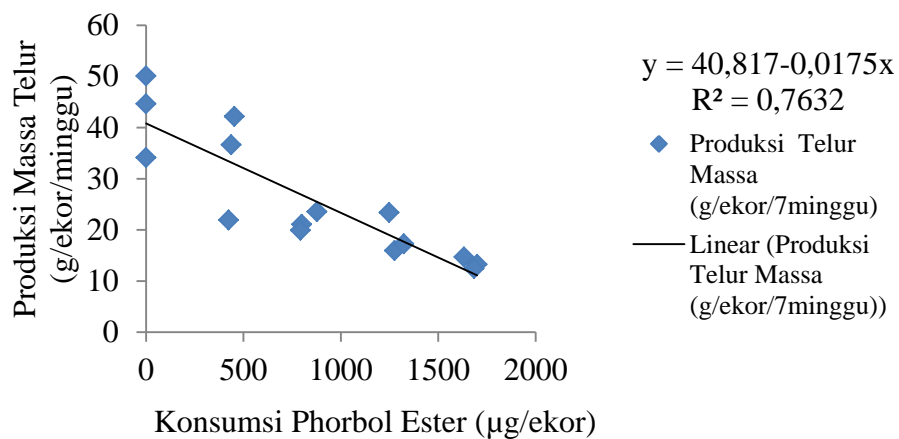
Gambar 6. Grafik Produksi Telur *Quail Day* selama Penelitian

Pada Gambar 6 terlihat bahwa produksi telur puyuh yang diberi bungkil biji jarak pagar difermentasi *R. oligosporus* 6%, 9% dan 12% dalam ransum lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (0%). Pada minggu ke dua perlakuan BJ3, BJ6, BJ9, dan BJ12 mengalami penurunan produksi *quail day*, hal tersebut menandakan mulai bekerjanya phorbol ester di dalam tubuh sehingga mempengaruhi produksi telur *quail day*. Pada minggu ke tiga perlakuan BJ3, BJ6, BJ9, dan BJ12 mengalami pola peningkatan seperti pada perlakuan BJ0 (kontrol). Hal tersebut menandakan bahwa diminggu ke tiga puyuh sudah dapat beradaptasi dengan phorbol ester sehingga produksi *quail day* meningkat. Peningkatan tersebut seiring dengan bertambahnya umur puyuh namun dengan adanya kandungan phorbol ester dalam ransum maka nilai *quail day* masih di bawah BJ0 (kontrol). Pada minggu ke tujuh terjadi penurunan produksi telur *quail day* disemua perlakuan, hal tersebut diduga bahwa puyuh telah melewati puncak produksi yaitu diminggu ke enam penelitian ketika puyuh berumur 15 minggu. Rataan produksi telur *quail day* berkisar 19,69%-60,02%. Hasil rataan *quail day* penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Ghazvinian *et al.*, (2011) yaitu sebesar 40,00%-68,26% pada puyuh umur 8-15 minggu.

Produksi Massa Telur

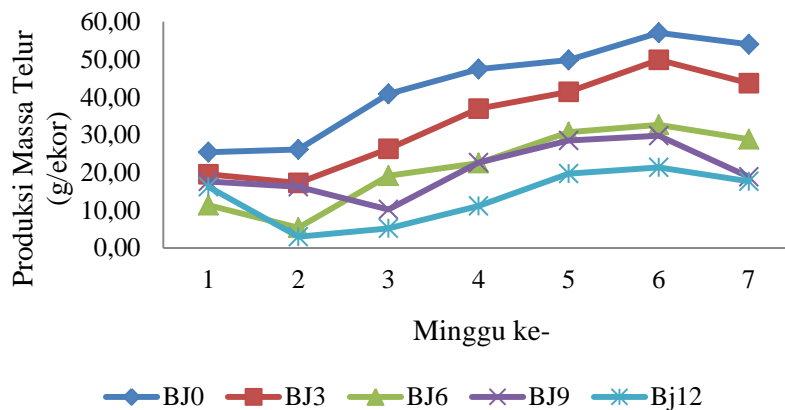
Produksi massa telur atau *egg mass* pada perlakuan BJ6, BJ9, dan BJ12 nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (BJ0). Produksi massa telur yang

