

**PERTAMBAHAN BERAT BADAN, JUMLAH KONSUMSI DAN EFISIENSI  
PENGUNAAN PAKAN BABI FASE *GROWER* SAMPAI *FINISHER* YANG  
DIBERI GULA AREN (*Arenga pinnata Merr*) DALAM AIR MINUM**

**Wenny R. Poluan, Petrus R.R.I Montong\*), Jantje F. Paath, Vonny R.W Rawung**

**Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115**

**ABSTRAK**

Penampilan produksi dengan melihat pertambahan berat badan, jumlah konsumsi dan efisiensi penggunaan pakan adalah bagian dari persyaratan untuk melihat kemampuan produksi ternak babi. Penelitian dilaksanakan selama 10 minggu terdiri dari 8 minggu periode pengumpulan data dan 2 minggu *preliminary collecting data* bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan gula aren dalam air minum terhadap penampilan produksi dari ternak babi fase '*grower*' sampai '*finisher*'. Penelitian menggunakan 16 ekor babi jantan dan betina periode '*grower*' berumur 12-14 minggu keturunan jenis '*Yorkshire*' dan '*Landrace*'. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 4 level perlakuan yaitu 0, 2%, 4%, 6% gula aren dalam air minum pada 4 kelompok berat badan yang berbeda sebagai ulangan. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan pemberian gula aren dalam air minum terhadap pertambahan berat badan (0,57- 0,65 kg) memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ), sementara jumlah konsumsi (2,56- 2,64 kg) dan efisiensi penggunaan pakan (0,22-0,25) tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), namun pada jumlah konsumsi air minum (6,57-8,91 liter) menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Penggunaan gula aren dalam air minum pada ternak babi fase *grower* sampai *finisher* dapat memberikan pertumbuhan yang baik walaupun jumlah konsumsi dan efisiensi penggunaan pakan tetap sama.

Kata Kunci : Fase *grower*, *finisher*, Gula Aren.

**ABSTRACT**

**WEIGHT GAIN, FEED CONSUMPTION AND THE EFFICIENCY OF GROWING PIGS TO SLAUGHTER WITH PALM SUGAR IN DRINKING WATER.** The production performances by looking at weight gain, consumption and feed efficiency is part of the requirements to see pig production capabilities. The study lasted 10 weeks consisting of 8-week data collection period and 2 weeks of data collecting preliminary aims to determine the effect of the use of palm sugar in the drinking water to the performances of *grower* to *finisher* productivities of pigs. The study used 16 mix male and female pigs period *grower* 12-14 week-old offspring of type cross-bred *Yorkshire* and *Landrace*. The experimental design used in this research was Block Randomized Experimental Design with four levels of treatment as follows 0, 2%, 4%, 6% palm sugar in drinking water in four different weight groups as replication. The analysis of variance (ANOVA) showed that the use of palm sugar in drinking water on weight gain (0,57- 0,65 kg) significantly effect ( $P < 0,05$ ), while the amount of consumption (2,56- 2,64 kg) and feed efficiency (0,22-0,25) were not significantly different ( $P > 0,05$ ), however the amount of water consumption drink (6,57-8,91 litre) indicates the effect of significantly ( $P < 0,05$ ). The use of palm sugar in drinking water in pigs *grower* phase until *finisher* can deliver good growth despite the amount of consumption and the efficiency of feed use remains the same.

*Key words ; Grower, finisher, palm sugar*

---

\*korespondensi (corresponding author)

Email: [richard\\_montong@unsrat.ac.id](mailto:richard_montong@unsrat.ac.id)

## PENDAHULUAN

Ternak babi disamping sebagai sarana untuk menghasilkan protein hewani, juga merupakan sarana untuk mendatangkan keuntungan bagi manusia. Hal ini karena ternak babi dapat mengubah atau memanfaatkan sisa makanan yang sudah tidak digunakan oleh manusia menjadi daging dan lemak yang mempunyai nilai gizi tinggi serta meningkatkan mutu produktifitas ternak.

