



Submitted Date: August 15, 2018

Accepted Date: September 10 2018

Editor-Reviewer Article: A. A. P. P. Wibawa & I M. Mudita

Performa Produksi Babi Ras Persilangan Umur 2-6 Bulan yang Diberi Ransum dengan Suplementasi Mineral-Vitamin Kompleks

Rusmawan. I K.A., N W. Siti dan I G.N.G. Bidura

PS.Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Jl. P. B. Sudirman Denpasar

E-mail : adirusmawan46@gmail.com Telephone. 083875436395

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi mineral-vitamin kompleks dalam ransum terhadap performa produksi babi ras persilangan umur 2-6 bulan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri 3 perlakuan dan 4 kelompok sebagai ulangan, pengelompokan berdasarkan berat badan. Perlakuan yang dicobakan ransum tanpa suplementasi mineral-vitamin kompleks sebagai kontrol (A), ransum dengan suplementasi 0,10% mineral-vitamin kompleks (B), dan ransum dengan suplementasi 0,20% mineral-vitamin kompleks (C). Variabel yang diamati adalah berat badan akhir, pertambahan berat badan, konsumsi ransum dan *feed conversion ratio*. Hasil penelitian menunjukkan suplementasi mineral-vitamin kompleks level 0,10% dan 0,20% nyata ($P < 0,5$) meningkatkan berat badan akhir, pertambahan berat badan dan efisiensi dalam penggunaan ransum namun tidak nyata ($P > 0,5$) meningkatkan konsumsi ransum pada babi ras persilangan umur 2-6 bulan. Disimpulkan bahwa suplementasi 0,10-0,20% mineral-vitamin kompleks dalam ransum meningkatkan berat badan akhir, pertumbuhan berat badan dan efisiensi penggunaan ransum pada babi ras persilangan.

Kata kunci : suplementasi, babi ras persilangan, performa produksi, mineral-vitamin kompleks

Supplementation of Mineral-Vitamin Complex in Ration of Growth Performance Boar Crossbreed Age 2-6 Months

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of mineral-vitamin complex supplementation in the ration to growth performance boar crossbreed the age of 2-6 months. The design used was a randomized block design (RBD) comprising 3 treatments and 4 groups as replication, clustering based on weight. The treatments were attempted diets without supplementation of mineral-vitamin complex as the control (A), the diets with 0.10% mineral supplementation-vitamin complex (B), and 0.20% diets supplemented mineral-vitamin complex (C). The variables measured were final body weight, weight gain, feed intake and feed conversion ratio. The results showed that supplementation of mineral-vitamin complex at the level of 0.10% and 0.20% ($P < 0.5$) can improve the final body weight, weight gain and feed efficiency in use but not significantly ($P > 0.5$) increases feed intake in pigs race crosses the age of 2-6 months. It was concluded that supplementation of 0.10 to 0.20% mineral-complex vitamins in the ration can increase the final body weight, weight gain and feed efficiency in the use of the boar cross breed.

Key words: supplementation, pig crossbreeds, carcass production, mineral-vitamin complex

PENDAHULUAN

Ternak babi merupakan salah satu komoditi yang mempunyai peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat akan daging sebagai sumber protein hewani, karena mempunyai sifat-sifat yang menguntungkan seperti prolifrik, efisien dalam mengkonversi bahan pakan menjadi daging, umur mencapai bobot potong yang singkat dan persentase karkas tinggi. Khususnya di Bali, babi merupakan ternak unggulan untuk memenuhi kebutuhan daging masyarakat, hal ini dikarenakan mayoritas masyarakat Bali memeluk agama Hindu dan banyaknya tradisi daerah yang menggunakan ternak babi sebagai sesajen.

Ternak babi merupakan komoditas yang memiliki hasil produksi yang diminati masyarakat Provinsi Bali. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Peternakan (2017) menunjukkan peningkatan produksi daging babi dari tahun 2013– 2017 (“*tingkatan sementara*”) sebesar rata-rata 14,7 % dengan jumlah produksi daging babi per tahunnya berturut-turut sebesar 123.219 ton (2013), 123.638 ton (2014), 150.959 ton (2015), 166.535 ton (2016), 169.766 ton (2017). Data tersebut dapat menunjukkan peningkatan produksi daging babi pertahunnya di Provinsi Bali yang terus meningkat seiring dengan kebutuhan konsumsi daging babi oleh masyarakat Bali.

