

Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Konsentrat dalam Pakan Berbasis *Pollard* Terhadap Performan dan *Income Over Feed Cost* (IOFC) Ternak Babi Fase *Starter-Grower*
(*Effect of including different concentrates into pollard-based feeds on performance and income over feed cost of starter-grower pigs*)

Agusthinus L. Magang, Johanis Ly, Tagu Dodu

Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jln. Adisucipto Penfui, Kupang 85001 Email:
agusmagang13@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan konsentrat KGP709 (KGP), Hi-Grow152 (HG152), Konsentrat Grower Babi (KGB) dan campuran ketiganya dalam pakan berbasis *pollard* terhadap performan dan *Income Over Feed Cost* (IOFC) ternak babi fase *starter-grower*. Materi yang digunakan adalah 12 ekor ternak babi peranakan landrace jantan kastrasi berumur 1,5-2 bulan dengan berat badan awal 13,00-19,00kg (rata-rata 16,50kg; KV= 11,12%). Metode percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yakni P1=(50% *pollard* + 25% jagung + 25% KGP709); P2=(50% *pollard* + 25% jagung + 25% HG152); P3=(50% *pollard* + 25% jagung + 25% KGB) dan P4= (50% *pollard* + 25% jagung + KGP 709 8.3% + konsentrat HG152 8.3% + concentrate KGB 8.3%). Variabel yang diteliti adalah: Performan ternak yang terdiri dari konsumsi pakan, penambahan bobot badan dan konversi pakan-; dan IOFC. Hasil analisis ragam menunjukkan penggunaan ketiga jenis konsentrat dan campuran ketiganya berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap performan dan IOFC ternak babi. Disimpulkan bahwa penggunaan ketiga jenis konsentrat dan campuran ketiganya dalam pakan berbasis *pollard* memberikan hasil yang berbeda terhadap performan dan IOFC ternak babi *starter-grower*. Rataan Performan dan nilai IOFC relatif sama pada penggunaan konsentrat HG152, KGP709 dan campuran ketiganya dibandingkan KGB. Pakan yang mengandung KGP709 memberikan performan yang baik sejak awal fase starter, sedangkan HG152 dan KGB pada akhir starter (<2bulan), sehingga disarankan bagi peternak untuk memilih dan menggunakan salah satu konsentrat sesuai umur ternak.

Kata kunci: Ternak babi, Konsentrat, KGP709, HG152, KGB, Performan, IOFC.

ABSTRACT

The study aimed at evaluating the effect of including 3 different concentrate feeds (KGP709, Hi-Grow/HG152, KGB and their mixture) into *pollard* based-feeds on the performance and income over feed cost (IOFC) of starter-grower pigs. There were 12 landrace crossbred barrows 1.5-2 months old with 13,00 – 19,00kg (average 16,50; KV = 11,12%) initial body weight. Trial method using complete block design 4 treatments with 3 replicates procedure was applied in the study. The 4 treatment feeds were formulated as: R1: *Pollard* (50%) + corn meal (25%) + concentrate KGP709 (25%); R2: *Pollard* (50%) + corn meal (25%) + concentrate HG152 (25%); R3: *Pollard* (50%) + corn meal (25%) + concentrate KGB (25%); and R4: *Pollard* (50%) + corn meal (25%) + concentrate KGP 709 8.3% + konsentrat HG152 8.3% + concentrate KGB 8.3%. Variables study were: performances consisting of feed intake daily weight gain, and feed conversion; and IOFC value. Statistical analysis showed that effect of including 3 different concentrates and their mixture is significant ($P<0,05$) on both all performances and IOFC variables of the pigs. The conclusion is that including 3 different concentrates and their mixture performs the different performances and IOFC value of starter-grower pigs. The performance and IOFC values of pigs fed HG152 and KGP709 are similar and higher than of pig fed KGB. Feed containing HG152 and KGP709 resulted good in both values since early starter. but KGB performed these values better after 2 months old of pig. I is recommended that farmer use those concentrates in according to tde age of pigs.

Key words: *Pig, Concentrate, KGP709, HG152, KGB, Performance, Income over feed cost.*

PENDAHULUAN

Penggunaan pakan yang tidak berkualitas teridentifikasi sebagai faktor dominan yang menyebabkan tidak optimalnya produktivitas ternak babi di Nusa Tenggara Timur (NTT) yang umumnya didominasi peternakan rakyat (Ly *et al.*, 2010). Johns, *et al.* (2009) melaporkan bahwa ternak babi peternakan rakyat di NTT mencapai bobot potong (60-70 kg) pada umur 1,5-2,5 tahun, beranak pertama pada umur 1,5-2 tahun. Alasan utama yang paling umum adalah tingginya harga pakan buatan pabrik sehingga biaya pakan dapat mencapai 65-80 (Sihombing, 2006) atau 55 – 80% (Purnamartha, *et al.*, 2014). Oleh karena itu, peternak memilih menggunakan bahan pakan yang tersedia baik secara tunggal maupun campuran 2-3 bahan yang mudah tersedia tanpa memikirkan jumlah dan kualitas nutrisi bagi kebutuhan ternak (Ly, *et al.*, 2017).

Pollard atau dedak gandum merupakan hasil sampingan pengolahan gandum (Mwesigwa, *et al.*, 2013) menjadi salah satu bahan pakan pilihan sebagian besar peternak babi di NTT karena mudah diperoleh, ketersediaannya terjamin dan harganya lebih murah dibandingkan dedak padi. Disamping murah, umumnya peternak memiliki persepsi bahwa *pollard* sebagai konsentrat sehingga menggunakannya sebagai pakan tunggal atau bahan pakan dasar/utama dalam campuran dengan bahan pakan lain tanpa memperhitungkan nilai nutrisi bagi ternak babi. Tinjauan nutrisi menunjukkan bahwa *pollard* memiliki kandungan nutrisi tidak lengkap, tinggi akan serat kasar (>8%), walaupun mengandung protein mencapai 17% (Ly, *et al.*, 2017). Ketidak lengkapan nutrisi dan tingginya serat kasar menjadi pembatas penggunaan *pollard* bagi ternak babi, karena dapat menyebabkan rendahnya

kecernaan pakan dan penyerapan nutrient yang berdampak pada terhambatnya pertumbuhan ternak (Zhang and Adeola, 2017).