rendah pada perlakuan yang diberi ransum mengandung 6%, 9%, dan 12% BBJP difermentasi ini disebabkan oleh racun phorbol ester yang mengganggu sintesis protein dan kerja enzim sehingga produksi massa telur menurun. Korelasi antara konsumsi phorbol ester dengan produksi massa telur berkorelasi negatif dengan persamaan $y = 40,817 - 0,0175x$, ($P < 0,05$) dan R^2 sebesar 0,7632. Korelasi antara konsumsi phorbol ester dan produksi massa telur tersaji pada Gambar 7. meningkatnya konsumsi phorbol ester menyebabkan menurunnya produksi massa telur (g/ekor/minggu).



Gambar 7. Korelasi antara Konsumsi Phorbol Ester dengan Produksi Massa Telur

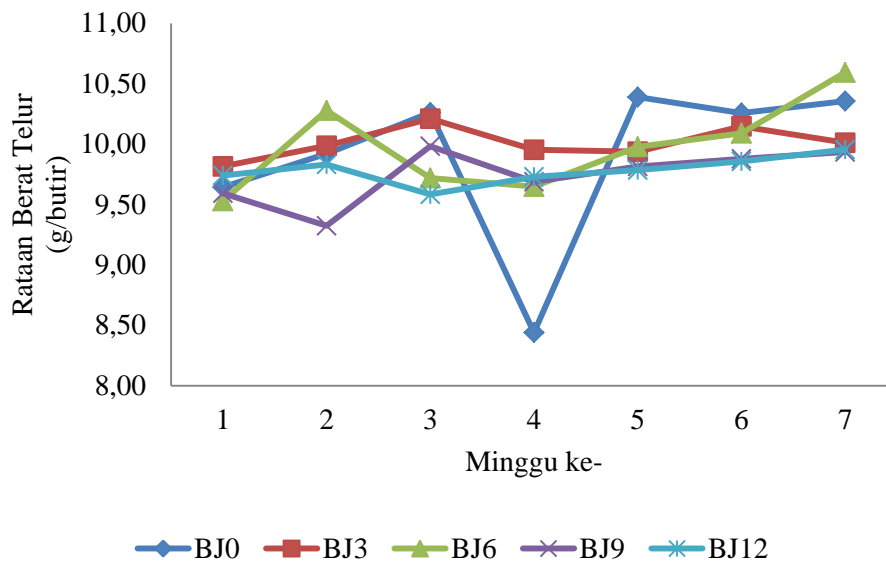
Produksi massa telur sama halnya dengan produksi telur *quail day* yang mengalami penurunan di minggu ke dua akibat dari mulai bekerjanya phorbol ester dalam tubuh puyuh dan di minggu ke tiga produksi massa telur meningkat, hal tersebut menandakan puyuh dapat beradaptasi terhadap phorbol ester. Grafik produksi massa telur dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Produksi Massa Telur selama Penelitian

Berat Telur

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian BBJP 0%, 3%, 6%, 9%, dan 12% tidak nyata berpengaruh ($P>0,05$) terhadap rata-rata berat telur. Hal tersebut menunjukkan bahwa meskipun produksi telur menurun puyuh tetap dapat mempertahankan bobot telur. Rataan berat telur penelitian sebesar 9,74-10,01 gram. Rataan berat telur penelitian lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata berat telur puyuh umur 6-16 minggu yang diberi ransum umbut sawit fermentasi menurut Handarini *et al.* (2008), yaitu berkisar 8,00 – 9,00 g/butir. Berat telur dalam penelitian tergolong normal. Bobot utuh telur puyuh dalam studi komparatif yang dilakukan oleh Song *et al.* (2000) adalah berkisar antara 9,41-11,27 g/butir. Menurut penelitian Darmansyah (2012), pemberian 7,5% bungkil biji jarak fermentasi dalam ransum ayam petelur ISA Brown tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap rata-rata berat telur. Rataan berat telur dari setiap perlakuan disetiap minggu hampir sama selama 7 minggu. Rataan berat telur dari setiap perlakuan di setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 9.

