

OPTIMALISASI PENAMBAHAN SINBIOTIK DARI TEPUNG UBI JALAR DENGAN RAGI TAPE PADA PERFORMA DAN KUALITAS PRODUKSI AYAM PEDAGING

Permata Ika Hidayati, Dyah Lestari Yulianti
Universitas Kanjuruhan
permatahidayati@gmail.com, dyah_ly@yahoo.com

ABSTRAK. Pengaruh dari penambahan tepung ubi jalar yang berbeda sebagai prebiotik dan ragi sebagai probiotik terhadap tingkat kinerja dan morfometri dari saluran pencernaan pada ayam ayam pedaging dievaluasi dalam uji coba ini. Seratus delapan puluh ayam ayam pedaging diperlakukan untuk rancangan acak lengkap dengan 2 x 3 faktorial (tepung ubi jalar dan konsentrasi ragi) untuk periode dari 2 hingga 5 minggu. Perlakuan eksperimental terdiri dari pakan starter dan pakan finisher. Pakan ditambahkan dengan tingkat yang berbeda dari tepung ubi jalar dan Ragi P1 (3% tepung ubi jalar + 0,5% ragi), P2 (6% tepung ubi jalar + 0,5% ragi), P3 (3% tepung ubi jalar + 1% ragi), P4 (6% tepung ubi jalar + 1% ragi), P5 (3% tepung ubi jalar + 1,5% ragi); P6 (6% tepung ubi jalar + 1,5% ragi). Kinerja dalam periode 2-5 minggu dan morfometri dari saluran pencernaan dievaluasi. perbedaan yang signifikan pada tubuh berat badan, konversi pakan, berat badan akhir dan berat duodenum, tetapi perbedaan tidak signifikan pada konsumsi pakan, konsumsi air, mortality, berat dan panjang jejunum, ileum, kolon, dan sekum. Perlakuan dengan tingkat tepung ubi jalar 3% dan ragi 0,5% memiliki performa dan kualitas produksi yang terbaik.

Kata kunci: Tepung Ubi jalar; Ragi Tape; Performa; Kualitas Produksi; Ayam Pedaging

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk Indonesia yang diikuti dengan kesadaran akan gizi menyebabkan permintaan produk hewani menjadi tinggi salah satunya adalah daging ayam *ayam pedaging*. Hal ini didukung oleh data Bappenas tahun 2009 bahwa konsumsi produk hewani asal ayam dari tahun 2005-2009 di Indonesia meningkat

8,63%, memicu peternakan ayam *ayam pedaging* berkembang pesat. Pakan merupakan faktor yang perlu diperhatikan karena kualitas pakan dan ketersediaan yang seimbang secara langsung dapat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ternak sehingga mempengaruhi produktivitas ternak. Usaha pencegahan penyakit oleh peternak biasanya menggunakan antibiotik dicampurkan ke pakan, namun penggunaannya dalam ransum ternak menjadi kontroversi karena menimbulkan residu pada produk akhir peternakan yang dapat membahayakan konsumen, maka perlu alternatif *feed supplement* yang aman untuk mengatasi permasalahan tersebut berupa probiotik dan prebiotik.

Probiotik dan prebiotik adalah alternatif sumber *feed supplement* yang aman karena berasal dari sumber alami. Probiotik dan prebiotik bermanfaat dalam memperbaiki efisiensi pemanfaatan pakan, produksi dan kesehatan ternak. Kombinasi penggunaan probiotik dan prebiotik disebut sinbiotik. Probiotik merupakan mikroba hidup yang diberikan sebagai suplemen makanan yang menguntungkan bagi kesehatan dan memperbaiki mikroflora usus. Prebiotik adalah makanan yang dapat bertahan sampai di saluran pencernaan sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme baik. Prebiotik yang paling potensial adalah oligosakarida yang merupakan bagian dari karbohidrat.

Sumber probiotik yang dapat digunakan dalam pakan ternak dapat berupa ragi seperti ragi tape. Ragi tape dipilih sebagai sumber probiotik karena mengandung kapang, khamir, dan bakteri yang dapat menghidrolisis pati sehingga membuat keseimbangan mikroorganisme pada saluran pencernaan dan membantu penyerapan zat-zat makanan (Fuller, 1992; Fardiaz, 1992) dan ragi tape mudah didapat karena tersedia di pasar tradisional.