Keberhasilan peternakan babi ditentukan oleh beberapa faktor salah satunya adalah ransum. Ransum mengandung zat-zat makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan ternak diharapkan mampu meningkatkan mutu, dan produktivitas ternak. Pola peternakan di Indonesia termasuk Bali merupakan peternakan yang masih bersifat tradisional dengan skala kecil. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan ransum secara maksimal adalah suplementasi mineral-vitamin kompleks. Mineral-vitamin kompleks berguna untuk meningkatkan daya cerna ransum yang diberikan. Mineral-vitamin kompleks mengandung berbagai *trace mineral* seperti Zn yang berfungsi sebagai aktivator enzim dalam proses metabolisme dan enzim *karboksi peptidase* yang berperan dalam metabolisme protein (Tillman *et al.*, 1998).

Anggoro (2015) menyatakan bahwa pemberian ransum yang mengandung mineral-vitamin kompleks berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot badan dan FCR, sedangkan untuk konsumsi nutrisi berbeda tidak nyata. Utama *et al.*, (2016) menyatakan bahwa pemberian ransum dengan imbang energi/protein yang berbeda yaitu dari 148 s/d 175 tidak menghasilkan pertumbuhan yang berbeda nyata ($P > 0.05$) baik pada berat badan awal, berat badan akhir, penambahan berat badan, konsumsi ransum total dan FCR. Roni *et al.*, (2017) menyatakan bahwa perbedaan dengan level (0,25% dan 0,50%) dalam ransum tradisional terhadap

performans babi persilangan meningkatkan konsumsi Zn, meningkatkan penambahan bobot badan, konsumsi ransum, energi dan protein, serta efisiensi penggunaan ransum. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang performa produksi babi ras persilangan umur 2-6 bulan yang diberi ransum dengan suplementasi mineral-vitamin kompleks.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan di peternakan babi ras persilangan milik petani yang berlokasi di Banjar Lebah Jadi, Desa Jadi, Kecamatan Kediri, Kabupaten Tabanan.

Kandang

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini terbuat dari lantai semen beton dan penyekat dari bilah bambu dengan atap dari seng. Tiap petak kandang berukuran 1,8 m x 2 m x 0,8 m sebanyak 12 petak. Tiap petak kandang sudah dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum.

Ternak babi

Babi yang digunakan dalam penelitian ini adalah babi ras persilangan fase starter yang diperoleh dari usaha pembibitan babi ras persilangan milik peternak di desa Sudimara, Tabanan. Babi yang di gunakan sebanyak 24 ekor dengan berat badan awal $203,05 \pm 26,6$ kg

Ransum dan air minum

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari jagung kuning, konsentrat TBN 01, dedak padi dan mineral-vitamin "pignox". Air yang diberikan bersumber dari air sumur. Komposisi bahan, nutrien dalam konsentrat TBN 01 dan pignox serta kandungan nutrien ransum dapat dilihat dalam Tabel 1 – 4.

Alat penelitian

Adapun alat yang di gunakan dalam penelitian itu yaitu timbangan badan duduk dengan kapasitas 500 kg dengan kepekaan 10 g yang berfungsi untuk menimbang bahan pakan dalam jumlah yang besar dan membantu dalam proses menimbang bobot badan babi. Timbangan Elektrik dengan kapasitas 5 kg kepekaan 1 g yang berfungsi untuk menimbang bahan pakan dalam jumlah yang sedikit. Ember berfungsi untuk tempat mencampur ransum. Centong air berfungsi untuk alat bantu menakar pemberian jumlah pakan bagi ternak babi. Sikat berfungsi untuk membersihkan sisa pakan yang ada dalam tempat makan babi. Spons berfungsi untuk

mengeringkan tempat pakan babi. Cetok berfungsi untuk mengambil sisa pakan yang ada pada tempat pakan ternak babi. Sekop berfungsi untuk membantu membersihkan kotoran ternak babi. Sapu berfungsi untuk membersihkan air menggenang yang ada dalam kandang. Alat tulis yang berfungsi untuk mencatat hasil dan sebagainya.

