

PENGARUH PEMANDIAN TERHADAP PERFORMANS PRODUKSI TERNAK BABI FASE GROWER

Tunggul Ferry Sitorus dann Jhonn Sinaga

Fakultas Peternakan Universitas HKBP Nommensen Medan

ABSTRACT

Bathing is the process of watering which is done once a day, 2 times a day and 3 times a day to reduce the body temperature of pigs. This study aims to study the effect of bathing on the performance of the grower phase pigs. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) pattern of single factors with 3 treatments and 5 replications, where each replication consisted of one grower phase pig. The results of this study indicate that the bathing treatment had a very significant effect ($P < 0.01$) on feed consumption, body weight gain and conversion of grower phase pig feed ration but had no significant effect ($P > 0.05$) on the rectal temperature of the grower phase.

Keywords: pig grower phase, bath, and performance, rectal temperature

PENDAHULUAN

Ternak babi adalah ternak monogastrik penghasil daging yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam rangka pemenuhan kebutuhan protein hewani bagi masyarakat yang dapat mengkonsumsinya. Ternak babi memiliki keunggulan antara lain: pertumbuhannya yang cepat, konversi pakan yang baik dan persentase karkasnya dapat mencapai 65% - 80% (Parakkasi, 1987). Selain itu ternak babi merupakan salah satu hewan ternak yang paling efisien dalam mengubah pakan menjadi daging (rasio konversi pakan), yaitu antara 3,4 - 3,6 yang berarti setiap 3,6 kg pakan diberikan, ternak babi akan menghasilkan bagian daging yang dapat dimakan sebesar 1 kg (Siagian, 1999).

Usaha peternakan babi telah lama dikenal masyarakat di Indonesia, tetapi cenderung masih dilakukan secara tradisional bahkan di sana-sini banyak peternakan babi yang dikelola secara sangat sederhana dalam arti belum di kandangkan secara baik, belum diperhatikan pakannya, pertumbuhannya, perkembangbiakannya maupun kesehatannya. Sejumlah sentral peternakan babi di Indonesia di antaranya Pulau Bulan (Kepri), Bali, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Papua, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, dan Batam. Menurut Anonimous (2001) populasi ternak babi di tanah air saat ini sekitar 7,5 juta ekor. Populasi ini tersebar di NTT sekitar 1,6 juta ekor, Bali 900.000 ekor, Kalimantan Barat 876.000 ekor, Sumatera Utara 760.000 ekor, Sulawesi Selatan 530.000 ekor, Papua 507.000 ekor, dan sisanya 2,2 juta ekor tersebar di beberapa wilayah lain. Pemerintah terus berusaha untuk meningkatkan produktivitas ternak babi. Produktivitas ternak ditentukan oleh dua faktor utama yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan dan interaksinya.

Lingkungan adalah sesuatu yang sangat luas, mengacu pada semua faktor selain genetik, yang mempengaruhi produktivitas dan kesehatan seekor ternak babi. Pengaruh lingkungan terhadap

ternak babi dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung (Williamson dan Payne, 1994). Pengaruh lingkungan secara langsung adalah terhadap tingkat produksi melalui metabolisme basal, konsumsi pakan, gerak laju makanan, kebutuhan pemeliharaan, reproduksi pertumbuhan dan produksi susu. Sedangkan pengaruh tidak langsung berhubungan dengan kualitas dan ketersediaan makanan. Faktor lingkungan adalah faktor yang memberikan pengaruh cukup besar terhadap tingkat produksi. Faktor lingkungan yang langsung berpengaruh pada kehidupan ternak babi adalah iklim. Iklim merupakan faktor penentu ciri khas dan pola hidup dari suatu ternak. Faktor iklim juga mempengaruhi jumlah konsumsi pakan dan minum, ketersediaan energi di dalam pakan tercerna, sistem produksi energi hewan, serta energi neto yang akan dipakai untuk pertumbuhan dan reproduksi. Iklim sendiri merupakan bagian terpenting dari penentuan kerja status faali dari ternak. Pengaruh langsung iklim terhadap ternak babi adalah pada produktivitasnya.

Sumatera Utara merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang bersuhu tinggi. Suhu lingkungan di Sumatera Utara dapat mencapai kisaran antara 30 – 40°C. Kondisi ini memaksa ternak untuk mengaktifkan mekanisme termoregulasi pada tubuhnya, yaitu peningkatan suhu rektal, suhu kulit, serta menurunkan konsumsi pakan (Purwanto, *et al.*, 1996).

Pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor metabolisme, selain oleh faktor lingkungan dan genetik. Pada umumnya lingkungan memiliki persentase yang lebih tinggi dibanding genetik, yaitu 70% untuk lingkungan dan 30% untuk genetik, sehingga mengambil bagian yang sangat penting membentuk karakter ternak. Faktor lingkungan yang dapat menekan pertumbuhan ternak adalah suhu, kelembapan, angin (gerak udara) dan radiasi sinar matahari.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Porlak Simalingkar Fakultas Peternakan Universitas HKBP Nommensen yang terletak di Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan, Kota Medan. Pengamatan dan pengumpulan data selama 6 minggu dimulai dari bulan September sampai Nopember 2015.

Ternak Penelitian

Ternak yang digunakan dalam penelitian yaitu ternak babi yang dibeli dari masyarakat dan lanjutan perlakuan dari fase starter masuk ke fase grower sebanyak 15 ekor.

Pakan Penelitian

Pakan penelitian yang akan diberikan yaitu berupa ubi, dedak jagung, konsentrat ternak babi 152, tepung ikan, bungkil kedelai, dan *feed supplement* berupa Super Pig dan Mineral 10.

Peralatan Kandang

Peralatan dan bahan kandang yang digunakan dalam penelitian diantaranya adalah sebagai berikut: sapu lidi, sekop, timbangan, tempat pakan, selang, gayung, ember, thermometer, pengukur kelembaban, keranjang timbangan, dan mesin.

Metode Penelitian

Rancangan Percobaan

Untuk mengetahui pengaruh perbedaan antara perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini maka digunakan metode statistik dengan menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap), dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 1 ekor ternak babi. Adapun perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

P1 : Pemandian ternak 1x sehari pukul 12.00 WIB

P2 : Pemandian ternak 2x sehari pukul 10.00 WIB dan 14.00 WIB

P3 : Pemandian ternak 3x sehari pukul 10.00 WIB, 12.00 WIB dan pukul 14.00 WIB.

Dan apabila hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata, maka untuk mengetahui beda rata-rata diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata (Hannafiah, 1991).

Parameter yang Diamati

1. Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum dihitung dengan menimbang jumlah ransum yang diberikan dikurangi sisa ransum yang ditimbang setiap

pagi hari sebelum diberi makan selama penelitian.

2. Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan diperoleh dengan menimbang setiap ekor ternak babi tiap satu minggu sekali sebelum ransum pagi diberikan, sedangkan rataan pertambahan bobot badan kemudian dihitung dari selisih penimbangan sebelumnya dengan jarak waktu penimbangan yaitu 7 hari.

3. Konversi Ransum

Konversi ransum diperoleh melalui hasil perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan yang dicapai selama penelitian.

4. Temperatur Rektal

Pengukuran temperatur rektal pada ternak babi yaitu dengan cara memasukkan termometer kedalam rektum hingga sepertiga panjang termometer yang digunakan. Pengukuran ini dilakukan pada saat sebelum dan setelah pemandian untuk mengetahui perbedaan suhu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jumlah ransum yang diberikan dikurangi sisa ransum yang ditimbang setiap pagi hari sebelum ternak babi diberi makan. Rataan pengaruh pemandian terhadap konsumsi ransum ternak babi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Konsumsi Ransum Ternak Babi Fase Grower selama Penelitian (g/e/hari)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
P1	2711	2718	2716	2722	2721	13587	2717 ^B
P2	2688	2688	2686	2689	2690	13441	2688 ^A
P3	2719	2720	2728	2718	2723	13609	2722 ^B
						40637	8127
							2709

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata

Dari data tabel 2 dapat dilihat bahwa rataan konsumsi ransum pada ternak babi fase grower adalah 2709 g/e/hari dengan kisaran angka 2686 g/e/hari – 2728 g/e/hari. Rataan konsumsi ransum dalam penelitian ini termasuk tinggi. Menurut NRC (1998) konsumsi ransum ternak babi fase grower adalah sebanyak 1900 – 2530 g/e/hari. Hal ini kemungkinan besar karena adanya pengaruh pemandian terhadap konsumsi ransum ternak babi fase grower.

