

PRODUKSI WOL DOMBA JANTAN PRIANGAN PADA PEMBERIAN PAKAN MENGANDUNG BUNGKIL KELAPA SAWIT YANG TELAH DIPROTEKSI FORMALDEHID

Parakkasi, A.¹⁾, M. Yamin²⁾, I.K.G. Wiryawan¹⁾, R. Priyanto²⁾ & R.S. Budi³⁾

¹⁾Jurusan Ilmu Nutrisi & Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB

²⁾Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan IPB

³⁾Mahasiswa Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Fapet IPB

ABSTRAK

Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi wol domba Priangan yang masih rendah adalah melalui manipulasi pakan dengan tujuan agar protein yang dikonsumsi secara optimal dapat diserap ke abomasum tanpa terdegradasi oleh mikroba rumen. Dalam penelitian ini, manipulasi pakan yang dilakukan adalah dengan cara proteksi formaldehid pada bungkil inti sawit (BIS) sebagai sumber protein. Pakan tersebut disusun menjadi 4 kelompok yaitu R1 (kontrol dengan 0% BIS), R2 (pakan dengan 15% BIS), R3 (30% BIS) dan R4 (45% BIS). Hasil analisis data dengan rancangan acak kelompok pola kelompok menunjukkan bahwa pakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan wol (baik dalam panjang, berat segar maupun berat bersih), diameter wol, dan kerapatan wol ($p > 0.05$). Kelompok bobot badan juga tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang wol dan kerapatan wol ($p < 0.01$). Kesimpulan yang dapat diambil dari studi ini adalah manipulasi pakan melalui proteksi BIS dengan formaldehid belum dapat meningkatkan pertumbuhan wol secara nyata, walau ada pengaruh tidak langsung melalui pola konsumsinya dan bobot badan yang masih perlu dipelajari lebih jauh lagi.

Kata Kunci: Proteksi, formaldehid, pertumbuhan, diameter, kerapatan wol.

PENDAHULUAN

Wol domba Priangan saat ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal karena baik secara kuantitas (produksi) maupun secara kualitas (kehalusan) masih relatif rendah. Namun komoditi hasil ikutan ini perlu dipelajari terus mengingat potensi pengembangan industri pengolahan wol di Indonesia cukup besar untuk produksi barang-barang kerajinan seperti hiasan dinding, taplak, pembatas ruangan dsb (Yamin dkk, 1995; Yamin & Duljaman 1996; Yamin & Mulatsih 1996).

Domba Priangan merupakan salah satu domba lokal yang berkembang di Indonesia dan merupakan keturunan persilangan segitiga antara domba asli, domba Merino dan domba Ekor Gemuk dari Afrika Selatan, sehingga mempunyai bulu yang relatif lebih halus dibanding dengan domba lokal lainnya. Hasil seleksi tersebut telah berlangsung selama bertahun-tahun dan beradaptasi dengan lingkungan setempat.

Produksi wol dari seekor domba sangat dipengaruhi oleh faktor bibit (genetik) dan lingkungan yang salah satunya adalah status nutrisi ternak. Pemberian pakan yang berprotein tinggi akan meningkatkan produksi wol secara optimal, walaupun tergantung dari metode pemberian nutrisi. Pemberian protein via abomasum meningkatkan produksi wol secara nyata, namun bila pemberian melalui rumen, pengaruh pemberian protein menjadi

tidak nyata yang disebabkan oleh degradasi protein oleh mikroba rumen (Ryder, 1965). Namun tentu saja pemberian pakan via abomasum tidaklah praktis, sehingga perlu dicari teknik manipulasi pemberian pakan dengan cara konvensional yaitu diberikan langsung ke ternak.

Salah satu teknik manipulasi tersebut adalah dengan penggunaan formaldehid dalam pakan sumber protein. Pada suasana tingkat keasaman yang rendah seperti di rumen (pH sekitar 6), formalin akan membentuk ikatan dengan protein di rumen sehingga lebih tahan terhadap degradasi mikroba rumen. Selanjutnya pada saat di abomasum yang berpH rendah (pH sekitar 3) akibat sekresi HCl, ikatan ini akan terlepas dan protein dapat dicerna oleh abomasum (Ferguson, 1969).