Tabel 1. Komposisi bahan penyusun ransum yang akan digunakan dalam penelitian

Komposisi Bahan (%)	Ransum ¹		
	A	B	C
Jagung Kuning	52	52	52
Konsentrat TBN 01	30	30	30
Dedak Padi	18	17.90	17.80
Mineral-Vitamin "pignox" ²	-	0.10	0.20
Total	100	100	100

Keterangan : ¹⁾(A) ransum tanpa suplementasi mineral-vitamin, (B) ransum dengan suplementasi mineral-vitamin sebanyak 0,10 %, (C) ransum dengan suplementasi mineral-vitamin sebanyak 0,20 %, 2)Pignox yang digunakan adalah Produksi PT. Medion, Bandung Indonesia.

Tabel 2. Kandungan nutrient dalam konsentrat TBN 01

Zat Nutrisi (%)	Total
Metabolisme Energi (kkal/kg)	2969
Protein Kasar	40,88
Serat Kasar	3,10
Lemak	10,96
Kalsium (Ca)	2,6
Phospor (P)	1,7

Keterangan : Bidura *et al.* (2017).

Tabel 3. Kandungan nutrien mineral-vitamin kompleks 'pignox'.

Nutrient	Kandungan (per Kg Pignox)
Olaquinox	40 mg
Vitamin A	5.000 IU
Vitamin D3	800 IU
Vitamin E	2 mg
Vitamin K3	0,8 mg
Vitamin B1	0,4 mg
Vitamin B2	0,8 mg
Vitamin B6	0,4 mg
Vitamin B12	8 ug
Nicotinic Acid	8 mg
Ca-d-Pantothene	6 mg
Choline Chlorine	200 mg
Methionine	40 mg
Mangane	8 mg
Iodine	0,4 mg
Iron	16 mg
Cobalt	0,2 mg
Copper	20 mg
Zinc	20 mg
BHT (antioxidant)	1.5 mg

Keterangan : Pignox Produksi PT. Medion, Bandung Indonesia

Tabel 4. Kandungan nutrisi dalam ransum babi umur 2-6 bulan penelitian.

Zat Nutrisi (%) ¹⁾	Perlakuan ²⁾			Standard ³⁾
	A	B	C	
Metabolis Energi (kkal/kg)	3008	3009	3007	3265 ^a
Protein Kasar	18,84	19,15	19,14	20,9 ^a
Serat Kasar	3,07	4,22	4,21	5,0 ^b
Lemak	7,30	7,30	7,29	7,0 ^b
Kalsium (Ca)	0,81	0,83	0,83	0,70 ^a
Phosphor (P)	0,66	0,92	0,92	0,60 ^a
Arginin	1,07	1,23	1,23	0,46 ^a
Histidin	0,40	0,46	0,46	0,36 ^a
Isoleusin	0,79	0,88	0,88	0,63 ^a
Leusin	1,51	1,67	1,67	1,12 ^a
Lisin	1,01	1,12	1,12	1,15 ^a
Metionin	0,40	0,44	0,44	0,30 ^a
Penilalanin	0,78	0,87	0,87	0,68 ^a
Treonin	0,70	0,79	0,79	0,74 ^a
Triptofan	0,20	0,23	0,23	0,21 ^a
Valin	0,91	1,04	1,04	0,79 ^a

Keterangan :

- 1) Kandungan nutrisi dalam ransum babi umur 2-6 bulan penelitian.
- 2) (A) ransum tanpa suplementasi mineral-vitamin kompleks, (B) ransum dengan suplementasi mineral-vitamin kompleks sebanyak 0,10 % (C) ransum dengan suplementasi mineral-vitamin kompleks sebanyak 0,20%.
- 3) Standard nutrisi ransum berdasarkan perhitungan a) NRC (1998) dan b) SNI(2006).