Salah satu upaya yang mudah dilakukan untuk mempertahankan pilihan dan memperbaiki kekeliruan persepsi peternak babi terhadap *pollard* adalah dengan menambahkan bahan pakan kaya nutrisi/konsentrat (Min, *et al.*, 2009; Rumerung, 2015) dalam campuran pakan berbasis *pollard*. Saat ini di NTT telah tersedia dalam berbagai merk konsentrat, namun peternak mengalami kesulitan dalam memilih dan memanfaatkan jenis konsentrat yang tepat untuk meningkatkan produktivitas ternak, namun dengan biaya murah. Hal ini karena rendahnya pengetahuan dan terbatasnya informasi yang dimiliki peternak akan jenis, penggunaan dan manfaat berbagai konsentrat yang sesuai dengan fase hidup/status fisiologis ternak. Oleh karena itu, diperlukan kajian penggunaan berbagai merk konsentrat dalam pakan babi berbasis *pollard* untuk menyediakan informasi dalam memaksimalkan manfaat dan merubah persepsi peternak dalam penggunaan *pollard* dengan mudah dan biaya murah. Peningkatan pengetahuan dan perubahan persepsi peternak babi dalam memaksimalkan manfaat *pollard* sebagai pakan babi diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif upaya perbaikan produktivitas ternak babi di NTT.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil terbaik campuran berbagai jenis konsentrat (KGP709, Hi-grow152, Konsentrat Grower Babi/KGB dan campuran ketiganya dalam pakan berbasis *pollard* agar dapat menjadi pilihan pakan yang bervariasi bagi peternak untuk digunakanya sesuai umur ternak.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kandang mandiri milik Kelompok Usaha Bersama (KUB) Moria Manutapen-Kecamatan Alak–Kota Kupang selama 56 hari. Waktu penelitian terdiri dari 2 tahap, yakni penyesuaian ternak terhadap pakan selama 2

minggu dan pengumpulan data selama 8 minggu.

Ternak, Kandang dan Peralatan Penelitian

Penelitian menggunakan 12 ekor ternak babi jantan kastrasi peranakan *landrace* berumur 1,5 - 2 bulan (42 hari) dengan bobot badan awal 13 - 19kg atau rata-

rata 16,50kg dan koefisien variasi (KV) 11,12%. Kandang yang digunakan adalah kandang permanen individu beratap seng, berlantai dan berdinding semen sebanyak 12 petak dengan ukuran masing-masing petak yakni, panjang 2,5m x lebar 1,8m x tinggi 1,2m dengan kemiringan lantai 2⁰ yang dilengkapi dengan tempat makan dan tempat minum. Peralatan terdiri dari: timbangan merek *Morizt* kapasitas 100kg dengan skala terkecil 500g untuk menimbang ternak, timbangan duduk merek *Fife Goats* kapasitas 20kg dengan skala terkecil 100g untuk menimbang pakan, drum atau fiber kapasitas 3000 liter untuk menampung air, dan alat pembersih merek *Lakoni*, ember, selang, sapu yang digunakan untuk memandikan dan membersihkan ternak dan kandang penelitian, dan terpal untuk menutup kandang agar tidak mengeluarkan bau kelingungan.

Pakan Penelitian

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun pakan penelitian.

Bahan pakan	Kandungan Nutrisi (BK%)					
	GE (Kkal/kg) ^(d)	PK	Lemak	SK	Ca	P
<i>Pollard</i> ^(a)	4282,71	17,01	4,41	8,41	0,15	0,72
Tepung jagung ^(b)	4140,09	8,84	4,8	2,27	0,07	0,21
Konsentrat KGP709 ^(c)	4324,59 ^(d)	38,00	2,96	7,00	4,00	1,60
Konsentrat HG152 ^(c)	4314,76 ^(d)	38,00	4,00	6,00	3,00	1,40
Konsentrat KGB ^(c)	4285,27 ^(d)	38,00	5,00	3,00	3,70	1,40

Sumber: ^(a)Bana, (2017); ^(b)Ly, et al. (2017); ^(c)Data pada label pakan; ^(d)dihitung menggunakan rumus $Gross\ Energy = 3313 + (24,81 \times PK) + (9,83 \times SK)$ (Park, et al. 2012 dalam Sumadi, 2017).

Tabel 1 menunjukkan bahwa *pollard* memiliki kandungan PK 17,01% dan SK (8,41%). Kandungan SK *pollard* tergolong tinggi namun dianggap layak dengan asumsi dasar bahwa: 80% atau (±6,7%) merupakan komponen SK mudah dicerna yang berfungsi

Pakan penelitian terdiri dari *pollard*, tepung jagung dan 3 jenis konsentrat berbeda, yakni: KGP709, HG152, dan KGB. KGP709 merupakan merk konsentrat buatan pabrik pakan PT. Sierad Produce Tbk, Jawa Timur; HG152 (Hi-Grow 152) merupakan merk konsentrat buatan pabrik pakan Charoen Pokphand Indonesia Tbk, Jawa Timur; KGB (Konsentrat Grower Babi) merupakan merk konsentrat buatan pabrik Mentari Nusantara (Menara) Tulung Agung, Jawa Timur dan campuran ketiga konsentrat tersebut. Kandungan nutrisi setiap bahan pakan ditunjukkan pada Tabel 1 dan komposisi dan kandungan nutrisi masing-masing pakan penelitian ditampilkan pada Tabel 2. Penyusunan pakan penelitian didasarkan pada kebutuhan protein kasar (PK) dan energi metabolisme (EM) untuk babi fase starter-grower: PK 18-20 % dan EM 3160-3500 Kkal/kg sesuai rekomendasi NRC (1998).

sebagai sumber RAC (*readily available carbohydrates*) (Evans, 1985). Dengan demikian diperkirakan bahwa komponen SK *pollard* yang sulit dicerna hanya ±1,3% sehingga dianggap layak bagi ternak pada fase tersebut.

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Pakan Penelitian

Bahan Pakan	Pakan Perlakuan (%)			
	P1	P2	P3	P4
<i>Pollard</i>	50	50	50	50
Tepung Jagung	25	25	25	25
Konsentrat KGP	25	--	--	--
Konsentrat HG152	--	25	--	--
Konsentrat KGB	--	--	25	--
Konsentrat campuran (mix)*	--	--	--	25
Jumlah	100	100	100	100
Kandungan Nutrisi Pakan Perlakuan				
<i>Gross Energy</i> (Kkal/kg)	4257,53	4255,07	4247,70	4249,12
ME (Kkal/kg) ^(**)	3359,187	3357,248	3351,431	3352,556
Protein Kasar (%)	20,22	20,22	20,22	20,18

Lemak (%)	4,15	4,41	4,66	4,40
Serat Kasar (%)	6,52	6,27	5,52	6,10
Kalsium (%)	1,09	0,84	1,02	0,98
Phospor(%)	0,81	0,76	0,76	0,78

Keterangan: Hasil perhitungan berdasarkan Tabel. 1 (*)campuran: 8,33% KGP709+8,33% HG152+8,33% KGB;(**)Konversi GE ke ME= $GE \times 78,9\%$ (Sihombing, 1997).