Pada penelitian ini sumber protein yang digunakan untuk diproteksi formaldehid adalah bungkil inti sawit karena memang mempunyai kadar protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 19% (Devendra, 1977). Bungkil inti sawit tersebut merupakan hasil ikutan proses pemisahan minyak sawit dalam industri pengolahan minyak goreng (Aritonang, 1985). Ketersediaan bungkil ini cukup banyak di Indonesia yaitu sekitar 0,6 ton/ha/tahun sehingga layak dikembangkan sebagai sumber bahan makanan ternak berpotensi.

Tujuan penelitian ini, selain melihat efek proteksi BIS tersebut terhadap produksi wol, juga

menentukan pengaruhnya terhadap kerapatan dan kehalusan serat wol.

MATERI DAN METODE

Ternak Percobaan

Dalam penelitian ini digunakan domba jantan ransum yang berumur kurang lebih satu tahun sebanyak 12 ekor dengan bobot badan rata-rata 19 kg yang diperoleh dari pasar ternak Cicurug, Sukabumi. Domba tersebut akan dikelompokkan menjadi 4 ransum-masing terdiri dari tiga ekor yang akan diberikan empat perlakuan ransum yang berbeda seperti dijelaskan pada bagian berikutnya.

Kandang dan perlengkapan

Ternak ditempatkan pada kandang individu berupa kandang penggemukan berukuran 1,2x1,2x0,6 m³ dan dilengkapi dengan tempat makanan dan minuman. Alat yang digunakan untuk mencukur wol adalah pisau cukur, pinset, skalpel dan kantung plastik untuk wadah wol. Timbangan elektrik, counter/pinset digunakan untuk menimbang berat wol dan kerapatan serat wol, sedangkan diameter serat (kehalusan) diukur dengan stereomikroskop yang dilengkapi skala pengukur.

Susunan Ransum Percobaan

Komposisi bahan makanan (dalam persen) yang digunakan dalam ransum percobaan dapat dilihat pada Table 1 di bawah.

Table 1. Komposisi Ransum Percobaan

Bahan Makanan	R1	R2	R3	R4
1. Rumput BH	40	40	40	40
2. Konsentrat	60	60	60	60
a. BES diproteksi	0	15	30	45
b. BES tidak diproteksi	45	30	15	0
c. Dedak padi	3	3	3	3
d. Jagung kuning	4.5	4.5	4.5	4.5
e. Bungkil kedele	5.5	5.5	5.5	5.5
f. Garam NaCl	0.5	0.5	0.5	0.5
g. Premix	0.5	0.5	0.5	0.5
h. Dikalsium fisfat	1.0	1	1	1

Kandungan zat makanan untuk setiap masing-masing ransum R1, R2, R3 dan R4 adalah TDN 64,1%, protein Kasar 13,7%, Serat Kasar 23,1%, Lemak Kasar 2,7%, Kalsium 0,6% dan Posfor 0,6%.

Parameter yang diukur

1. Pertumbuhan Wol

Daerah kulit sekitar wol yang akan digunakan (tangan bahu) ditandai dengan spidol permanen seluas 5x5 cm² (atau 1x1 cm² untuk kerapatan serat wol). Pencukuran dilakukan tiga kali, pertama 3 minggu sebelum mulai perlakuan untuk menghilangkan efek pakan sebelumnya, kedua pada awal perlakuan dan ketiga setelah 6 minggu pemberian pakan. Sampel wol yang dipakai adalah hasil pencukuran antara pencukuran kedua dan ketiga. Masa pembiasaan/pengenalannya bagi ternak adalah 6 minggu sebelum perlakuan dimulai.

Parameter pertumbuhan yang diukur berdasarkan tiga bentuk yaitu:

- Dalam bentuk panjang : Tiga puluh serat wol dari sampel wol yang dipakai diukur panjangnya dengan jangka sorong kemudian dihitung rata-ratanya (dalam satuan μm) dan dibagi 42 hari (6 minggu), sehingga diperoleh pertumbuhan wol dalam panjang ($\mu\text{m}/\text{ekor}/\text{hari}$).
- Dalam bentuk bobot segar : Wol hasil pencukuran ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrik dan dibagi dengan 42 hari, sehingga diperoleh pertumbuhan dalam bobot dalam $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}/\text{ekor}$.
- Dalam bentuk bobot bersih : Sama dengan butir 1b diatas, namun wol tersebut direndam dalam larutan deterjen (10 gram+1 liter air) dengan suhu 50^o C selama 30 menit, kemudian dibilas, pe-

nyaringan dan pengeringan dibawah lampu selama 24 jam.