Penimbangan babi

Penimbangan dilakukan setiap minggu, untuk babi fase starter penimbangan dilakukan dengan cara menggunakan keranjang plastik untuk menghindari babi stress saat penimbangan, khususnya babi fase grower dan finisher maka penimbangan dilakukan dengan menggunakan kandang timbang yang terbuat dari besi.

Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 3 macam perlakuan dan 4 kelompok (blok) sebagai ulangan, sehingga keseluruhan terdapat 12 unit percobaan. Pengelompokan berdasarkan berat badan babi, sehingga berat badan babi pada masing-masing kelompok adalah sama dan berat badan babi antar kelompok adalah berbeda, blok 1 ($27,58 \pm 0,7$ kg), blok 2 ($19,75 \pm 0$ kg), blok 3 ($13,58 \pm 0,1$ kg) dan blok 4 ($6,77 \pm 0,4$ kg). Tiap unit percobaan menggunakan 2 ekor babi, sehingga babi yang digunakan sebanyak 24 ekor dengan rata-rata berat badan awal $203,05 \pm 26,6$ kg

Ketiga perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut :

- 1) Ransum tanpa menggunakan mineral-vitamin kompleks (A)
- 2) Ransum yang menggunakan suplementasi mineral-vitamin kompleks 0,10 % (B)
- 3) Ransum yang menggunakan suplementasi mineral-vitamin kompleks 0,20 % (C)

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Konsumsi Ransum :Konsumsi ransum diamati setiap minggu, yaitu didapat dari selisih antara ransum yang diberikan dengan sisa ransum.
- 2) Berat Badan Akhir :Berat akhir merupakan berat babi yang ditimbang pada saat akhir penelitian. Sebelum penimbangan terlebih dahulu babi dipuaskan selama lebih kurang 12 jam.
- 3) Pertambahan Berat Badan :Pertambahan berat badan babi didapatkan dengan mencari selisih antara berat badan akhir dengan berat badan awal.
- 4) FCR (Feed Conversion Ratio) :FCR merupakan perbandingan antarkonsumsi ransum dengan pertambahan berat badan dalam satuan waktu yang sama. FCR merupakan tolak ukur untuk menilai tingkat efisiensi penggunaan ransum. Semakin rendah nilai FCR, berarti semakin tinggi tingkat efisiensi penggunaan ransum, demikian juga sebaliknya

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam menggunakan program SPSS versi 16. Apabila diantara perlakuan terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi mineral-vitamin kompleks 0,10% dan 0,20% pada perlakuan B dan C nyata dapat meningkatkan berat badan akhir, pertambahan berat badan dan menurunkan FCR, dapat berpengaruh terhadap konsumsi ransum namun tidak berbeda nyata (Tabel 5). Pertambahan berat badan pada semua perlakuan menghasilkan nilai yang berbeda atau dengan kata lain menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pertambahan berat badan babi ras persilangan pada perlakuan B dan C yaitu 0,44 dan 0,48 kg/hari sedangkan menurut Roni *et al.* (2017), PBBH babi ras persilangan yang diberikan ransum tradisional dengan suplementasi pignox 0,25% dan 0,50% pertambahan berat badan adalah 0,06 dan 0,05 kg/hari.

Tabel 5. Performa Produksi Babi Ras Persilangan Umur 2-6 Bulan yang diberi Ransum dengan Suplementasi Mineral-Vitamin Kompleks

Variabel	Perlakuan ¹⁾			SEM ³⁾
	A	B	C	
Berat badan awal (kg)	17.01 ^a	17.00 ^a	16.75 ^a	0.24
Berat badan akhir (kg)	56.18 ^{c2)}	61.63 ^b	66.00 ^a	0.62
Pertambahan berat badan (kg/h)	0.39 ^c	0.44 ^b	0.48 ^a	0.01
Konsumsi ransum (kg/h)	1.42 ^a	1.46 ^a	1.46 ^a	0,02
FCR	3.77 ^a	3.28 ^b	3.01 ^c	0.05

Keterangan :