Tampak pada Tabel 2 bahwa SK sebagai zat nutrisi pembatas sebesar 5,52-6,52% lebih tinggi dari batas maksimum SK bagi ternak babi fase starter-grower 5% (NRC, 1998). Namun kandungan itu dianggap layak dengan asumsi bahwa : 50% ($\pm 2,26-3,26\%$) SK berasal dari *pollard*

dimana 80% (1,8-2,6%) tergolong komponen SK mudah tercerna, sedangkan 50% lain berasal dari tepung jagung dan konsentrat dimana 90% (2-2,9%) merupakan komponen SK mudah tercerna (Evans, 1985). Dengan demikian hanya (1-1,7%) komponen SK sulit tercerna $\pm 3\%$.

Harga Pakan dan Bobot Hidup Ternak Babi Penelitian

Harga bahan pakan penelitian menurut informasi pasar hasil survey peneliti selama periode penelitian (Maret–September 2018) di pasar kota Kupang dan sekitarnya, adalah sebagai berikut: *Pollard* Rp4100,00/kg, Jagung Rp5500,00/kg, KGP709, HG152 dan

KGB dengan harga berturut-turut yaitu Rp8500,00/kg, Rp9700,00/kg dan Rp8000,00/kg. Harga per kg bobot hidup ternak babi adalah sebesar Rp38000,00. Harga per kg masing-masing pakan perlakuan ditampilkan pada Tabel 3

Tabel 3. Harga Pakan Penelitian tiap Perlakuan dan Bobot Hidup Ternak Babi (Rp/kg)

Bahan Pakan	Harga Rp/kg
P1 (50% <i>Pollard</i> + 25% Jagung + 25% KGP709)	5550,00
P2 (50% <i>Pollard</i> + 25% Jagung + 25% HG152)	5850,00
P3 (50% <i>Pollard</i> + 25% Jagung + 25% KGB)	5425,00
P4 (50% <i>Pollard</i> + 25% Jagung + 25 % Mix)	5607,46
Ternak babi (per kg bobot hidup)	38.000,00

Keterangan: Hasil penjumlahan harga *pollard*, jagung, KGP709, HG152, dan KGB berdasarkan informasi pasar dan hasil survey peneliti.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa harga tertinggi (Rp5850/kg) adalah campuran P2 dan terendah (Rp5425/kg) campuran P3. Perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan harga per kg konsentrat yakni Rp9700/kg (HG152) berbanding Rp8000/kg (KGB). Namun harga per kg campuran pakan penelitian lebih murah sebesar Rp3000-Rp4000/kg dari harga pakan lengkap EGP 702 buatan PT Sierad (Rp8250-8500/kg) atau CP552 buatan PT Charoen Pokphand (Rp9500-10.000/kg).

Prosedur penelitian

Pencampuran pakan penelitian tersusun dari *pollard*, jagung dan konsentrat yang ditimbang sesuai komposisinya seperti pada (Tabel 1). Setelah selesai penimbangan, masing-masing bahan pakan tersebut dicampur mulai dari komposisi terkecil sampai komposisi terbesar sehingga pakan

tercampur merata. Campuran pakan perlakuan dimasukkan kedalam karung yang telah diberi label menurut perlakuan. Pakan perlakuan diambil sebanyak 100 gram dari tiap perlakuan hasil pencampuran dan dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis.

Pemberian pakan kepada ternak sebelumnya ditimbang terlebih dahulu berdasarkan kebutuhan perhari yaitu 5% (Whittemore, 1993) dari bobot badan ternak mingguan dan pakan diberikan tiga kali dalam sehari. Pembersihan kandang dan ternak dilakukan 2 kali sehari yakni pada pagi dan sore hari. Pemercikan air pada setiap ekor ternak dilakukan pada siang hari dengan tujuan untuk mengurangi cekaman panas pada ternak penelitian.

Sebelum pengacakan, ternak percobaan ditimbang untuk mendapatkan berat badan awal, kemudian dilakukan pemberian nomor (1-12) menurut urutan berat awal dari terkecil

hingga terbesar (Tabel 4). Setelah itu dilakukan perhitungan koefisien variasi (KV) berat badan awal dan diperoleh KV sebesar 11,12%. Walaupun KV memenuhi syarat untuk rancangan acak lengkap (RAL), namun mempertimbangkan besarnya perbedaan antara berat badan terendah (13kg) dengan yang tertinggi (19kg), maka digunakan rancangan acak kelompok (RAK) sehingga ternak dibagi dalam 3 kelompok berdasarkan urutan berat badan dengan 4 ekor/kelompok sesuai jumlah perlakuan. Hasil pengelompokkan diperoleh keseragaman total berat badan awal antar kelompok. Pengacakan ternak dan perlakuan dilakukan pada masing-masing kelompok menggunakan sistem lotre.

Variabel Penelitian

1. Konsumsi pakan harian diperoleh dari selisih antara jumlah pakan yang diberikan dengan sisa pakan untuk setiap ekor ternak babi selama 24 jam (Sinaga dan Martini, 2010), dengan rumus umum sebagai berikut:

$$\text{Konsumsi (g/hari)} = \text{Jumlah pakan yang diberikan (g/hari)} - \text{sisa pakan (g/hari)} \dots\dots(1)$$

2. Pertambahan bobot badan harian (pBBH) dihitung dengan cara mengurangi bobot badan pada penimbangan akhir dengan bobot awal setiap minggu dan dibagi dengan jumlah hari selama periode penelitian (Sinaga dan Martini, 2010) dengan rumus:

$$pBB \text{ (gram/hari)} = \frac{\text{Bobot akhir(kg)} - \text{Bobot awal (kg)}}{\text{lama penelitian}} \dots\dots(2)$$

Rataan pertambahan bobot badan selama periode penelitian diperoleh dari jumlah pertambahan bobot selama 8 minggu dibagi 8 (56 hari).