Air sangat penting bagi kehidupan dan memiliki proporsi paling besar karena tanpa air makhluk hidup akan mengalami dehidrasi yang sangat merugikan, air berfungsi sebagai transportasi mineral, vitamin, protein dan zat gizi lainnya ke seluruh jaringan tubuh serta mengatur keseimbangan suhu tubuh karena merupakan pelumas jaringan tubuh sekaligus bantalan sendi-sendi , tulang, dan otot (Anggorodi, 1995).

Gula aren atau gula merah adalah pemanis alami yang dihasilkan dari nira yang banyak digunakan dalam makanan olahan serta bahan obat-obatan karena memiliki citarasa yang enak. Dari segi fisik gula aren mempunyai kekhasan yaitu mudah larut, keadaannya kering, bersih serta memiliki aroma khas dan mengandung salah satu vitamin yaitu vitamin B<sub>2</sub> (*Riboflavin*) yang berperan

dalam tubuh. Riboflavin merupakan salah satu koenzim yang berperan dalam berbagai metabolisme energi di dalam tubuh, terutama dalam pemecahan senyawa karbohidrat menjadi gula sederhana (Higdon dan Drake, 2007). Senyawa kompleks lainnya, seperti lemak dan protein, juga dapat dikonversi menjadi energy. Vitamin B<sub>2</sub> diperlukan untuk berbagai ragam proses seluler (Ashraf *et al.*, 2014). Riboflavin terdapat di dalam bahan pangan sebagai FMN (Flavin Mononukleotida), FAD (Flavin Adenin Dinukleotida) dan riboflavin bebas. Ketiga bentuk tersebut memenuhi persyaratan sebagai vitamin, FMN dan FAD bisa dihidrolisis menjadi riboflavin bebas, kemudian masuk ke dalam sel mukosa usus halus dengan difusi pasif. Di dalam sel mukosa usus, ATP difosforilasi menjadi FMN oleh enzim flavokinase, selanjutnya masuk ke saluran darah dan bergabung dengan albumin plasma. FMN merupakan bentuk yang siap dilepas dari darah ke jaringan terutama hati. Selanjutnya FMN oleh hati dikonversi menjadi FAD. Riboflavin yang disimpan dalam bentuk FMN dan FAD lebih besar daripada bentuk riboflavin bebas. Organ hati menyimpan riboflavin terbesar, yaitu sepertiga dari total riboflavin dalam tubuh. Organ lain yang kaya riboflavin adalah jantung dan ginjal (Rivlin, 2006).

Selanjutnya Rumokoy (1990) menyatakan bahwa gula aren memiliki kandungan glukosa yang tinggi untuk kesehatan dan membantu menurunkan tingkat stress.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka telah dilakukan penelitian dengan judul Pertambahan berat badan, jumlah konsumsi dan efisiensi penggunaan pakan babi fase grower sampai finisher yang diberi Gula Aren dalam Air Minum.

## **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini di laksanakan di perusahaan peternakan babi milik Bapak Rudy Wondal, di kelurahan Woloan Satu, Kecamatan Tomohon Barat Kota Tomohon Provinsi Sulawesi Utara. Selama 10 minggu terdiri dari 2 minggu *preliminary* dan 8 minggu *collecting data*.

### **Materi Penelitian**

- a. Ternak Babi grower yang digunakan adalah babi jantan kastrasi dan betina umur 12-14 minggu keturunan Yorkshire dan Landrace sebanyak 16 ekor.
- b. Kandang yang digunakan adalah kandang type individual berukuran 150

X 90 X 100 cm yang dilengkapi dengan tempat makan dengan ukuran 50x50 cm dan tempat minum sistem nipel.

- c. Pakan yang digunakan terdiri dari konsentrat 30% dan jagung 70% dapat dilihat pada Tabel 1, sementara komposisi zat-zat makanan pada Tabel 2 dan Tabel 3.
- d. Air minum sebagai perlakuan adalah tanpa larutan gula aren dan perlakuan campuran gula aren dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 6%. Komposisi kimia gula aren dapat dilihat pada Tabel 4

### **Alat- alat yang digunakan**

Peralatan yang digunakan adalah timbangan kapasitas 350 kg untuk menimbang berat badan babi grower, timbangan kapasitas 5 kg untuk menimbang pakan dan gula aren serta gelas ukur untuk mengukur jumlah konsumsi air minum. Selanjutnya untuk masing-masing kandang individual diletakan gallon air sebanyak 16 buah yang dihubungkan ke nipel sebagai tempat minum ternak babi. Saringan untuk menyaring gula aren yang dilarutkan serta ember sebagai wadah untuk menampung larutan gula aren.