Untuk mengetahui pengaruh pemandian terhadap konsumsi ransum ternak babi fase grower dilakukan analisa sidik ragam yang hasilnya menunjukkan bahwa pengaruh pemandian memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap konsumsi ransum ternak babi fase grower. Untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan maka selanjutnya dilakukan uji Duncan yang hasilnya disajikan pada lampiran 4 terlihat bahwa perlakuan P1 yaitu 2717g/e/hari dan P3 yaitu 2722 g/e/hari tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0.05$) tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan P2 yaitu 2688g/e/hari terhadap konsumsi ransum ternak babi fase grower. Rataan laju konsumsi ransum ternak babi tertinggi dicapai pada perlakuan P3 yaitu 2722 g/e/hari sedangkan terendah adalah pada perlakuan P2 yaitu 2688 g/e/hari. Hal ini diduga karena temperature rektal lebih rendah pada perlakuan P3 yaitu 39.12°C/e/hari sehingga konsumsinya lebih tinggi. Hal ini di dukung oleh pernyataan Sihombing, (2006) semakin rendah temperatur atau suhu lingkungan, ternak babi akan mengkonsumsi pakan lebih banyak dan sebagian besar energi pakan dialihkan menjadi produksi panas tubuh dan akan diubah untuk produksi daging. Bila temperatur atau suhu lingkungan tinggi, konsumsi pakan ternak babi akan menurun, konsumsi air minum akan meningkat, dan terjadi perubahan tingkah laku mengakibatkan stres atau kematian. Ternak yang mengalami stres panas akibat meningkatnya temperatur lingkungan, fungsi kelenjar tiroidnya akan terganggu. Hal ini akan mempengaruhi selera makan dan penampilan (Sientje, 2003).

Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah selisih berat badan akhir dengan berat badan awal dibagi dengan lama waktu penelitian. Pertambahan bobot badan merupakan salah satu kriteria yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan. Rataan pengaruh pemandian terhadap pertambahan bobot badan ternak babi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Pertambahan Bobot Badan Ternak Babi Fase Grower selama Penelitian (g/e/hari)

Perla- kuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
P1	738. 10	750. 00	752. 38	750. 00	754. 76	3745. 24	749. 05 ^C
P2	761. 90	761. 90	761. 90	766. 67	759. 52	3811. 90	762. 38 ^B
P3	795. 24	788. 10	776. 19	752. 38	771. 43	3883. 33	776. 67 ^A
						11440. 48	2288. 10
							762.70

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata

Dari data tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata pertambahan bobot badan pada ternak babi fase grower adalah 762.70 g/e/hari dengan kisaran angka 738.10 g/e/hari – 795.24 g/e/hari. Pertambahan bobot badan pada penelitian ini termasuk tinggi. Menurut NRC (1998) Pertambahan bobot badan yang diharapkan 497 g/e/hari – 606 g/e/hari. Perbedaan ini kemungkinan besar disebabkan oleh adanya pengaruh pemandian terhadap pertambahan bobot badan ternak babi fase grower.

Untuk mengetahui pengaruh pemandian terhadap pertambahan bobot badan ternak babi fase grower dilakukan analisa sidik ragam yang hasilnya menunjukkan bahwa pengaruh pemandian memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap pertambahan bobot badan ternak babi fase grower. Untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan maka selanjutnya dilakukan uji Duncan yang hasilnya disajikan pada lampiran 9 terlihat bahwa perlakuan P1 yaitu 749.05 g/e/hari berbeda sangat nyata ($P > 0.01$) dengan P2 yaitu 762.38 g/e/hari dan P3 yaitu 776.67 g/e/hari terhadap pertambahan bobot badan ternak babi fase grower. Rataan laju pertambahan bobot badan ternak babi tertinggi dicapai pada perlakuan P3 yaitu 776.67 g/e/hari sedangkan terendah adalah pada perlakuan P1 yaitu 749.05 g/e/hari. Dengan kata lain bahwa ternak babi yang dimandikan 3 (tiga) kali satu hari pertambahan bobot badannya lebih tinggi dibandingkan dengan pemandian satu kali dalam sehari. Hal ini diduga karena Suhu lingkungan juga turut mempengaruhi tingkat konsumsi ransum, semakin tinggi suhu lingkungan konsumsi makanan akan semakin rendah.