2. Kerapatan Wol

Hasil pencukuran dari petakan 1x1 cm² dihitung diatas meja kaca yang dibawahnya dilengkapi lampu. Serat wol dipisah dengan menggunakan jarum dan dilakukan penghitungan dengan counter. Satuan yang digunakan untuk kerapatan wol adalah jumlah serat per centimeter.

3. Diameter serat Wol

Pengukuran diameter dilakukan dengan menggunakan stercomikroskop (pembesaran 10X) yang dilengkapi skala. Wol dipisah antara serat yang kasar dan yang halus, kemudian diambil 2 sampel dari serat yang paling kasar dan 2 dari yang paling halus untuk diukur diameternya. Hasil dari pengukuran keempat serat tersebut kemudian dirataratakan. Satuan yang digunakan untuk diameter bulu adalah μm .

Analisa Data

Data dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola kelompok 4x3. Empat perlakuan pakan yang berdasarkan proporsi BIS yang diproteksi formaldehid (0%, 15%, 30% dan 45%) dan tiga kelompok bobot badan yaitu $15,3 \pm 0,3$ kg; $18,50 \pm 1,0$ kg dan $21,8\text{kg} \pm 0,4$ kg. Pengaruh antar perlakuan dianalisis dengan uji Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Wol

Perlakuan pakan dan perbedaan bobot badan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang wol ($P>0,05$). Rata-rata pertumbuhan wol domba Priangan tercatat $245,7 \mu\text{m}$ perhari dengan selang $204-294 \mu\text{m}$ per hari.

Perlakuan pakan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar wol ($P>0,05$) tapi bobot badan berpengaruh nyata ($P<0,05$). Rata-rata produksi wol segar dari domba Priangan adalah $0,3119 \text{ mg/cm}^2/\text{hari}$ dengan selang $0,5215$ dan $0,1834 \text{ mg/cm}^2/\text{hari}$. Berdasarkan uji rataan diketahui produksi wol bersih dari kelompok domba Priangan yang memiliki bobot rata-rata $21,750$ kg nyata lebih besar dibandingkan dengan kelompok domba Priangan yang memiliki rata-rata bobot badan $18,500$ kg dan $15,250$ kg, sedangkan perbedaan produksi wol segar antara bobot badan

$18,500$ kg dengan $15,250$ kg tidak nyata. Rata-rata produksi wol segar pada bobot badan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 3.

Tidak ada pengaruh perlakuan pakan terhadap produksi wol bersih ($P>0,05$), tetapi bobot badan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$). Rata-rata produksi wol bersih dari domba Priangan adalah $0,2217 \text{ mg/cm}^2/\text{hari}$ dengan selang $0,1269-0,3600 \text{ mg/cm}^2/\text{hari}$. Berdasarkan uji rataan produksi wol bersih pada kelompok domba Priangan yang memiliki rataan bobot badan $21,750$ kg nyata lebih besar dibandingkan dengan produksi wol bersih pada domba yang memiliki rataan bobot badan $15,250$ kg dan $18,500$ kg, sedangkan produksi wol bersih antara domba yang memiliki rataan bobot badan $15,250$ kg dengan $18,500$ kg tidak berbeda nyata. Rataan produksi wol bersih pada bobot badan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 2.

Perbedaan produksi wol pada bobot badan yang berbeda disebabkan karena adanya perbedaan konsumsi yang nyata antara domba yang memiliki bobot badan yang berbeda. Hal ini memperkuat pendapat Lu (1995) yang menyatakan bahwa peningkatan produksi wol seiring dengan peningkatan konsumsi pakan, secara tak langsung dikarenakan terjadinya peningkatan energi dan protein yang dikonsumsi. Tingkat konsumsi energi dan protein lebih berpengaruh terhadap produksi wol dibandingkan dengan kandungan protein pakan, karena tidak semua protein yang ada di pakan dapat tercerna.

Peningkatan konsumsi bahan kering berarti juga sebagai peningkatan konsumsi protein pakan oleh ternak dan konsumsi protein yang tinggi akan meningkatkan produksi wol (Reis,1979). Selanjutnya Reis (1979) juga menyatakan bahwa produksi wol akan mendekati maksimal pada konsumsi protein 150 g per hari. Dalam penelitian ini tercatat konsumsi bahan kering rata-rata domba selama perlakuan adalah $453,9 \text{ g/hari}$. Dengan mengkonversikan dalam bentuk protein kasar maka dapat diketahui bahwa konsumsi rata-rata protein selama masa perlakuan adalah $62,15 \text{ g/hari}$. Domba yang memiliki bobot badan lebih besar cenderung memiliki produksi wol yang lebih besar pula, selain dikarenakan adanya perbedaan pada konsumsi pakan, menurut Corbet (1979) juga disebabkan oleh faktor fisiologis seperti perbedaan faktor hormonalnya.