Tabel 1. Susunan Bahan Pakan Percobaan

Bahan pakan	%
Jagung	70
Konsentrat	30
Total	100

Tabel 2. Kandungan Zat-zat bahan pakan percobaan

Komposisi Zat-zat Makanan	Kadar Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)	SK (%)	Abu (%)	Ca (%)	P (%)	ME (Kkal)
Konsentrat**)	10	39	3	6	34	-	0,60	3200
Jagung*)	-	9,42	5,17	2,15	-	0,22	-	3182

Ket : \*) Hasil analisa menurut Dengah *et al.* (2015)

\*\*\*) Hasil analisa PT. Cargill Indonesia

Tabel 3. Komposisi zat-zat bahan pakan percobaan

Komposisi Zat-zat makanan	Jumlah (%)
Kadar air	3
Protein kasar	17.994
Lemak	4.519
Serat kasar	3.605
Abu	5.4
Calcium (Ca)	1.354
Phosphor	0.9
Energi ( Kkal/ Kg)	3187.4

Tabel 4. Komposisi Kimia Air Minum &amp; Gula Aren

Sifat Kimia	Air minum *)	Gula Aren**)
Bahan Kering	-	90.55
Abu	-	1,79
Protein Kasar	-	3,13
Serat Kasar	-	0,01
Lemak Kasar	-	0,79
BETA-N	-	84,83
Energi	-	3719
Kalium	1.01	-
Calcium	2.68	-
Magnesium	0.64	-
Natrium	0.04	-
Air	98.81	-

Keterangan : \*) Hasil Analisa Laboratorium Unsrat Manado (Lapian,1995)

\*\*\*) Hasil Analisa Laboratorium ilmu dan teknologi pakan, Institut Pertanian Bogor (2015)

## Metode Penelitian

Metodologi penelitian menggunakan rancangan acak kelompok menurut Steel dan Torrie (1995). Penelitian ini terdiri dari 4 kelompok ternak babi berdasarkan perbedaan berat badan sebagai ulangan dan 4 level larutan gula aren dalam air minum sebagai perlakuan. Metode pembuatan larutan gula aren dapat dilihat pada gambar 1.

Kelompok I : 43,5 - 46,5 kg

Kelompok II : 47,5 – 50,5 kg

Kelompok III : 51 – 56,5 kg

Kelompok IV : 58,5 kg

Perlakuan pada percobaan ini terdiri 4 level larutan gula aren dalam air minum :