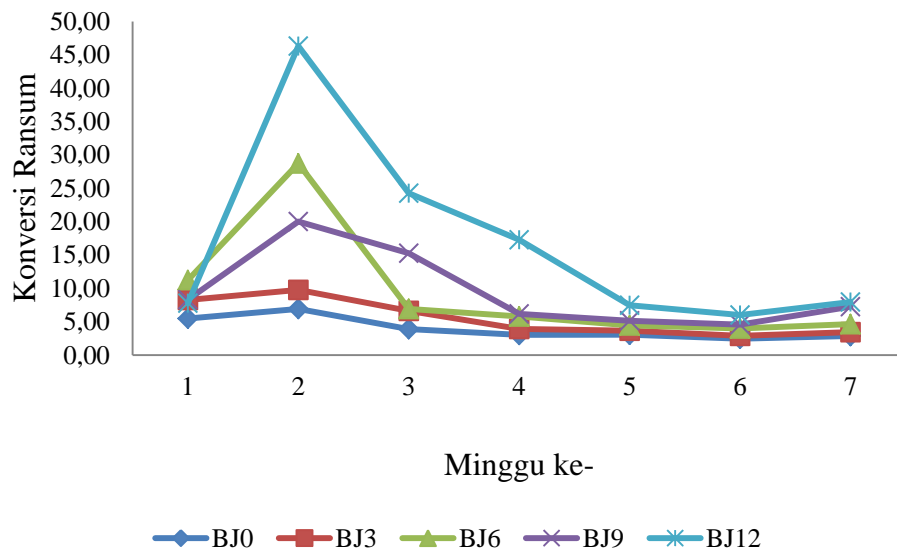


Gambar 9. Grafik Rataan Berat Telur selama Penelitian

Konversi Ransum

Perhitungan konversi ransum menurut Ensminger (1992) adalah jumlah ransum yang dihabiskan dibagi dengan jumlah bobot telur pada periode tersebut. Angka konversi ransum yang rendah menunjukkan tingkat penggunaan ransum semakin efisien dan sebaliknya jika angka konversi ransum tinggi maka ransum tidak

efisien. Pada penelitian ini pemberian BBJP difermentasi 6%, 9% dan 12% dalam ransum nyata ($P < 0,05$) meningkatkan angka konversi. Hal tersebut dikarenakan rendahnya produksi massa telur di tiap minggunya. Hal ini diduga karena kandungan phorbol ester yang masih terdapat dalam bungkil biji jarak sehingga mengganggu metabolisme nutrien dan proses biosintesis protein sehingga mempengaruhi proses produksi telur (Goel *et al.*, 2007). Pakan kontrol merupakan pakan yang paling efisien untuk menghasilkan telur terlihat dari angka konversi ransum yang rendah (3,34). Angka konversi dalam penelitian ini cukup tinggi dibandingkan Ningtyas (2007) yaitu angka konversi ransum dengan pemberian bungkil biji jarak kastor pada puyuh umur 12-17 minggu sebesar 2,64-3,94. Konversi ransum dari setiap minggu dari setiap perlakuan disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Konversi Ransum selama Penelitian

Dari Gambar 10. Dapat diketahui bahwa adaptasi puyuh terhadap pakan yang diberi bungkil biji jarak pagar memiliki respon yang berbeda-beda tiap perlakuannya. Perlakuan pemberian 6% BBJP fermentasi, konversinya meningkat di minggu ke dua kemudian menurun di minggu ke tiga sampai minggu seterusnya konversi ransumnya mendekati konversi ransum pada perlakuan kontrol. Perlakuan penambahan 9% BBJP fermentasi di minggu ke dua nilai konversi ransum meningkat secara drastis dan menurun di minggu ke tiga, dimulai di minggu ke empat sampai seterusnya nilai konversinya terus mendekati angka konversi ransum kontrol. Hal yang sama terjadi pada perlakuan penambahan 12% BBJP fermentasi, nilai konversi ransum meningkat

tajam di minggu ke dua dan nilai konversi ransum perlahan menurun di minggu ke tiga dan mendekati kontrol pada minggu ke lima. Respon yang stabil terdapat pada perlakuan penambahan 3% BBJP fermentasi terlihat dari nilai konversi yang hampir menyamai nilai konversi ransum pada perlakuan kontrol (ransum tanpa BBJP fermentasi).