- 3. Konversi pakan harian diperoleh dengan membagi rataaan konsumsi pakan harian (1) dengan rataaan pertambahan bobot badan harian (2) (Sinaga, *et al.*, 2010).
- 4. *Income Over Feed Cost* dalam penelitian ini dihitung sebagai pendapatan kotor, yakni merupakan selisih antara biaya pakan dengan biaya penjualan per kg pertambahan berat hidup babi selama periode penelitian, tanpa

memperhitungkan biaya lain (Dritz, 2013; Prawirokosumo, 1990; Siagian, *et al.*, 2005).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4 perlakuan dengan 3 kelompok. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis menggunakan prosedur analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Selanjutnya, untuk mengetahui pengaruh antar rataaan perlakuan digunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menurut petunjuk Steel, *et al.* (1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Pakan Penelitian

Pakan perlakuan disusun dari: 50% *pollard* + 25% jagung + 25% konsentrat. 25% konsentrat pada P4 disusun dari 8,33% KGP709 + 8,33% HG152 + 8,33% KGB. Komposisi zat- zat nutrisi dari keempat pakan penelitian hasil analisis proksimat ditampilkan pada Tabel 4. Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kandungan nutrisi seluruh pakan perlakuan hasil proksimat relatif sama dengan komposisi pakan hasil perhitungan sebelum dianalisis (Tabel 2). Hal ini diduga karena beberapa hal, antara lain: kandungan nutrisi dalam bahan pakan yang digunakan dalam penelitian relatif sama dengan bahan pakan yang dijadikan referensi, homogenitas keempat pakan penelitian relatif sama sehingga menampilkan kandungan nutrisi yang relatif sama seperti yang dilakukan Ly dan Kallau (2017).

Tabel 4. Komposisi zat-zat nutrisi pakan penelitian hasil proksimat

Zat-zat makanan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Bahan Kering (%) ⁽¹⁾	90,80	90,17	90,37	90,37
PK(%) ⁽¹⁾	20,03	20,15	20,00	20,09
LK(%) ⁽¹⁾	4,10	4,00	4,20	3,90
SK(%) ⁽¹⁾	6,13	6,05	6,20	6,10
Ca(%) ⁽²⁾	1,62	1,65	1,61	1,64
P (%) ⁽²⁾	1,10	1,14	1,08	1,12
GE (Kkal/g) ⁽¹⁾	4351	4212	4362	4348
ME (Kkal/g) ⁽³⁾	3429,94	3323,27	3441,62	3430,67

Keterangan: ⁽¹⁾Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Politani Negeri Kupang, 2018. ⁽²⁾Hasil Analisis Laboratorium Kimia Tanah Faperta Undana Kupang, 2018. ⁽³⁾GE ke ME = GE X 78,9 % (Sihombing, 1997)

Rataan Konsumsi Pakan

Data performan dan *Income over feed cost* (IOFC) ternak babi selama 8 minggu penelitian ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan variabel penelitian.

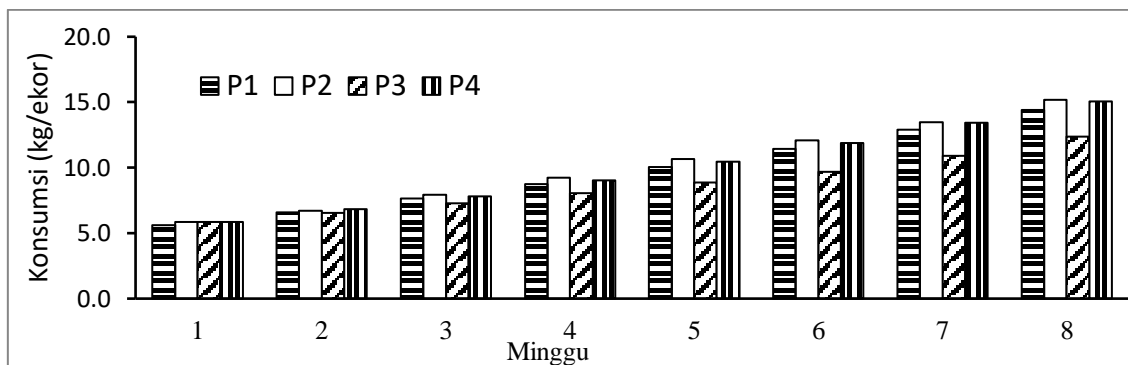
Perlakuan Pakan	Konsumsi (g/ekor/hari)	PBBH (g/ekor/hari)	Konversi Pakan	IOFC (Rp/ekor)
P1 (KGP709)	1381,25 ^b	529,76 ^b	2,603 ^a	698041 ^b
P2 (HG152)	1447,92 ^b	565,48 ^b	2,560 ^a	728996 ^b
P3 (KGB)	1241,67 ^a	416,67 ^a	2,982 ^b	509448 ^a
P4 (Campuran konsentrat)	1434,38 ^b	559,52 ^b	2,561 ^a	740247 ^b
Rataan	1376,30	517,86	2,68	669183

Keterangan: rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Data pada Tabel 5 memperlihatkan konsumsi pakan ternak babi berkisar antara 1.229,688 – 1.497,656 g/ekor/hari dengan rataan 1.376,302 g/ekor/hari. Sedangkan rataan konsumsi pakan pada masing-masing perlakuan menunjukan bahwa ternak babi yang mendapat P2 mengkonsumsi pakan (1.447,917 g/ekor/hari) 16,61% lebih banyak dibandingkan P3 (1.241,667 g/ekor/hari) dan 4,83% dibandingkan P1 (1.381,250 g/ekor/hari) serta 0,94% dibandingkan P4 (1.434,375 g/ekor/hari). Kisaran konsumsi pakan tersebut masih sesuai dengan anjuran NRC (1998) yaitu berkisar antara 1.250 – 2.500 g/ekor/hari untuk babi dengan variasi bobot badan sekitar 15 – 47,5 kg.

Hasil Analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan 3 jenis konsentrat berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap konsumsi pakan. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05) antara pasangan perlakuan P3: P1, P2 dan P4 namun berbeda tidak nyata (P>0,05) antara pasangan perlakuan P1, P2 dan P4. Adanya perbedaan konsumsi ini sebabkan oleh perbedaan

palatabilitas yang diduga dipengaruhi oleh perbedaan kompoenen penyusun ketiga jenis konsentrat (Aini, dkk., 2016; Min, *et al.*, 2009). Perbedaan kandungan nutrisi terutama kesesuaian kandungan lemak (Tabel 3) juga diduga turut mempengaruhi palatabilitas pakan bagi ternak (Chee Weng, 2017). Perbedaan komponen penyusun diduga telah menyebabkan perbedaan aroma dan rasa pakan sehingga mempengaruhi palatabilitas pakan bagi ternak. Perbedaan palatabilitas pakan tersebut menyebabkan perbedaan keinginan makan ternak sehingga menghasilkan perbedaan jumlah konsumsi (Sinaga dan Silalahi, 2002). Dugaan lain adalah karena terjadinya peningkatan konsumsi dari ternak pada P2 dan P4 yang relatif lebih tinggi sejak minggu ketiga. Tingginya konsumsi tersebut diasumsikan karena terjadinya kesesuaian umur ternak dengan peruntukkan konsentrat HG152 sebagai konsentrat untuk ternak babi grower. Tampilan rataan konsumsi pakan mingguan ternak babi penelitian seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar1. Rataan konsumsi pakan ternak babi penelitian per ekor per minggu selama 8 minggu pengukuran