R0 : Air minum tanpa gula aren

R1 : Air minum + Gula aren 2%

R2 : Air minum + Gula aren 4%

R3 : Air minum + Gula aren 6%

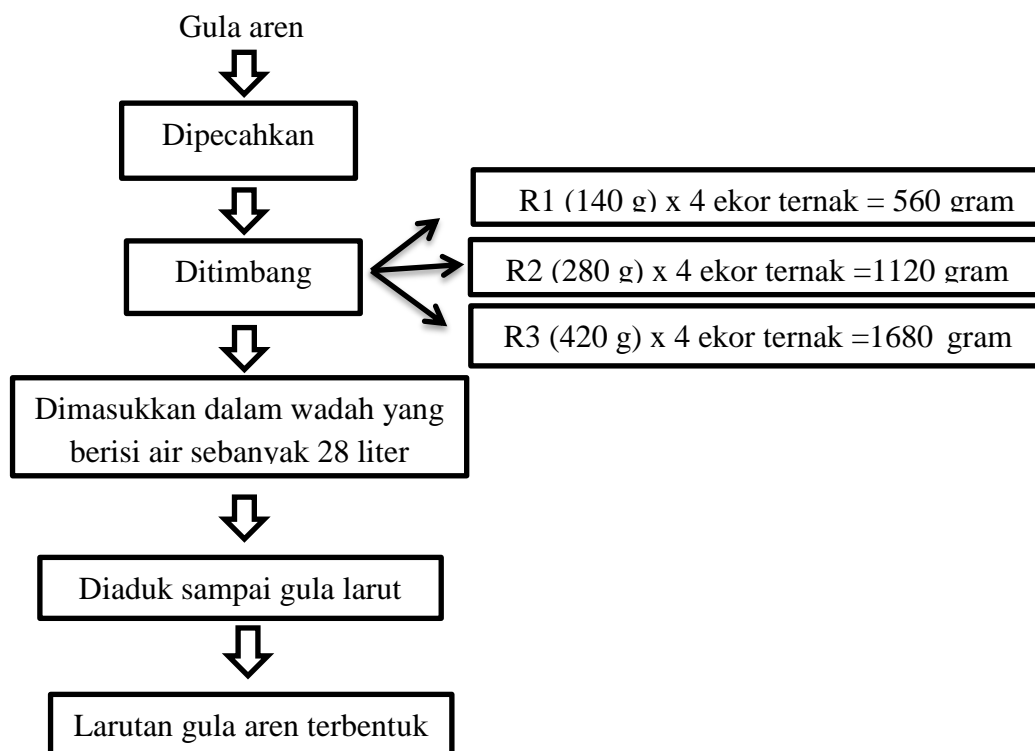
## Variabel yang diukur

1. Pertambahan berat badan yaitu jumlah berat (kg) yang diperoleh dari selisih antara berat badan akhir dikurangi berat badan awal
2. Jumlah Konsumsi Pakan (kg) per ekor ternak babi per hari yang dihitung dari jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan jumlah pakan sisa.
3. Efisiensi Penggunaan Pakan merupakan jumlah pertambahan berat badan dibagi dengan konsumsi pakan dalam waktu yang sama mengikuti waktu penimbangan.
4. Jumlah Konsumsi air minum diperoleh dari selisih antara banyaknya air minum (liter) yang diberikan awal dan yang tersisa sebelum ditambahkan setiap hari.

**Prosedur Kerja**

**Penimbangan Ternak Babi.** Sebelum babi ditimbang, kerangkeng yang akan digunakan ditimbang terlebih dahulu. Kemudian babi dimasukan kedalam kerangkeng untuk ditimbang. Selanjutnya sesudah babi selesai ditimbang, kerangkeng yang digunakan ditimbang kembali agar mendapatkan hasil yang akurat.

**Pemberian Pakan.** Pakan dimasukan kedalam kantong plastik, ditimbang sesuai dengan kebutuhan dan diberikan dalam waktu bersamaan, sedikit demi sedikit agar tidak tercecer. Pakan diberikan setiap hari secara *ad libitum* dimulai dari jam 08.00 pagi sesudah kandang dibersihkan. Pakan sisa diambil sebelum diberikan pakan yang baru dan ditimbang setiap hari untuk mendapatkan jumlah sisa hasil konsumsi.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan larutan gula aren

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengaruh Penggunaan Gula Aren Terhadap Pertambahan Berat Badan**

Data hasil pengamatan selama penelitian untuk pengaruh penggunaan gula aren dalam air minum terhadap pertambahan berat badan tercantum dalam Tabel 5. Pertambahan berat badan ternak babi per ekor per hari pada penelitian ini 0,57 – 0,65 kg dengan rata- rata 0,62 kg per ekor. Hasil penelitian ini masih sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Siagian *et al.* (2005) yaitu pertambahan berat badan ternak babi berkisar 0,57 – 0,64 kg. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan gula aren dalam air minum memberikan pengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap pertambahan berat badan. Analisis lebih lanjut dengan uji BNT menunjukkan bahwa penggunaan

gula aren 4% dan 6% lebih tinggi pertambahan berat badan dibandingkan dengan 2% dan 0%. Perbedaan ini disebabkan karena kandungan energy pada level 4% dan 6% lebih tinggi dibandingkan dengan 0% dan 2%. Hal ini diduga disebabkan karena komposisi gula aren banyak mengandung vitamin B<sub>2</sub> (*Riboflavin*) yang berfungsi menghasilkan antibody serta membantu terbentuknya energy dalam tubuh. Higdon dan Drake (2007) menyatakan bahwa Riboflavin merupakan salah satu koenzim yang berperan dalam berbagai metabolisme energi di dalam tubuh, terutama dalam pemecahan senyawa karbohidrat menjadi gula sederhana. Senyawa kompleks lainnya, seperti lemak dan protein, juga dapat dikonversi menjadi energi. Vitamin B<sub>2</sub> diperlukan untuk berbagai ragam proses seluler (Ashraf *et al.*, 2014).