Tabel 2 Daftar Rata-rata Pertumbuhan Wol.

Kelompok	P.W (μm)	B.W.S (g/cm ² /hari)	B.W.B (g/cm ² /hari)
Pakan	(P=0,579) ^{tn}	(P=0,279) ^{tn}	(P=0,220) ^{tn}
P1	227,67 \pm 3,93	0,2999 \pm 0,041	0,2178 \pm 0,038
P2	256,00 \pm 9,07	0,3119 \pm 0,026	0,2184 \pm 0,032
P3	256,00 \pm 26,10	0,3727 \pm 0,026	0,2546 \pm 0,053
P4	243,30 \pm 20,90	0,3058 \pm 0,058	0,2266 \pm 0,045
Bobot badan	(P=0,246) ^{tn}	(P=0,019) ⁿ	(P=0,003) ^{sn}
15,25 kg	225,0 \pm 15,40	0,2641 \pm 0,027 ^a	0,1771 \pm 0,013 ^a
18,5 kg	252,0 \pm 8,11	0,2879 \pm 0,014 ^a	0,2059 \pm 0,007 ^a
21,75 kg	260,2 \pm 14,60	0,4098 \pm 0,040 ^b	0,3020 \pm 0,023 ^b

tn: P.W= panjang wol, B.W.S= bobot wol segar, B.W.B= bobot wol bersih.

Kepadatan dan Diameter Wol

Perlakuan pakan diketahui juga tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan wol ($P>0,05$), begitu juga dengan pengaruh bobot badan terhadap kerapatan wol tidak nyata ($P>0,05$). Rata-rata jumlah serat per cm² pada domba Priangan adalah 1089,7 dengan selang 643-1455 serat per cm².

Proporsi bungkil inti sawit yang telah diproteksi di dalam ransum yang diberikan kepada domba selama perlakuan, tidak berpengaruh nyata terhadap diameter wol ($P>0,05$). Perbedaan bobot badan berpengaruh nyata terhadap diameter wol ($P<0,05$). Rata-rata diameter wol domba Priangan adalah 60,8 μm dengan selang nilai terbesar dan nilai terkecil 93,75 dan 43,75 μm . Berdasarkan uji t-diketahui bahwa domba Priangan yang

memiliki kelompok bobot rata-rata 21,750 kg memiliki wol yang nyata lebih kasar dibandingkan dengan domba Priangan yang memiliki bobot rata-rata 15,250 kg dan 18,500 kg, sedangkan diameter wol antara domba yang memiliki bobot badan 15,250 kg dengan 18,500 kg tidak berbeda nyata. Rata-rata diameter wol pada bobot badan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.

Diameter wol domba priangan sangat bervariasi. Hal ini dikarenakan domba Priangan merupakan domba persilangan dari domba yang memiliki wol halus dan domba yang memiliki wol kasar seperti yang dinyatakan Yudiningrum (1995) bahwa domba Priangan mewarisi sifat berbulu halus karena merupakan keturunan domba Merino, dan mewarisi sifat berambut kasar dari domba Kapstad dan domba lokal.

Tabel 3 Daftar rata-rata konsumsi pakan dan konversi pakan

Kelompok	Konsumsi pakan	Konversi Pakan
Pakan	(P=0,786) ^{tn}	(P=0,158) ^{tn}
P1	484,6	0,00046 \pm 0,00011
P2	416,4	0,00045 \pm 0,00008
P3	460,2	0,00055 \pm 0,00009
P4	454,6	0,00049 \pm 0,00009
Bobot badan	(P=0,028) ⁿ	(P=0,010) ⁿ
15,25 kg	338,47 ^a	0,00052 \pm 0,00006 ^a
18,5 kg	473,3 ^a	0,00040 \pm 0,00005 ^a
21,75 kg	550,1 ^b	0,00055 \pm 0,00007 ^b

Sama halnya dengan produksi wol, diameter wol juga dipengaruhi oleh suplai protein dari pakan. Perbedaan diameter wol antara domba yang memiliki bobot badan yang berbeda menunjukkan bahwa

perbedaan bobot badan mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi selanjutnya menyebabkan perbedaan jumlah protein dan energi yang dikonsumsi (Lu, 1995).