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada minggu 1 dan 2 rata-rata konsumsi pakan seluruh relatif sama, kemudian mulai minggu ke 3 kenaikan rata-rata konsumsi pakan pada P2 dan P4 tampak lebih tinggi dari P1 dan P3. Perbedaan kenaikan tersebut tampak semakin tinggi dengan bertambahnya umur ternak penelitian dan kenaikan nilai tersebut diduga telah memberi kontribusi yang nyata kepada nilai kumulatif pengaruh perlakuan dan terhadap perbedaan antar rata-rata perlakuan. Hal ini tampak pada perbedaan rata-rata antar perlakuan dimana rata-rata P2 dan P4 lebih tinggi dibandingkan rata-rata P1 dan P3.

Konsumsi pakan pada penambahan konsentrat KGB nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan KGP709, HG152 dan Campuran kitiganya disebabkan oleh tingginya kandungan lemak pada KGB (5%, paling tinggi) diduga menyebabkan rasa dan aroma kurang enak bagi ternak babi umur muda (Chee Weng, 2017). Hal ini mungkin disebabkan oleh kerusakan kandungan asam lemak terutama asam lemak tidak jenuh pada konsentrat KGB akibat proses oksidasi yang terjadi selama penyimpanan menyebabkan pakan mengalami ketengikan, sehingga palatabilitas pakan menjadi rendah dan mempengaruhi tingkat konsumsi ternak (Tulung, 2015). Faktor lainnya adalah karena bentuk fisik KGB yang lebih halus dibandingkan KGP709 dan HG152, sehingga lebih sedikit diambil ternak mengakibatkan jumlah campuran pakan tersebut secara keseluruhan lebih rendah dibandingkan campuran pakan perlakuan lainnya (Sinaga, et al., 2010). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ly dan Kallau (2014) bahwa rendahnya konsumsi pakan tampaknya disebabkan oleh rendahnya palatabilitas

pakan tersebut, sehingga (Kyriazakiss and Emmans, 1994) tidak mampu memicu (merangsang) naluri (*voluntary intake*) ternak untuk mengkonsumsinya. Piliang (2000) berpendapat bahwa tingkat palatabilitas dari pakan sangat bergantung pada bau (aroma), rasa, tekstur dan bentuk dari pakan yang diberikan. Faktor lainnya adalah perbedaan kondisi individual ternak antara lain berat badan awal dan ukuran linear tubuh yang menyebabkan respon ternak terhadap pakan perlakuan berbeda sebagai akibat dari perbedaan kebutuhan konsumsi pakan (Ly, 2016). Hal ini terbukti dengan sangat nyata pengaruh kelompok ($P < 0,01$) terhadap konsumsi pakan.

Rataan konsumsi pakan pada penelitian ini lebih rendah yakni 1.376,30 g/ekor/hari dibandingkan hasil penelitian Halamat (2015) 1.448,44 g/ekor/hari yang menggunakan konsentrat protein buatan dengan level 50-100% mensubstitusi konsentrat protein komersial dan juga lebih rendah dari hasil penelitian Rumerung (2015) 1.575,81 g/ekor/hari yang menggunakan konsentrat Pokphand, Benfeed, Chargil dan konsentrat buatan sendiri pada ternak babi fase starter. Jenis babi dan pakan yang digunakan diduga sebagai faktor penyebab perbedaan hasil ketiga penelitian.

Rataan Pertambahan Bobot Badan

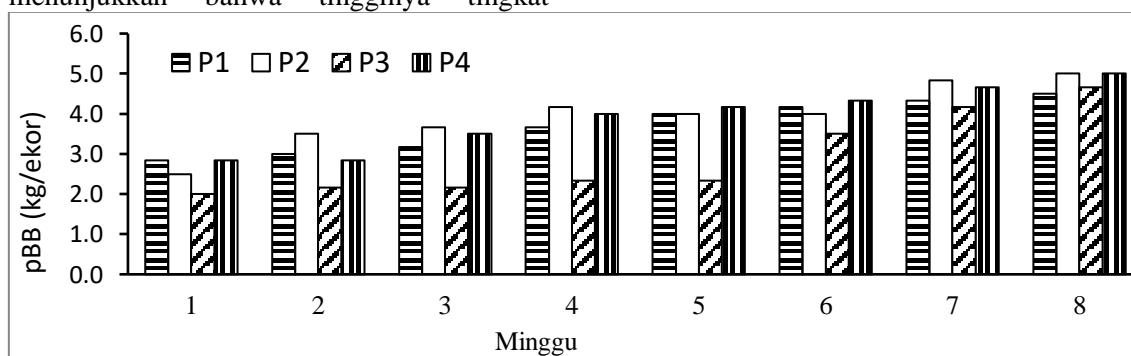
Data pada Tabel 5 menunjukkan pertambahan bobot badan ternak babi berkisar antara 473,214 – 549,107 g/ekor/hari dengan rata-rata 517,857 g/ekor/hari. Kisaran pertambahan bobot badan ternak hasil penelitian ini berada pada kisaran besaran pertambahan berat badan harian ternak babi

fase starter-grower yang dianjurkan NRC (1998), yakni 450 – 750 g/ekor/hari.

Hasil Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dan kelompok berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertambahan bobot badan harian ternak babi penelitian. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$) antara pasangan perlakuan P3: P1, P2 dan P4 namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) antara pasangan perlakuan P1, P2 dan P4. Adanya perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh jenis dan komposisi komponen penyusun dari ketiga jenis konsentrat. Perbedaan-perbedaan tersebut mempengaruhi komposisi nutrisi dan kualitas pakan (Ly, 2016) sehingga berpengaruh pula terhadap tingkat konsumsi, pencernaan nutrisi dan tingkat penyerapan zat nutrisi pakan serta pertumbuhan ternak (Zhang and Adeola, 2017).