Tabel 5. Rataan Pengaruh Penggunaan Gula Aren Dalam Air Minum Terhadap Pertambahan Berat Badan babi fase *grower* sampai *Finisher* (kg/ekor/hari)

Kelompok	Perlakuan				Total	Rataan
	RO	R1	R2	R3		
B1	0.52	0.51	0.52	0.59	2.14	0.53
B2	0.55	0.62	0.78	0.68	2.62	0.66
B3	0.62	0.65	0.67	0.66	2.60	0.65
B4	0.58	0.60	0.65	0.68	2.51	0.63
Total	2.27	2.38	2.61	2.61	9.87	2.47
Rataan	0.57 <sup>a</sup>	0.59 <sup>a</sup>	0.65 <sup>b</sup>	0.65 <sup>b</sup>		0.62

Keterangan: Superskrip huruf yang berbeda pada baris menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P<0,05$ )

Kebutuhan tubuh akan energi merupakan prioritas pertama. Semua jenis karbohidrat baik monosakarida, disakarida maupun polisakarida yang dikonsumsi akan terkonversi menjadi glukosa di hati. Glukosa ini kemudian akan berperan sebagai salah satu molekul utama bagi pembentukan energi didalam tubuh (Irawan, 2007). Menurut Bee (2004) bahwa jaringan utama pada tubuh yang mengalami pertumbuhan adalah rangka, otot dan lemak.

**Pengaruh Penggunaan Gula Aren Terhadap Konsumsi Pakan**

Data hasil pengamatan selama penelitian untuk pengaruh penggunaan gula aren dalam air minum terhadap konsumsi pakan tercantum dalam Tabel 6. Konsumsi Pakan ternak babi per ekor per hari pada penelitian ini adalah 2,56– 2,64 kg dengan rata- rata 2,59 kg. Jumlah konsumsi pakan pada penelitian ini sejalan

dengan yang direkomendasi oleh Sihombing (2006) yaitu 1,5 – 2,75 kg. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian gula aren dalam air minum tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi pakan. Tidak berbedanya konsumsi ransum disebabkan karena umur, lingkungan dan kandungan zat-zat makanan dari semua ransum percobaan adalah sama. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Sihombing, (2006) kemampuan ternak dalam mencerna makanan, kecukupan zat-zat nutrisi ransum relatif sama untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan dari babi penelitian relatif sama. Faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum yaitu, seperti besar dan berat badan, umur, kondisi ternak serta cekaman yang diakibatkan oleh lingkungan seperti temperatur lingkungan, kelembaban udara, dan sinar matahari.

Tabel 6. Rataan Pengaruh Penggunaan Gula Aren dalam Air Minum Terhadap Konsumsi Pakan babi fase *grower* sampai *Finisher* (kg/ekor/hari)

Kelompok	Perlakuan					Total	Rataan
	RO	R1	R2	R3			
B1	2.51	2.32	2.38	2.45	9.67	2.42	
B2	2.35	2.50	2.69	2.55	10.10	2.52	
B3	2.54	2.57	2.31	2.98	10.40	2.60	
B4	2.85	2.95	2.92	2.58	11.31	2.83	
Total	10.25	10.35	10.30	10.57	41.47	10.37	
Rataan <sup>ns</sup>	2.56	2.59	2.57	2.64		2.59	

Keterangan: ns: non signifikan



Salah satu aspek yang menentukan tinggi rendahnya kualitas ransum adalah kandungan protein, energy, vitamin, mineral dan bahan-bahan lain yang menunjang pertumbuhan dan proses pencernaan biologis (Sinaga dan Martini 2010). Frank *et al* (1983) dan Chiba *et al* (1991), menyatakan babi pada periode grower sampai finisher dengan bobot badan 15-110 kg diberikan ransum secara *adlibitum*. Kandungan energy ransum secara umum akan mengontrol jumlah konsumsi. Walaupun konsumsi dipengaruhi tingkat energi dalam ransum, tetapi keragaman jumlah konsumsi dari hari ke hari juga dapat dipengaruhi oleh ternak itu sendiri.