Mortalitas

Mortalitas adalah faktor yang perlu diperhatikan dalam sebuah pemeliharaan ternak. Mortalitas yang tinggi pada pemberian BBJP fermentasi 9% (BJ9) dan 12% (BJ12) sebesar 13,79% dan 17,77%. Kematian yang tinggi tersebut diduga disebabkan oleh tingginya konsumsi phorbol ester pada perlakuan BJ9 dan BJ12. Detoksifikasi bungkil biji jarak pagar secara biologi yaitu dengan fermentasi menggunakan *R. oligosporus* belum mampu menghilangkan seluruh kandungan phorbol ester. Phorbol ester memiliki toksisitas yang cukup tinggi meskipun dalam konsentrasi yang rendah sehingga puyuh mati karena tidak dapat mentolelir phorbol ester tersebut. Pemberian bungkil biji jarak pagar 15% tanpa detoksifikasi dalam ransum ayam broiler CP 707 menyebabkan kematian yang singkat yaitu dalam 7 hari (Sumiati, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian bungkil biji jarak pagar fermentasi *R. oligosporus* dalam ransum puyuh hanya dapat diberikan 3%. Pemberian diatas 3% dapat menurunkan performa puyuh petelur umur 9-15 minggu.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai cara yang efektif menghilangkan rancun phorbol ester dan antinutrisi lainnya serta menurunkan kandungan serat kasar agar bungkil biji jarak dapat dikonsumsi dalam jumlah yang lebih dari 3% dengan aman dan tidak menurunkan performa puyuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Terima kasih kepada Dr. Ir. Sumiati, M.Sc sebagai dosen pembimbing utama atas bimbingan dan arahan, serta bantuan sebagian besar dana penelitian yang sangat bermanfaat. Terima kasih kepada Ir. Lilis Khotijah, M.Si sebagai dosen pembimbing anggota sekaligus pembimbing akademik atas segala bimbingan dan arahnya. Terimakasih kepada Dr. Ir Kartiarso, M.Sc atas bimbingannya serta seluruh dosen IPB khususnya Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan atas segala bimbingan dan arahnya. Terimakasih kepada Dr. Ir. Ahmad Darobin Lubis, MS sebagai penguji seminar dan Ir. Lidy Herawati, MS sebagai panitia seminar atas saran dan arahnya. Terimakasih kepada Dr. Ir. Ibnu Katsir A, MS dan Dr. Jakaria, S.Pt. M.Si sebagai penguji sidang, Dr. Sri Suharti S.Pt. M.Si sebagai panitia sidang.

Rasa hormat, terimakasih dan sayang penulis sampaikan kepada Ibunda Siti Fatimah dan Ayahanda (Alm) Ngaliman H. atas segala doa, dukungan moril dan materil, bimbingan, semangat, dan kasih sayangnya selama ini. Kakak-kakak tercinta Heppy, Yeti, Reni yang telah mendoakan, memberikan dorongan semangat serta materil.

Terima kasih kepada teman sepenelitian Ismail dan Fitri atas kerjasamanya. Terima kasih kepada bu Lanjar, mas Mul, pak Karya dan teman-teman INTP 45 yang telah membantu penelitian ini. Terima kasih kepada penghuni pondok sri, Meta, Yola, dan Dara. Terimakasih juga kepada sahabat terdekat, GENETIC 45, Himasiter. Seluruh staff Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan atas bantuannya. Penulis juga sampaikan terimakasih atas bantuan dari semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, semoga skripsi ini bermanfaat. Terima kasih juga kepada Karya Salemba Empat yang telah memberi beasiswa selama tiga tahun terakhir.