Berdasarkan data pada Tabel 5 menunjukkan pola pertambahan bobot badan ternak dalam penelitian ini mengikuti pola jumlah konsumsi pakan harian. Gambaran ini menunjukkan bahwa tingginya tingkat

konsumsi pakan diikuti pula oleh pencernaan dan penyerapan zat-zat nutrisi dalam tubuh sehingga menghasilkan bobot badan ternak yang tinggi pula, atau sebaliknya. Sinaga dan Martini (2010) berpendapat bahwa wujud dan akumulasi dari konsumsi, pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan dalam tubuh ternak tercermin dalam pertambahan berat badan ternak. Dugaan lainnya adalah ternak dengan bobot badan yang lebih besar memiliki kenaikan bobot badan yang lebih tinggi, makin tinggi rata-rata bobot badan secara kelompok terlihat makin tinggi pula kenaikan bobot badan yang ditampilkan. Hal ini diduga berhubungan dengan ukuran linear dan luas permukaan tubuh ternak, dimana ternak dengan tubuh besar mempunyai linear dan luas permukaan tubuh lebih sehingga berpotensi untuk menghasilkan kenaikan/pertambahan bobot badan yang lebih besar dari ternak berukuran tubuh lebih kecil. Pola pertambahan bobot badan mingguan ternak babi penelitian per minggu selama 8 minggu pengukuran ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rataan pertambahan bobot badan ternak babi penelitian per ekor per minggu selama 8 minggu pengukuran.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa rata-rata kenaikan bobot badan ternak pada P1, P2 dan P4 lebih tinggi dan cenderung fluktuatif, kemudian rata-rata tersebut pada P2 dan P4 meningkat lebih tinggi pada minggu 7 dan 8 ketika ternak telah berumur ≥ 3 bulan (awal grower) sesuai dengan peruntukkan konsentrat HG152. Terlihat pula bahwa sejak minggu 1 hingga minggu 8 rata-rata pertambahan bobot badan ternak pada P3 lebih rendah dan pada minggu 3 sampai minggu 5 mengalami kenaikan sangat kecil dan cenderung merata dan baru mengalami

peningkatan pada minggu ke 6 hingga ke 8 dimana kenaikan tersebut hampir sama pada semua perlakuan. Tampaknya pola tersebut relatif sama dengan pola konsumsi seperti pada Gambar 1, sehingga menggambarkan bahwa kenaikan bobot badan dipengaruhi oleh konsumsi pakan.

Tingginya pertambahan bobot badan ternak yang ditunjukkan pada P2, P4 dan P1 disebabkan oleh lebih tingginya konsumsi pakan yang diduga diikuti oleh tingginya pencernaan dan penyerapan zat nutrisi dari ternak pada perlakuan tersebut (Johns, *et al.*,

2009). Sebaliknya, rendahnya rataan pertambahan bobot badan ternak pada perlakuan P3 diduga karena rendahnya konsumsi pakan menyebabkan pertumbuhan yang diukur dalam bentuk pertambahan bobot badan ternak juga rendah (Mahardika dan Sudiastira, 2015; Tamawiwiy, *et al.*, 2016). Hal ini mungkin disebabkan oleh jumlah dan keseimbangan nutrisi pakan terutama kandungan asam amino rendah, sehingga mempengaruhi tingkat konsumsi, pencernaan dan penyerapan zat-zat nutrisi juga rendah (Sinaga dan Martini, 2010).

Rataan pertambahan bobot badan pada penelitian ini lebih tinggi yakni 517,86 g/ekor/hari dibandingkan hasil penelitian Halaman (2015) di Kupang yang menggunakan konsentrat protein buatan dengan level 50-100% mensubstitusi konsentrat protein komersial yakni 428.57g/ekor/hari. Tetapi lebih rendah dari hasil penelitian Rumerung (2015) di Menado yang menggunakan konsentrat Pokphand, Benfeed, Chargil, dan konsentrat buatan sendiri pada ternak babi fase starter yakni 548,00 g/ekor/hari. Perbedaan keseimbangan nutrisi diduga menjadi faktor penyebab. Kontribusi nutrisi ketiga jenis konsentrat dan campuran ketiganya diduga telah berkontribusi terhadap kelebihan pada pakan dalam penelitian ini dibandingkan pakan pada penelitian Halaman (2015) dan tampaknya sedikit lebih rendah dari kualitas pakan yang digunakan pada penelitian Rumerung (2015). Faktor lain yang diduga membedakan hasil ketiga penelitian adalah jenis dan umur babi yang digunakan. Halaman (2015) menggunakan babi starter hasil persilangan landrace, sedangkan Rumerung (2015) menggunakan babi ras local berumur 1,5-2,3 bulan dimana sedikit lebih tua dibandingkan umur ternak babi dalam penelitian ini.

Rataan Konversi Pakan

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa besarnya angka konversi pakan berkisar antara 2,630 – 2,736 dengan rataan keseluruhan 2,677. Dengan kata lain bahwa ternak babi dalam penelitian ini secara rata-rata menggunakan 2,677 unit pakan untuk menghasilkan 1 (satu) unit pertambahan berat badan. Hasil penelitian ini lebih rendah dari pada angka konversi pakan yang dianjurkan

pada pemeliharaan ternak babi menurut NRC, (1998) yaitu sekitar 3,25. Gambaran ini menunjukkan bahwa penggunaan pakan oleh ternak babi dalam penelitian ini lebih efisien.

Hasil Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan 3 jenis konsentrat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konversi pakan. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$) antara pasangan perlakuan P3: P1, P2 dan P4 namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) antara pasangan perlakuan P1, P2 dan P4. Adanya perbedaan pengaruh ketiga jenis konsentrat terhadap efisiensi penggunaan pakan oleh ternak diduga dipengaruhi oleh perbedaan keempat perlakuan dalam tingkat pencernaan, penyerapan, dan konversi zat-zat nutrisi pakan untuk pertumbuhan ternak sehingga berpengaruh pula terhadap nilai konversi pakan oleh ternak babi (Nuraini, *et al.*, 2012; Silalahi, dkk. 2012).

Tampak pada Tabel 5 bahwa pola perbandingan nilai konversi pakan antar perlakuan adalah linear mengikuti pola rataan pertumbuhan/pBB dan konsumsi pakan harian seperti pada (Gambar 1 dan 2). Gambaran ini dapat menimbulkan asumsi bahwa pencernaan, tingkat penyerapan dan tingkat konversi zat-zat nutrisi pakan P2, P4 dan P1 relatif sama dan lebih tinggi dibandingkan P3 ketika dikonversi ternak menjadi satuan berat badan (Sinaga, *et al.*, 2010). Pola perbedaan nilai konversi antara pasangan perlakuan diduga disebabkan oleh perbedaan komposisi nutrisi dan kesesuaian peruntukkan ketiga jenis konsentrat bagi ternak (Tabel 3) (Chee Weng, 2017; Zhang and Adeola, 2017).