#### **Pengaruh Penggunaan Gula Aren Terhadap Efisiensi Penggunaan Pakan**

Data hasil hasil pengamatan selama penelitian untuk pengaruh penggunaan gula are dalam air minum terhadap efisiensi penggunaan pakan tercantum dalam Tabel 7. Efisiensi penggunaan pakan pada penelitian ini adalah 0,22 – 0,25 dengan rata – rata 0,24. Efisiensi penggunaan pakan ini lebih rendah dibandingkan rekomendasi NRC (1988), yaitu sebesar 0,35-0,50. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan gula aren dalam air minum,

memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap efisiensi penggunaan pakan. Ini berarti tidak mempengaruhi penggunaan ransum, tidak berbedanya efisiensi penggunaan pakan disebabkan penambahan berat badan dan jumlah konsumsi sebagai ukuran efisiensi penggunaan pakan. Hal ini sesuai pendapat Rumerung (2015) bahwa efisiensi penggunaan makanan merupakan penambahan berat badan yang dihasilkan setiap satuan ransum yang dikonsumsi. Nilai efisiensi yang rendah menunjukkan bahan makanan kurang efisien untuk diubah menjadi daging, dan sebaliknya nilai efisiensi yang semakin tinggi menunjukkan bahan makanan sangat efisien untuk diubah menjadi daging.

#### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Air Minum**

Konsumsi air minum pada penelitian ini masing - masing perlakuan dengan taraf 0, 2, 4, 6 % gula aren dalam air minum berada pada kisaran 6,57 – 8,91 liter/ekor/hari, dengan rata-rata umum 7,96 liter/ekor/hari seperti tercantum pada Tabel 8. Konsumsi air minum pada penelitian ini lebih tinggi dari yang direkomendasikan oleh Anggorodi (1994), bahwa konsumsi air minum ternak babi grower sampai finisher berkisar antara 5.0 – 7.0 liter/ekor/hari.

Tabel 7 Pengaruh Penggunaan Gula Aren Dalam Air Minum Terhadap Efisiensi Penggunaan Pakan babi fase *grower* sampai *Finisher*

Kelompok	Perlakuan				Total	Rataan
	R0	R1	R2	R3		
B1	0.21	0.22	0.22	0.24	0.89	0.22
B2	0.24	0.25	0.29	0.27	1.04	0.26
B3	0.24	0.25	0.29	0.22	1.01	0.25
B4	0.20	0.20	0.22	0.26	0.89	0.22
Total	0.89	0.92	1.02	0.99	3.82	0.96
Rataan	0.22	0.23	0.25	0.25		0.24

Tabel 8. Rataan Pengaruh Penggunaan Gula Aren dalam Air Minum Terhadap Konsumsi Air Minum Ternak babi fase *grower* sampai *Finisher* (liter/ekor/hari)

Kelompok	Perlakuan				Jumlah	Rataan
	R0	R1	R2	R3		
B1	6,78	7,95	8,34	7,55	30,62	7,66
B2	6,33	7,09	9,37	9,00	31,79	7,95
B3	6,08	8,06	7,72	10,05	31,91	7,98
B4	7,09	8,01	8,84	9,05	32,99	8,25
Total	26,28	31,11	34,27	35,65	127,31	
Rataan	6,57 <sup>a</sup>	7,78 <sup>b</sup>	8,57 <sup>b</sup>	8,91 <sup>b</sup>		7,96

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan gula aren terhadap konsumsi air minum berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa penggunaan gula aren (0%) berbeda nyata dengan penggunaan gula aren 2, 4 dan 6%. Karena dipengaruhi oleh adanya kandungan glukosa yang membuat air minum terasa manis sehingga membuat ternak lebih banyak minum, oleh sebab itu semakin tinggi konsentrasi gula aren yang diberikan maka tingkat palatabilitas konsumsi air

minum semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Tilman *et al*, (1989) yang menjelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi konsumsi adalah palatabilitas yang meliputi bau, rasa dan tekstur. Penggunaan gula aren 2%, tidak berbeda nyata dengan penggunaan gula aren 4 dan 6%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan gula aren mulai 2% sampai dengan 6% dapat meningkatkan konsumsi air minum, ini berarti semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka

semakin tinggi jumlah konsumsi air minum.