Bogor, September 2012

Penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Akintayo, E. T. 2004. Characteristics and composition of *Parkia biglobbosa* and *Jatropha curcas* oil and cakes. *Bioresource Technology*, 92:307-310.
- Anggorodi, H.R. 1995. Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI-Press, Jakarta.
- Aregheore, E. M., K. Becker, & H. P. S. Makkar. 2003. Detoxification of toxic variety of *Jatropha curcas* using heat and chemical treatments and preliminary nutritional evaluation with rats. *S. Pac. J. Nat. Sci.* 21 : 50-56.
- Aunstrup, K. 1979. Production, Isolation and Economic of Extracellular Enzymes in : LE. Wingard, E. K. Katsir ang Golstein (Eds). *Applied Biochemistry Bioengineering Enzymes Technology Academic Press, New York.*
- Beutler J. A., A. B. Ada, T. G. McCloud, & G. M. Cragg. 1989. Distribution of phorbol ester bioactivity in the euphorbiaceae. *Phytother. Res.* 3:188-192.
- Chidanada, B.L., K.S. Prathapkumar, P. V. Sreenvasaiah, G.r. Lokanath, & B.S. Ramappa. 1985. Comparative performance of Japanese quail reared in cages and on deep litter-(1) body weight, feed efficiency and mortality. *Indian J. Poultry Sci.* 20 (3):162-164.
- Darmansyah, A. 2012. Produksi ayam petelur ISA-Brown umur 25-30 minggu yang diberi bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) hasil fermentasi serta suplementasi selulase dan fitase. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2011. Statistik Perkebunan Indonesia 2010-2012 : Tanaman Tahunan. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Ensminger, M. A. 1992. *Poultry Science (Animal Agriculture Series)*. 3rd Edition. Interstate Publishers, Inc. Danville, Illinois.
- Ferket, P. R. & A. G. Gernat. 2006. Factors that affect feed intake of meat bird: A Review. *J. Poultry Sci.* 5 (10): 905-911
- Goel, G., H. P. S. Makkar, G. Francis, & K. Becker. 2007. Phorbol Esters: Structure, Biological Activity, and Toxicity in Animals. *International J. Toxicology.* 26: 279-288.
- Hambali, E., A. Suryani, Dadang, Hariyadi, H. Hanafie, I. K. Reksowardojo, M. Rivai, M. Ihsanur, P. Suryadarma, S. Tjitrosemito, T. H. Soerawidjaja, T. Prawitasari, T. Prakoso, & W. Purnama. 2007. *Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Handarini, R., E. Saleh, & B. Togatorop. 2008. Produksi burung puyuh yang diberi ransum dengan penambahan tepung umbut sawit fermentasi. *J. Agribisnis Peternakan.* 4(3): 107-110. Hj