Rataan nilai konversi pakan yang diperoleh dari hasil penelitian ini lebih rendah yakni 2,68 dibandingkan hasil penelitian Halaman (2015), yakni 3,40 dengan menggunakan konsentrat protein buatan dengan level 50-100% mensubstitusi konsentrat protein komersial dan juga lebih rendah dari hasil penelitian Rumerung (2015), yakni 2,88 yang menggunakan konsentrat Pokphand, Benfeed, Chargil dan konsentrat buatan sendiri pada ternak babi fase starter. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang digunakan pada penelitian ini

lebih efisien dikonversikan oleh ternak menjadi unit pertambahan berat badan.

Rataan *Income Over Feed Cost* (IOFC)

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa rataan pendapatan IOFC berkisar dari Rp619.913 – Rp698.079 dengan rataan sebesar Rp669.183/ekor. Rataan IOFC pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa ternak yang mendapat P4 adalah Rp740.247/ekor lebih tinggi 45,30% dibandingkan pada ternak yang mendapat P3 (Rp509.448/ekor); atau 6,05% pada P1 (Rp.698.041/ekor) dan 1,54% dibandingkan pada ternak yang mendapat P2 (Rp.728.996/ekor).

Hasil Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan 3 jenis konsentrat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai IOFC. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$) antara pasangan perlakuan P3:P4, P3:P2, P3:P1, namun tidak nyata ($P > 0,05$) antara pasangan perlakuan P4:P2, P4:P1, P2:P1. Adanya perbedaan pengaruh penggunaan ketiga jenis konsentrat terhadap keuntungan kotor yang diperoleh diduga sangat berhubungan dengan

perbedaan tingkat konsumsi dan konversi pakan, dan pertambahan bobot badan yang menyebabkan perbedaan jumlah biaya pakan antar perlakuan. Tampak bahwa pola IOFC relatif mengikuti pola konsumsi, pertambahan bobot badan harian dan nilai konversi pakan (Tabel 5).

Tingginya nilai IOFC pada P4, P2 dan P1 disebabkan oleh tingginya nilai konversi pakan yang memungkinkan tingginya pertambahan bobot badan sehingga mengakibatkan-di satu pihak-tingginya penerimaan, sedangkan jumlah ransum terkonsumsi rendah-di lain pihak-pengeluaran- menghasilkan biaya pakan rendah sehingga lebih efisien dan ekonomis dibandingkan P3 (Siagian, *et al.*, 2005). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat perbaikan pakan pada P4 (campuran 3 konsentrat), P2 (HG152) dan P1 (KGP709) lebih baik dibandingkan P3 (KGB) yang memberikan dampak lebih tinggi untuk pertambahan bobot badan (Ly, 2016). Secara umum perbedaan tingkat konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan berkontribusi besar terhadap perbedaan biaya dan penerimaan (Aritonang, *et al.* 1997; Silalahi, 2011; Silalahi, *et al.*, 2012).

KESIMPULAN

Penggunaan konsentrat Hi-Grow 152, KGP709 dan campuran ketiga konsentrat memberikan rataan performan dan nilai IOFC yang relatif sama dibandingkan konsentrat KGB. Pertambahan bobot badan ternak yang mendapat KGP709 paling konsisten sejak

awal fase *starter*, sedangkan Hi-Grow 152 dan KGB pada akhir fase *starter* (>2 bulan), sehingga dapat disarankan bagi peternak untuk memilih dan menggunakan salah satu konsentrat sesuai umur ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Wijonarko, G. dan Sustriawan, B. 2016. Sifat Fisik, Kimia, Dan Fungsional Tepung Jagung Yang Diproses Melalui Fermentasi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Jenderal Soedirman. Jurnal Agritech, Vol. 36, No. 2, Mei 2016.
- Aritonang, D., M . Silalahi, T. Pasaribu, L. P. Batubara, K. Manihuruk, dan M. Doloksaribu. 1997. Tingkat Aplikasi Standar Kebutuhan Nutrisi Terhadap Kinerja Babi Ras Lepas Sapih. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner Vol. 2 (3): 170-174.
- Bana, T. 2017. Nilai Ekonomi Penggunaan *Pollard* Dalam Pakan Komersial Babi Peranakan Landrace Fase Pertumbuhan. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Chee Weng, R. 2017. Dietary fat preference and effects on performance of piglets at weaning. Asian-Australas J Anim Sci. Vol. 30, No. 6:834-842 June 2017.

- pISSN 1011-2367 eISSN 1976-5517.
<https://doi.org/10.5713/ajas.16.0499>.
 Review Article. Desember 2018.
- Dritz, S.S, 2013. Economic Evaluation of Feed Per Unit of Gain: Is Lower Always Better? Featured Article At the 2012 Kansas State University Swine Profitability Conference. The Pig Site, January 2013. <http://www.thepigsite.com/articles/4197/economic-evaluation-of-feed-per-unit-of-gain-is-lower-always-better/>.
- Evans, M. 1985. Nutrient Composition of Feedstuffs for Pigs and Poultry. Queensland Department of Primary Industries Information series QI85001. Queensland Department of Primary Industries Brisbane 1985.
- Halamat, Y.Y. 2015. Pengaruh Penggantian Konsentrat Protein Komersial Dengan Konsentrat Protein Buatan Terhadap Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Ransum Babi Peranakan Landrace Fase Starter. *Skripsi*, Universitas Nusa Cendana, Fakultas Peternakan, Juni 2015.
- Johns, C., I. Patrick, M. Geong and J. Ly., 2009. Smallholder commercial pig production in NTT - opportunities for better market integration. SADI-ACIAR Research Report.
- Kyriazakis, I and Emmans, G.C. 1994. The voluntary feed intake of pigs given feeds based on wheat bran, dried-citrus pulp and ground meal in relation to measurement of feeds bulk. *British J. of Nutrition*. 1995. pg 191-207.
- Ly, J., Ginting U. M., and Likadja, R.D.H., 2010. Pig Production in Nusa Tenggara Timur, the Semiarid Regions. *Paper presented in: ACIAR and Udayana University Pig Production in Eastern Indonesia Workshop*. Udayana University, Denpasar 26th – 27th July 2010.
- Ly, J. 2016. Evaluasi Nilai Nutrisi Biji Asam Terfermentasi *Saccharomyces cerevisiae* Sebagai Suplemen Pakan Indukan dan Implikasinya Terhadap Kinerja Induk Dan Anak Babi Pra-Sapih. **Disertasi**. Program Doktor Ilmu Ternak. Program Pasca Sarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang 2016.
- Ly, J., Sjoefjan O., Djunaidi I.H., Suyadi. 2017. Effect of Supplementing *Saccharomyces cerevisiae* into Low Quality Local-Based Feeds on Performance and Nutrient Digestibility of Late Starter Local Pigs. *Journal of Agricultural Science and Technology A* 7 (2017) 346-350. doi: 10.17265/2161-6256/2017.05.006.
- Ly, J dan Kallau N.H.G. 2014. Pengaruh Suplementasi *Saccharomyces cerevisiae* Sebagai Probiotik Dalam Pakan Berbasis Pakan Lokal Terhadap Performan Dan Kecernaan Nutrisi Pada Babi Lokal Fase Starter. *Jurnal Kajian Veteriner* Vol. 2 No. 2 : 111-118. ISSN : 2356-4113.
- Mahardika, I.G dan Sudiastira, I.W. 2015. Pemanfaatan Dedak Padi Terfermentasi Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Babi. Grup Riset Fisiologi Nutrisi Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Nopember 2015
- Min, B.J., Cho, J.H. , Chen, Y.J., Kim, H.J., Yoo, J.S., Wang, Q., Kim, I.H., Cho, W.T and Lee, S.S. 2009. Effects of Replacing Soy Protein Concentrate with Fermented Soy Protein in Starter Diet on Growth Performance and Ileal Amino Acid Digestibility in Weaned Pigs. Department of Animal Resource & Science, Dankook University, Cheonan, Korea. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol 22(1): 99-106. <https://www.ajas.info/upload/pdf/22-13.pdf>. Review Article. Diakses Februari 2019.
- Mwesigwa, R.; D. Mutetika, S. Kabugo, and D.R. Kugonza. 2013. Varying dietary levels of wheat *pollard* and wheat bran in growing pigs: effect on growth and carcass traits. *Journal of Tropical Animal Health and Production*