### KESIMPULAN

Penggunaan gula aren dalam air minum pada ternak babi fase grower sampai finisher dapat memberikan pertumbuhan yang baik walaupun jumlah konsumsi dan efisiensi penggunaan pakan tetap sama.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ashraf, M., S. Javed, Q. Abbas, M.Y. Khokar, H. Nangya, S.K. Sherwani, R. Kausar. 2014. Spectrophotometric determination of riboflavin with Spermine-Copper Chloride complexes in pharmaceutical preparations. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 14 (12): 1397-1401
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit PT Gramedia, Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Bee, G. 2004. Effect of early gestation feeding, birth weight and gender of progeny on muscle fiber characteristics of pig at slaughter. *J. of Anim. Sci.*, 82(3): 826:836.
- Chiba, L. I., A. J. Lewis and E. R. Peo. 1991. Amino acid and energy interrelationships in pigs weighing 20 to 50 kilograms: I. Rate and efficiency of weight gain. *J. of Anim. Sci.* 69:694-707.
- Dengah, P.S., J.F. Umboh, C. Rahasia, Y.H.S. Kowel. 2016. Pengaruh Penggantian Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot (*Hermetia Illucens*) Dalam Ransum Terhadap Performans Broiler. *Jurnal Zootek* 36(1): 51-60.
- Frank, G. R., F. X. Aherne and A. H. Jensen. 1983. A study of the relationship between performance and dietary component digestibilities by swine fed different levels of dietary fiber. *J. Anim. Sci.* 57:645-654.
- Higdon, J and V. J. Drake, 2007. Riboflavin. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 2(2): 29-36.  
<http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/vitamins/vitaminA>. Diakses: 23 Oktober 2015
- Irawan, M.A. (2007) Glukosa dan metabolisme energi. *Science and Performance Lab.* Vol. 01 No. 06.  
[http://www.academia.edu/8699647/glukosa\\_and\\_metabolisme\\_energi](http://www.academia.edu/8699647/glukosa_and_metabolisme_energi). Diakses: 12 September 2015
- Lapian, M. Th. R. 1995. Penggunaan Ampas Dan Air Kelapa Terhadap Penampilan Dan Nilai Karkas Ternak Babi Pengakhiran. Tesis. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rivlin, R.S. 2006. Riboflavin. In: *Present Knowledge in Nutrition*. Eds Bowman BA and Russell RM, ILSI Press, Washington DC, USA. Pp: 250-258.
- Rumerung, S, N. 2015. Efek penggunaan konsentrat pabrikan dan buatan sendiri dalam ransum babi starter terhadap efisiensi penggunaan ransum. *Jurnal Zootek*, 35(2) : 295-301.

Rumokoy, M.M.M. 1990. Manfaat tanaman aren (*Arenga pinnata Merr*). Buletin Balitka No. 10: 21-28. Balai Penelitian Kelapa. Manado. Diakses Februari 2015

Siagian, P.H., S. Natasasmita, dan P. Silalahi. 2005. Pengaruh substitusi jagung dengan corn gluten feed (cgf) dalam ransum terhadap kualitas karkas babi dan analisis ekonomi. Media Peternakan 28(3): 100-108. Diakses 10 Februari 2016

Sihombing, D. T. H. 2006. Ilmu Ternak Babi. Cetakan ke- 2. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Sinaga S. dan S. Martini 2010. Pemberian berbagai dosis *curcuminoid* pada ransum babi periode starter efisiensi ransum. Jurnal Ilmu Ternak. Vol 1(10): 95-101.

Steel, R.C dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Tilman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo S, S. Lebdosukojo. 1989. IlmuMakanan Ternak Dasar. Cetakan Keenam. Gajah mada Press. Yogyakarta