Meningkatnya temperatur lingkungan akan menurunkan konsumsi ransum yang diikuti temperatur rektal. Oleh karena itu temperatur udara yang tinggi dalam kandang menyebabkan ternak mengurangi konsumsi pakannya agar produksi panas dalam tubuh menurun. Temperatur lingkungan optimal untuk ternak babi dengan bobot badan 20-50 kg adalah 18-22°C (Anonimus, 2011). Semakin rendah temperatur atau suhu lingkungan, ternak babi akan mengkonsumsi pakan lebih banyak dan sebagian besar energi pakan dialihkan menjadi produksi panas tubuh dan akan diubah untuk produksi daging. Bila temperatur atau suhu lingkungan tinggi, konsumsi pakan ternak babi akan menurun, konsumsi air minum akan meningkat, dan terjadi perubahan tingkah laku mengakibatkan stres atau kematian (Sihombing, 2006).

Konversi Ransum

Konversi ransum adalah perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan yang dicapai selama penelitian. Perhitungan konversi ransum merupakan salah satu cara untuk mengetahui

tingkat efisiensi penggunaan ransum. Rataan pengaruh kepadatan umbaran terhadap konversi ransum ternak babi fase grower dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Konversi Ransum Ternak Babi Fase Grower selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
P1	3.67	3.62	3.61	3.63	3.60	18.14	3.63 ^B
P2	3.53	3.53	3.53	3.51	3.54	17.63	3.53 ^A
P3	3.42	3.45	3.51	3.61	3.53	17.53	3.51 ^A
						53.30	10.66
							3.55

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata

Dari data tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata konversi ransum ternak babi fase grower adalah 3.55 dengan kisaran angka 3.42 – 3.67 yang berarti setiap 3,67 kg pakan diberikan, ternak babi akan menghasilkan bagian daging yang dapat dimakan sebesar 1 kg. Hal ini diduga karena adanya pengaruh pemandian terhadap konversi ransum ternak babi fase grower. Rataan konversi pakan dalam penelitian ini sesuai dengan pendapat Siagian (1999) yang menyatakan bahwa ternak babi memiliki angka konversi ransum 3.4 – 3.6. Penggunaan pakan yang tidak efisien pada ternak babi fase grower menurut Ketaren (2007) dapat diakibatkan oleh berbagai faktor yaitu: faktor genetik/bibit, dan kandungan gizi pakan yang tidak sesuai kebutuhan.

Untuk mengetahui pengaruh pemandian terhadap konversi ransum ternak babi fase grower dilakukan analisa sidik ragam yang hasilnya menunjukkan bahwa pengaruh pemandian memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap konversi ransum ternak babi fase grower. Untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan maka selanjutnya dilakukan uji Duncan yang hasilnya disajikan pada lampiran 12 terlihat bahwa perlakuan P2 yaitu 3.53 dan P3 yaitu 3.51 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0.05$) tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan P1 yaitu 3.63 terhadap konversi ransum ternak babi fase grower. Rataan laju konversi ransum ternak babi fase grower terbaik adalah pada perlakuan P3 yaitu 3.51 sedangkan yang tertinggi yaitu pada perlakuan P1 yaitu 3.63. Hal ini diduga karena adanya pengaruh pemandian terhadap faktor konsumsi ransum dan penambahan bobot badan pada ternak babi fase grower.

Efisiensi pakan berkaitan erat dengan rata-rata konsumsi dan penambahan bobot badan harian. Efisiensi penggunaan ransum merupakan perbandingan dari rata-rata penambahan bobot badan

dengan konsumsi bahan kering harian. Menurut Whittemore (1987) kebutuhan makanan untuk hidup pokok bertambah dengan bertambah besarnya badan ternak babi dengan demikian angka konversi pakan pun semakin menurun. Sihombing (1997) menyatakan bahwa apabila ternak babi mengkonsumsi ransum dengan pemberian takaran makanan tertentu maka ternak tersebut lebih efisien dalam mengubah makanan menjadi daging, yang berarti pula pertambahan berat badan atau pertumbuhan menjadi lebih cepat.