- November 2013, Volume 45, Issue 8, pp 1745-1749.
- National Research Council. 1998. Nutrient Requirement of Swine. 10th ed. National Academy Press. Whashington, D. C.
- Nuraini., Sabrina dan S. A. Latif. 2012. Fermented product by *Monascus purpureus* in poultry diet effects on laying performance and egg quality. Pakistan Journal of Nutrition. 11 : 507 – 510.
- Prawirokusumo, S. 1990. Ilmu Usahatani. BPFE.Yogyakarta.
- Purnamartha, I.M., Setiyono dan Panjono. 2014. Pengaruh Penggunaan Sekam Padi Dalam Pakan Berbasis Limbah Pangan Hotel Kering Terhadap Pertumbuhan Dan Karkas Babi. Buletin Peternakan Vol. 38(1): 51-58. Tahun 2014
- Rumerung, S.N. 2015. Efek Penggunaan Konsentrat Pabrikasi Dan Buatan Sendiri Dalam Pakan Babi Starter Terhadap Efisiensi Penggunaan Pakan. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi, Manado. ISSN 0852 -2626. Jurnal Zootek (“Zootek” Journal) Vol. 35 No. 2 : 295 – 301 (Juli 2015).
- Siagian,P.H., S. Natasasmita dan P. Silalahi. 2005. Pengaruh Substitusi Jagung dengan *Corn Gluten Feed* (CGF) dalam Pakan terhadap Kualitas Karkas Babi dan Analisis Ekonomi. Jurnal Media Peternakan, ISSN 0126-0472. Vol. 28 (3): 100-108, Edisi Desember.2005
- Sihombing, D.T.H. 2006. Ilmu Peternakan Babi. Cetakan Kedua. Yogyakarta (Indonesia): Gajah Mada University Press.
- Sihombing, D.T.H. 1997. Ilmu Ternak Babi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Silalahi, M. 2011. *The Effect Of Ration Containing Various Dosage Curcuminoid In Pigs Rations To Growth Rate And The Ration Conversion*. Fapet Unpad. Bandung. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. ISSN 1410-5020.Vol 12 (1): 20-27.
- Silalahi, M., S. Sinaga, dan Benedictus. 2012. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Curcuminoid pada Babi Terhadap Pertumbuhan dan Konversi Pakan. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. ISSN 1410-5020. Vol. 12 (1): 20-27. Januari 2012
- Sinaga, S dan Martini, S. 2010. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Curcuminoid Pada Pakan Babi Priode Starter Terhadap Efisiensi Pakan. Jurnal Ilmu Ternak. Vol 10 No. 2 Tahun 2010.
- Sinaga, S. dan M. Silalahi. 2002. Performan Produksi Babi Akibat Tingkat Pemberian Manure Ayam Petelur Sebagai Bahan Pakan Alternatif. JITV 7 (4): 207–213.
- Sinaga S, D.T.H. Sihombing, Maria Bintang, dan Kartiarso. 2010. Pemberian Curcumin Dalam Pakan Babi Sebagai Pengganti Antibiotik Sintetis Untuk Perangsang Pertumbuhan. Forum Pascasarjana Vol. 33 (2): 123-131. April 2010:
- Steel, R.G.D., J.H. Torie and D.A. Dickey., 1997. Principles and Procedures of Statistics: a biometrical approach 3rd editon. McGraw-Hill. New York. Book.
- Sumadi, I.K. 2017. Ilmu Nutrisi Ternak Babi. Diktat Kuliah. Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.
- Tamawiy A, M. Najoan, J. S. Mandey, F. N. Sompie. 2016. Pengaruh Penggunaan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Dalam Pakan Terhadap Performan Ternak Babi Fase Starter. ISSN 0852 -2626; Jurnal Sootek. Vol. 36 (1) : 86-94. Januari 2016
- Tulung, C., J.F. Umboh., F.N. Sompie., Ch. J. Pontoh. 2015. Pengaruh Penggunaan Virgin Coconut Oil (VCO) dalam Ransum terhadap Kecernaan Energi dan Protein Ternak Babi Fase Grower.

- ISSN 0852 -2626. *Jurnal Zootek*. Vol 35 No. 2 : 319-327. Juli 2015
- Whittemore, C., 1993. *The Science and Practice of Pig Production*. Longman Group UK Limited.
- Zhang, F., and O. Adeola. 2017. Techniques for evaluating digestibility of energy, amino acids, phosphorus, and calcium in feed ingredients for pigs. *Journal of Animal Nutrition* 3 (2017) 344 -352. <http://www.keaipublishing.com/en/journals/aninu/>. Review Article. Akses Juni 2018.