- 1) Ransum Perlakuan
 - a. A = Ransum tanpa suplementasi mineral-vitamin kompleks
 - b. B = Ransum dengan suplementasi mineral-vitamin kompleks 0,10 %
 - c. C = Ransum dengan suplementasi mineral-vitamin kompleks 0,20 %
- 2) Nilai dengan huruf yang berbeda dan pada baris yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata ($P < 0,05$)
- 3) SEM: "Standard Error of the Treatment Mean"

Pertambahan berat badan yang meningkat disebabkan oleh kandungan mineral-vitamin kompleks dalam ransum. Mineral merupakan salah satu zat yang mempunyai peranan pokok dalam hal pertumbuhan dan reproduksi ternak, seperti metabolisme energi, metabolisme protein serta biosintesis zat-zat esensial (Murtidjo, 1993). Kebutuhan mineral untuk ternak dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro terdiri atas kalsium (Ca), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), natrium (Na), klor (Cl), dan sulfur (S). *Trace mineral* terdiri atas besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), molibd (Mo), mangan (Mn), kobal (Co), krom (Cr), nikel (Ni), dan yodium (I). Se dalam kadar normal dalam pakan akan menstimulir sintesis protein. Cu dan Co bersama-sama memperbaiki daya cerna serat kasar. Sementara Zn merupakan salah satu diantara beberapa mineral mikro yang memiliki peranan sebagai aktivator enzim.

Vitamin juga memiliki peranan yang penting bagi ternak. Vitamin A terlibat dalam sistem penglihatan dan pengelolaan jaringan epitel di seluruh permukaan tubuh bagian luar maupun bagian dalam serta berbagai kelenjar endokrin/gonad. Defisiensi vitamin A dapat menyebabkan kehilangan nafsu makan (*anoreksia*), kemudian secara cepat diikuti oleh rabun, diare yang parah, tidak ada koordinasi dalam bergerak serta menurunkan berat badan dan kulit menjadi kasar. Vitamin D dibutuhkan untuk pertumbuhan secara umum dari seekor ternak dalam arti lebih banyak dibandingkan hanya untuk pertumbuhan tulang saja. Defisiensi vitamin D dapat mempengaruhi sistem pertulangan hewan muda. Vitamin E berfungsi dalam metabolisme normal

syaraf, kontraksi urat daging, sirkulasi, respirasi, pencernaan, ekskresi, pertumbuhan, konversi pakan dan reproduksi. Ternak yang kekurangan vitamin E akan mengganggu reproduksi. Vitamin B-kompleks dimanfaatkan oleh ternak untuk memenuhi kebutuhan biologisnya.

Jumlah konsumsi ransum pada ternak babi ras persilangan yang diberikan ransum dengan suplementasi mineral-vitamin kompleks cenderung meningkat. Hal ini sejalan dengan Roni *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa konsumsi ransum /ekor/hari pada babi ras persilangan yang diberikan ransum tradisional dengan suplementasi pignox 0,25% dan 0,50% cenderung mengalami peningkatan berkisar antara 0,27, 0,38 dan 0,30 kg/hari. Jumlah konsumsi ransum dipengaruhi oleh kualitas ransum seperti kandungan air, protein, energi, vitamin, lemak, mineral, dan kandungan zat-zat lain dalam pakan. Sejalan dengan pendapat Sinaga dan Martini (2010), bahwa salah satu aspek yang menentukan tinggi rendahnya kualitas ransum adalah kandungan protein, energi, vitamin, mineral, dan bahan-bahan lain yang menunjang pertumbuhan dan proses pencernaan biologis.

Meningkatnya jumlah konsumsi ransum disetiap perlakuan disebabkan oleh kandungan mineral-vitamin kompleks yang berbeda karena suplementasi mineral-vitamin kompleks dapat meningkatkan kandungan protein dalam ransum. Sejalan dengan pendapat Sihombing (2006), bahwa jumlah konsumsi ransum sangat dipengaruhi oleh tingkat energy dan protein ransum. Konsumsi ransum selain dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung di dalam ransum juga dipengaruhi oleh palatabilitas dan cara pemberian ransum. Palatabilitas akan dipengaruhi oleh parameter fisik seperti kekerasan bahan pakan, warna, bentuk, pemotongan atau pencincangan, tekstur dan parameter kimiawi seperti kandungan air, protein dan zat-zat dalam pakan (Soeharsono, 2010).