Bobot Badan, Konsumsi Pakan dan konversi

Bobot badan domba berpengaruh terhadap konsumsi pakan domba ($P < 0,05$) dan persentase bungkil inti sawit yang diproteksi dalam pakan tidak berpengaruh terhadap konsumsi. Dari uji rataan terlihat bahwa domba Priangan pada kelompok bobot badan terbesar (21,750 kg) memiliki konsumsi yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok domba Priangan yang memiliki bobot badan lebih ringan (18,500 kg dan 15,250 kg). Rata-rata konsumsi domba Priangan pada bobot badan rata-rata 15,250 kg adalah 338,47 gr bahan kering/hari, untuk bobot badan rata-rata 18,500 kg adalah 473,30 gr bahan kering/hari dan untuk bobot badan rata-rata 21,750 kg adalah 550,10 gr bahan kering/hari. Menurut Allden (1979) bobot badan sangat erat kaitannya dengan jumlah pakan yang dikonsumsi, bahkan bobot badan dapat dijadikan patokan dalam membandingkan konsumsi pakan pada sekelompok domba. Pada domba yang masih dalam masa pertumbuhan, konsumsi pakan akan terus meningkat sampai domba itu mencapai 30-40% bobot dewasanya, setelah itu konsumsi pakan tidak lagi mengalami peningkatan

atau cenderung sedikit turun. Konsumsi maksimum seekor domba tergantung dari jenis bangsa dan ukuran tubuh dewasanya. Jika pakan diberikan secara *ad libitum*, maka produksi wool maksimum tercapai pada saat domba mencapai 40% bobot tubuh dewasanya, karena saat itulah konsumsi pakan berada pada posisi puncak. Konsumsi pakan yang lebih tinggi berarti konsumsi protein dan energi juga lebih tinggi, hal ini menyebabkan produksi wol juga tinggi (Lu, 1995).

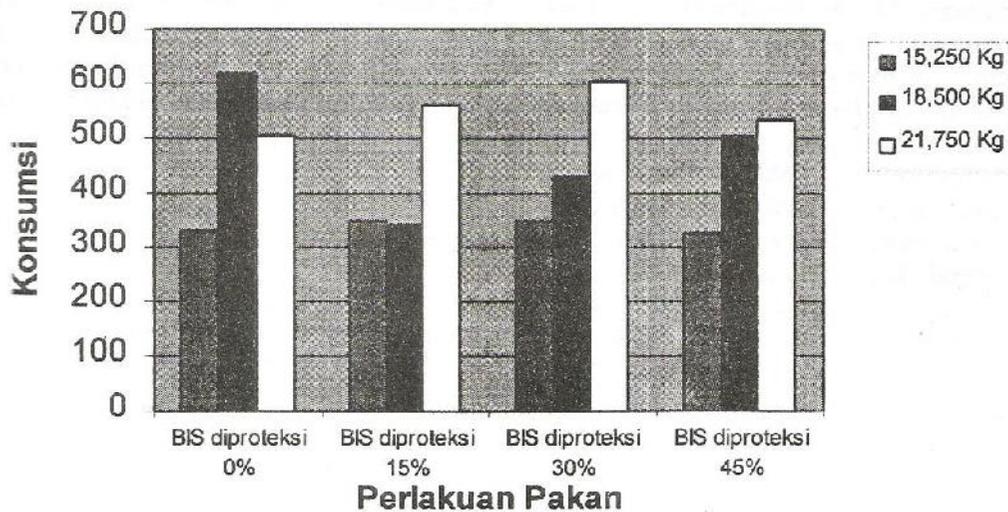
Proporsi bungkil inti sawit yang telah diproteksi tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap konversi pakan terhadap produksi wol bersih. Hal ini disebabkan oleh pakan memiliki kandungan nutrisi yang sama dan proporsi bungkil inti sawit yang diproteksi dengan formaldehid tidak memberikan perbedaan terhadap konversi pakan terhadap produksi wol bersih. Produksi wol akan meningkat jika protein pakan mengandung asam amino bersulfur (Reis, 1979), sedangkan susunan asam amino pakan yang mengandung bungkil inti sawit tidak diketahui.