Temperatur Rektal

Index untuk mendapatkan temperatur tubuh yang paling mudah pada ternak yaitu dengan memasukkan thermometer ke dalam rectum. Rataan pengaruh pemandian terhadap temperatur rektal ternak babi fase grower dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Temperatur Rektal Ternak Babi Fase Grower selama Penelitian (⁰C/e/hari)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	1	2	3	4	5		
P1	39.11	39.25	39.11	39.20	39.11	195.79	39.16 ^{ab}
P2	39.08	39.04	39.22	39.15	39.25	195.74	39.15 ^{ab}
P3	39.08	39.09	39.13	39.15	39.15	195.61	39.12 ^{ab}
						587.13	117.43
							39.14

Dari data tabel 5 dapat dilihat bahwa rata-rata temperatur rektal ternak babi fase grower adalah 39.14⁰C/e/hari dengan kisaran angka 39.04⁰C/e/hari– 39.25⁰C/e/hari.

Untuk mengetahui pengaruh pemandian terhadap temperatur rektal ternak babi fase grower dilakukan analisa sidik ragam yang hasilnya menunjukkan bahwa pengaruh pemandian memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap temperatur rektal ternak babi fase grower. Hal ini diduga karena tidak adanya perbedaan jauh antara setiap perlakuan. Secara angka perlakuan temperatur rektal yang lebih tinggi yaitu pada perlakuan P1 yaitu 39.16⁰C/e/hari dan yang paling rendah yaitu pada perlakuan P3 yaitu 39.12⁰C/e/hari. Hal ini diduga karena frekuensi pemandian lebih tinggi pada perlakuan P3 yaitu 3x pemandian. Hal ini sejalan dengan pendapat Bracke dalam Anonimous (2005) bahwa ternak babi perlu dimandikan terkait dengan pengaturan suhu. Babi memiliki sedikit kelenjar keringat, lemak tubuh yang tinggi dan badan gentong yang menyimpan panas. Pemandian dapat menurunkan suhu babi sebesar 2 derajat Celsius sehingga lebih efisien daripada berkeringat berkeringat. Sumatera Utara merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang

bersuhu tinggi. Suhu lingkungan di Sumatera Utara dapat mencapai kisaran antara 30 – 40°C. Kondisi ini memaksa ternak untuk mengaktifkan mekanisme termoregulasi pada tubuhnya, yaitu peningkatan suhu rektal (Purwanto, *et al.*, 1996).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh pemandian terhadap performans ternak babi fase grower yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemandian memberikan pengaruh sangat nyata terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot badan dan konversi ransum tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap temperature rektal ternak babi fase grower.
2. Performans ternak babi fase grower yang terbaik ditunjukkan pada pemandian 3x sehari pukul 10.00 WIB, pukul 12.00 dan 14.00 WIB (P3).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan bahwa pemandian dilakukan 3x sehari pukul 10.00 WIB, pukul 12.00 dan 14.00 WIB (P3).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2001. *Petunjuk Beternak Sapi Potong dan Kerja*, kanisius, Yogyakarta.
- Anonimous. 2005. *Penuntun Teknis Peternakan*, Jawa Barat.
- Anonimous. 2011. *Penyusun Ransum*. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta. [www. Com. Peternakan. litbang.deptan.go.id](http://www.com.peternakan.litbang.deptan.go.id).
- Aritonang, D. 2001. *Perencanaan Dan Pengelolaan Usaha Babi*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hannafiah, 1991. *Rancangan Percobaan Teori Dan Aplikasinya*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta

<http://www.bibliotika.com/2015/04/ini-penyebab-babi-suka-mandi-lumpur.html>. Diakses pada tanggal 2 September 2015.

Keteren, P.P. 2007. *Peran itik sebagai penghasil telur dan daging nasional*. *Wartazoa* 17: 117-127.

National Research Council. 1998. *Nutrient Requirments of Poultry*. 9th Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.

Parakkasi, A. 1987. *Ilmu Gizi dan Makan Ternak Monogastrik*. Penerbit Angkasa Bandung.

Purwanto, *et all*. 1996. *Usaha Ternak Komersial*. Penerbit Angkasa Bandung.

Siagian H. Pollung. 1999. *Beternak Babi*. Eka Offset, Semarang

Siagian H. Pollung. 1999. *Menajemen Ternak Babi*, Diktat Kuliah Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan Insitut Pertanian Bogor, Bogor.

Sientje, 2003. *Stres Panas pada Sapi Perah Laktasi*, IPB. Bogor.

Sihombing. 1997. *Ilmu Ternak Babi*. Cetakan Pertama. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Sihombing. 2006. *Pengantar Peternakan*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Williamson G. dan W.J.A. Payne. 1994. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Whittemore, C. T. 1987. *The Science and Practice of Pig Production*. Longman Scientific and Technical England.