- Hubrecht R. & Kirkwood J. 2010. The Care and Management of Laboratory and Other Research Animal 8rd Edition. Universities Federation for Animal Welfare.
- Leeson, S. & J. D. Summers. 2005. Commercial Poultry Nutrition. 3rd Edition. Publ. University Books, Guelph, Ontario, Canada.
- Maharshi. 2006. Growing diesel fuel plant. Cultivation for bio diesel produktion. Centre for *Jatropha* promotion. [http://www. Jatrophaworld.org](http://www.Jatrophaworld.org) [26 September 2012].
- Makkar, H. P. S. & 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 Jatropha97: International Symposium on Biofuel and Industrial Products from *Jatropha curcas* and other Tropical Oil Seed Plant Managua. Nicaragua. Mexico. Feb. 23-27th. 1997. Nicaragua.
- Makkar, H. P. S. & K. Becker. 2009. *Jatropha curcas*, an exciting crop for generation of biofuel and value-added products. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 11 (8): 773-787.
- Makkar, H. P. S., Aderibge, A. O., & K. Becker. 1998: Comparative evaluation of nontoxic varieties of *Jatropha curcas* for chemical composition, digestibility, protein degradability and toxic factors. Food Chem. 62 (2):207 – 215.
- Martinez-Herrera, J., P. Siddhuraju, G. Davila-Ortiz, & K. Becker. 2006. Chemical composition, toxic/antimetabolic constituents and effecta of different treatments on their levels, in four provenances of *Jatropha curcas* L. Mexico. Food Chem. 96: 80-89.
- Mattjik, A. A. & I. M. Sumertajaya. 2006. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. IPB PRESS, Bogor.
- Muchtadi, D., N. S. Palupi, & M. Astawan. 1992. Enzim dalam Industri Pakan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulyantini, N. G. A. 2010. Ilmu Manajemen Ternak Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ningtyas, V. N. 2007. Pengaruh substitusi bungkil kedelai dengan bungkil biji jarak kastor (*R. communis Linn*) terhadap performa puyuh (*C. japonica*) periode petelur. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- North, M. O., & D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4th Edition. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Olayeni, T. B., L. O. Ojedaapa, O. S. Adedeji, T. A. Adedeji, & S. A. Ameen. 2006. Effect of feeding laying of castor fruit meal (*Ricinus communis*) on performance characteristics of layer. J. Of Anim Feed and Vet. Anvances 5 (6): 515-518.

- Osman, M. A. & C. W. Weber. 2003. Effect of feeding tepary bean (*Phaseolus acutifolius*) proteinase inhibition on the growth and pancrease of young mice. *Pakistan J. Nutr.* 2: 111-113.
- Pasaribu, T., E. Wina, & S. Iskandar. 2009. Performa ayam yang diberi bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) hasil olahan secara fisik dan kimiawi. *J. Ilmu Ternak Vet.* 14(1): 11-18.
- Pitt, J. I & Hocking, A. D. 2009. *Fungi and food Spoilage*. 3rd Edition. Spinger. London.
- Prastowo, B. 2008. Sumber energi dari bungkil jarak pagar bukan hanya dari minyaknya tapi juga dari bungkilnya. *Info Tek Jarak Pagar.* 3(10) : 37-40. Pusat Penelitian Perkembangan dan Perkebunan, Badan Peneliti dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Rasyaf, M. 1991. *Memelihara burung puyuh*. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Shahidi, F. 1997. Beneficial health effects and drawbacks of antinutrients and phytochemicals in food: An Overview. In: *Antinutrients and Phytochemicals in Food*. ACS Symposium Series 662. American Chemical Society, Whashington, DC., pp:1-9.
- Song, K. T., S. H. Choi, & H. R. Oh. 2000. A comparison of egg quality of pheasant, chukar, quail and guinea fowl. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 13 (7) : 986-990.
- Sumiati, A. Sudarman, I. Nurhikmawati & Nurbaeti. 2008. Detoxification of *Jathropha curcas* meal as poultry feed. *Proceeding of the 2nd International Symposium on food security, Agricultural Development and Enviromental Conversation in Southeast and East asia*. Bogor, 4-6 th September 2007. Faculty of forestry, Bogor Agricultural University.
- Sumiati, A. Sudarman, L. N. Hidayah, & W. B. Santoso. 2007. Toksisitas racun bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) pada ayam broiler (Toxicity of *Jatropha curcas L* meal toxins in the broilers). *Proceeding Seminar Nasional AINI VI*. 26-27 Juli 2007. Bagian Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta, Indonesia.
- Sumiati, Farhanuddin, W. Hermana, A. Sudarman, N. Istichomah & A. Setiyono. 2011. Ayam broiler yang diberi ransum mengandung bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) hasil fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus*. *Med. Pet.* 34(2): 117-125.
- Sumiati, T. Toharmat, E. Wina, & Y. Yusriani. 2010. Pemanfaatan bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) yang mengalami detoksifikasi sebagai sumber protein substitusi bungkil kedelai 45% pada ayam kampung. *Seminar hasil KKP3T IPB 13 Desember 2010*. LPPM Institut Pertanian Bogor.
- Sumiati & Y. Yusriani. 2012. The effect of Feeding Fermented *Jatropha curcas* Meal on percentage of Carcass and Giblets of Kampong Chickens. *Proceeding of the 2nd International Seminar on Animal Industry*. Jakarta, 5-6 July 2012.