Tabel 4. Daftar Rata-rata Diameter Wol dan Kerapatan Wol

Kelompok	Diameter Wol (μm)	Kerapatan Wol (serat / cm^2)
Pakan	($P=0,388$) ^m	($P=0,910$) ^m
R1	51,87 \pm 8,12	943 \pm 154,0
R2	64,17 \pm 4,41	954 \pm 142,0
R3	65,4 \pm 14,60	1284 \pm 101,0
R4	58,75 \pm 6,88	1117 \pm 22,9
B. badan	($P=0,034$) ⁿ	($P=0,930$) ^m
15,25 kg	49,69 \pm 4,34 ^a	977 \pm 145,0
18,5 kg	57,50 \pm 0,00 ^a	1032 \pm 89,9
21,75kg	74,38 \pm 7,04 ^b	1259 \pm 67,5

Bobot badan domba berpengaruh terhadap konversi pakan dan berdasarkan uji lanjutan diketahui bahwa domba yang memiliki rataan bobot

badan 21,750 Kg konversi pakannya nyata lebih besar dibandingkan dengan domba yang memiliki bobot rata-rata 15,250 Kg.



Grafik 1. Konsumsi pakan pada perlakuan pakan dan bobot badan berbeda

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengaruh Proporsi bungkil inti sawit yang dilindungi formaldehid terhadap produksi wol, kerapatan dan diameter wol tidak berbeda nyata, tetapi kelompok bobot badan berpengaruh nyata pada konsumsi pakan, diameter wol, bobot segar wol. Pengaruh bobot badan terhadap produksi wol bersih tidak sangat nyata.

Domba yang memiliki bobot badan yang lebih besar memiliki konsumsi pakan yang lebih besar. Meningkatnya konsumsi pakan berarti suplai protein dan energi terhadap tubuh juga meningkat dan akan meningkatkan produksi wol. Studi lebih lanjut mengenai asumsi ini perlu dilakukan lebih lanjut.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang kandungan amino yang terdapat dalam ransum. Ada kemungkinan asam amino yang mengandung sulfur dalam pakan akan mempengaruhi pertumbuhan wol.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, W.G. 1979. *Feed Intake, Diet Composition and Wool Growth*. University of New England Publishing, Armidale.

Antonang, D. 1986. Perkebunan kelapa sawit sebagai sumber pakan ternak di Indonesia. *Jurnal Penelitian Pengembangan Pertanian* 5 (4) : 28-38

Corbet, J.L. 1979. *Variation in wool growth with physiological state*. In *Physiological and environmental limitations to wool growth* (eds J.L. Black and P.J. Reis). The University of New England Publishing Unit, Armidale. P: 83-89.

Devendra, C. 1977. Utilization of feedingstuffs from the oil palm. in: Devendra, C and R.I Hutagalung. Eds, 1978. *Feedingstuffs for livestock in south east Asia*. Malaysian Society of Animal Production, Sedang, Malaysia. P:110-128.

Ferguson. K.A. 1969. Protected protein for wool growth. *Australia Journal Science*. Vol. 32. no. 9.

Lu, D.X, Z.C. Feng, H.R. Wong, R.Z. Yang, C.T. Ma, D.B. Purser, J.R. Lindsay & D.W. Peter. Variation in wool growth with nutrien supply in Nothern China. In. *Production of fine wool in Nothern China* (eds N. Anderson, D.W. Peter, D.G. Masters and D.A Petch). *Australian Centre for International Agriculture Research*. Canberra. Page :10-15.

National Research Council (NRC). 1985. *Nutrien requirement of sheep*. Six revised edition. Washington D.C. P:2-10

Reis, P.J. 1979. *Physiological and environmental limitation to wool growth*. University of New England Publishing Unit, Armidale.

Steel, R.G.D, & J.H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Yamin. M & M. Duljaman. 1996. *Pengembangan kelompok pengrajin bulu domba 'Graha Widya' di kecamatan Ciampea kabupaten Bogor*. LPM-IPB. Bogor.

- Yamin, M., Duljaman, M. & Megabudi, B. 1994. *Pengolahan limbah bulu domba untuk kerajinan hiasan dinding dan keset sebagai peluang wirausaha baru di Kabupaten Bogor*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yamin, M. & Mulatsih, S. 1996. *Studi potensi pengembangan industri kecil pengolahan bulu domba di Kabupaten Bogor*. Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fapet IPB. Bogor.
- Yudiningrum, D.P. 1995. *Perbandingan sifat fisik bulu domba ekor gemuk dan domba Priangan pada umur dan lokasi tumbuh yang berbeda*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.