Feed Conversion Ratio (FCR) adalah perbandingan antara jumlah konsumsi ransum dengan pertambahan berat badan dalam satuan waktu tertentu. Berdasarkan analisis statistika nilai FCR paling efisien yaitu 3,01 pada perlakuan babi ras persilangan yang diberi ransum dengan suplementasi mineral-vitamin kompleks sebanyak 0,20% (C), sedangkan menurut Roni *et al.* (2017), FCR babi ras persilangan yang diberikan ransum tradisional dengan suplementasi 0,25% dan 0,50% adalah 5,63. Konversi ransum sangat dipengaruhi oleh kualitas ransum, bangsa ternak, penyakit dan manajemen kandang. Sejalan dengan pendapat Campbell dan Lasley (1985), bahwa efisiensi penggunaan pakan tergantung pada kemampuan ternak dalam mencerna

pakan dan jumlah pakan yang hilang dalam proses metabolisme. Anggorodi (1985), menyatakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi konversi ransum seperti umur ternak, bangsa, kandungan gizi ransum, keadaan temperatur dan keadaan ternak, tatalaksana dan penggunaan bibit yang baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka dapat disimpulkan bahwa pemberian ransum dengan suplementasi mineral-vitamin kompleks sebanyak 0,10% dan 0,20% pada babi ras persilangan dapat meningkatkan berat badan akhir, pertambahan berat badan dan menurunkan FCR, namun tidak nyata meningkatkan konsumsi ransum.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Pembimbing Penelitian, dan seluruh pihak yang membantu dalam pelaksanaan hingga penulisan jurnal penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Berbasis Hijauan Lokal. Skripsi Sarjana Peternakan, Universitas Udayana. Bali.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dan Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) Standart Pakan Babi Sapihan SNI 01-3912-2006: Jakarta: Departemen Perindustrian.
- Bidura, I. G. N. G., N. W. Siti., B. R. T. Putri., T. I. Putri., I. M Nuriyasa., I. M. Suasta., T. G. O. Susila. 2017. Demplot Uji Kualitas Pakan pada Bibit Babi dan Penggemukan (Gerbang Pangan) di Kabupaten Tabanan. Dinas Peternakan Kabupaten Tabanan dengan Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar
- Campbell, J. R, and J.F. Lasley. 1985. The Science of Animals that Serve Humanity. Ed. 3rd. McGraww-Hill Publication in the Agricultural Science.
- Dirjen Peternakan. 2017. Basis Data Ekspor Komoditi Pertanian Berdasarkan Negara Tujuan. Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- Murtidjo, B.A. 1993. Beternak Sapi Potong. Kanisius. Yogyakarta.
- National Research Council (NRC). 1998. Nutrient Requirement of Swine. 10 Revised Ed. National Academy Press. Washington, DC.

- Roni, N.G.K., N.M S. Sukmawati, N.M. Witariadi dan N.N. Candraasih K. 2017. Pengaruh pignox dalam ransum tradisional terhadap performans babi persilangan bali-saddleback fase grower. Makalah disampaikan Pada Seminar dan Lokakarya Nasional III Asosiasi Ilmuan Ternak Babi Indonesia (AITBI) Potensi Pengembangan Ternak Babi Sebagai Komoditas Unggulan Ekspor Nasional. Denpasar.
- Soeharsono. 2010. Fisiologi Ternak. Widya Padjajaran Bandung
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. Principle and Procedure of Statistic. McGraw Hill Book Bo. Inc. New York.
- Utama, I P. S. Y., I K. Sumadi dan I M. Suasta. 2016. Pengaruh Imbangan Energi dan Protein Ransum Terhadap Pertumbuhan Babi Bali Jantan Lepas Sapih. *Peternakan Tropika* Vol. 4(3): 519 - 528