Lampiran 1. Hasil analisis Ragam Produksi Telur *Quail Day*

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Perlakuan	3276,69	4	819,17	10,34	0,00
Galat	792,25	10	79,22		
Total	4068,95	14			

Lampiran 2. Hasil Uji Jarak Duncan Produksi Telur *Quail Day*

Perlakuan	N	Alfa = 0,05	
		1	2
BBJP 12%	3	19,69	
BBJP 9%	3	27,02	
BBJP 6%	3	29,85	
BBJP 3%	3		47,58
BBJP 0%	3		60,02
Sig.		0,21	0,12

Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam Produksi Massa Telur

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Perlakuan	1717,88	4	429,47	10,96	0,00
Galat	391,77	10	39,18		
Total	2109,67	14			

Lampiran 4. Hasil Uji Jarak Duncan Produksi Massa Telur

Perlakuan	N	Alfa = 0,05	
		1	2
BBJP 12%	3	13,48	
BBJP 9%	3	18,88	
BBJP 6%	3	21,52	
BBJP 3%	3		33,59
BBJP 0%	3		42,96
Sig.		0,16	0,09

Lampiran 5. Hasil Analisis Ragam Rataan Berat Telur

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Perlakuan	0,16	4	0,04	0,73	0,58
Galat	0,55	10	0,05		
Total	0,71	14			

Lampiran 6. Hasil Analisis Ragam Konsumsi Ransum

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Perlakuan	315,42	4	78,85	1,76	0,21
Galat	449,06	10	44,91		
Total	764,48	14			

Lampiran 7. Hasil Analisis Ragam Konversi Ransum

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Perlakuan	75,26	4	18,82	16,88	0,00
Galat	11,15	10	1,11		
Total	86,41	14			

Lampiran 8. Hasil Uji Jarak Duncan Konversi Ransum

perlakuan	N	Alpha=0,05			
		1	2	3	4
BBJP 0%	3	3,34			
BBJP 3%	3	4,37	4,37		
BBJP 6%	3		5,97	5,97	
BBJP 9%	3			7,27	
BBJP1 2%	3				9,72
Sig		0,26	0,91	0,16	1,00

Lampiran 9. Hasil Regresi Korelasi *Quail Day* dengan Konsumsi Phorbol Ester

Model	Koefisien		Koefisien terstandar	R ²	t	Sig.
	B	Std. error	Beta			
Konstanta	57,29	3,98			14,69	0,000
Konsumsi Phorbol Ester	-0,24	0,00	-0,86	0,74	-0,32	0,000

Lampiran 10. Hasil Regresi Korelasi *Quail Day* dengan Konsumsi Serat Kasar

Model	Koefisien		Koefisien terstandar	R ²	T	Sig.
	B	Std. error	Beta			
Konstanta	40,82	2,78			14,67	0,000
Konsumsi Phorbol Ester	-0,17	0,03	-0,87	0,67	-6,47	0,000

Lampiran 11. Hasil Regresi Korelasi Produksi Massa Telur dengan Konsumsi Phorbol Ester

Model	Koefisien		Koefisien terstandar	R ²	t	Sig.
	B	Std. error	Beta			
Konstanta	2673,30	10,45			8,55	0,000
Konsumsi Phorbol Ester	-1,18	0,28	-0,8,2	0,76	-5,15	0,000



@Hik cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— *bagi Indonesia* —

Hik Cipta (Hindone) Unmang-urand

- 1. Diambil mengutip sebagian atau seluruh karya yang terdapat dalam dokumen dan diperbolehkan untuk :
- a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis atau tujuan yang sama
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
- 2. Dianggap mengutamakan dan memperhatikan selajunya akan seluruh karya tulis yang dalam bentuk apapun terdapat oleh IPB University.