Ubi jalar dipilih karena kandungan karbohidrat dan serat sebagai sumber prebiotik. Ubi jalar saat dipanen mempunyai berat kering 16%-40% dan 75%-90% adalah karbohidrat. Komponen utama karbohidrat yaitu pati (60%-70% amilopektin dan 30%-40% amilosa), dan serat pangan (selulosa, hemiselulosa dan pentosa) serta beberapa jenis gula bersifat larut. Jenis oligosakarida ubi jalar adalah rafinosa sebagai oligosakarida tidak tercerna yang dapat

menurunkan timbulnya penyakit kanker usus, hati dan saluran pencernaan (Palmer, 1982). Pemberian ubi jalar yang diolah menjadi tepung dengan penambahan ragi tape dalam ransum sebagai sumber sinbiotik diharapkan dapat memperbaiki performa unggas.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian laboraqtorium dengan pendekatan eksperimental, subyek penelitian ialah ayam pedaging sebanyak 180 ekor, teknik pengumpulan data secara kuantitatif, teknik analisis data dengan menggunakan analisis varians tunggal menggunakan bantuan program SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa

Nilai sidik ragam pemberian tepung ubi jalar dan ragi tape terhadap performa meliputi konsumsi pakan, konsumsi air minum, pertambahan bobot badan (PBB), bobot akhir, dan konversi pakan periode *starter* dan *finisher*.

Konsumsi Air Minum

Konsumsi minum ayam ayam pedaging hasil pemberian tepung ubi jalar dan ragi tape dalam ransum menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi air minum ayam saat *starter* pada setiap perlakuan. Meskipun tidak berbeda nyata, tetapi secara kuantitatif nilai konsumsi air minum tertinggi 2179,33 ml/ekor pada U6,0R1,0 dan terendah 2107,67 ml/ekor pada U6,0R0,5. Nilai konsumsi yang berbeda antara ternak menunjukkan jumlah kebutuhan setiap ternak tidak sama.

Pemberian tepung ubi dan ragi tape tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan saat *finisher* pada setiap perlakuan di Tabel 9. Meskipun tidak berbeda nyata, tetapi secara kuantitatif konsumsi air minum tertinggi 4516,83 ml/ekor pada U1,5R0,25 dan terendah 4315,67 ml/ekor pada U3,0R0,25 Nilai terendah saat *finisher* dipengaruhi saat *starter* dengan konsumsi air minum juga rendah dibandingkan perlakuan lain.

Shaw *et al.* (2006) menjelaskan bahwa konsumsi air meningkat seiring dengan meningkatnya konsumsi pakan dan komposisi pakannya. Konsumsi air minum tidak berbeda antara perlakuan diduga lebih banyak dipengaruhi suhu lingkungan kandang selama pemeliharaan yang cukup panas, khususnya siang hari. Pada penelitian ini pengaruh suhu tampaknya menutupi pengaruh lainnya, karena suhu juga mempengaruhi konsumsi air minum.

Konsumsi Pakan

Pada ayam *ayam pedaging* periode *starter* umur 7-21 hari dengan perlakuan pemberian tepung ubi dan ragi tape tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan diantara perlakuan. Rataan konsumsi pakan pada Tabel 8 di setiap perlakuan berjumlah sama yaitu 850 g/ekor. Konsumsi setiap minggu yang berbeda saat *starter* disebabkan pencernaan pakan ternak yang berbeda namun dengan hasil kumulatif sama pada setiap perlakuan. Hal tersebut dipengaruhi suhu lingkungan berbeda setiap hari menyebabkan kebutuhan konsumsi pakan juga berbeda pada ternak. Nilai konsumsi pakan saat *starter* masih rendah dibandingkan standar performa *ayam pedaging* CP 707 dari Charoen Phokphand Jaya Farm sebesar 1071 g/ekor. Namun lebih tinggi dari penelitian Ehsani (2011) dengan nilai 779,94 g/ekor saat *starter* menggunakan sumber probiotik komersil mengandung *Saccharomyces cerevisiae*.

Pemberian tepung ubi dan ragi tape pada Tabel 9 menunjukkan bahwa berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap konsumsi pakan saat *finisher*. Nilai konsumsi pakan saat *finisher* tertinggi 1610,52 g/ekor pada U1,5R0,25 sedangkan terendah 1506,93 g/ekor pada U1,5R0,75. Nilai konsumsi pakan berbeda setiap ternak pada tiap perlakuan. Pada U1,5R0,75 memiliki nilai terendah mungkin disebabkan ketidakseimbangan antara serat kasar pada pakan yang dicerna dan jumlah mikroorganisme dalam saluran pencernaan. Nilai pada U1,5R0,25 dengan konsumsi tertinggi yang mungkin

disebabkan mekanisme kerja prebiotik yang mendukung pertumbuhan dan meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan saat *starter* dan

mempertahkannya saat *finisher* dengan ransum perlakuan yang diberikan pada ayam *ayam pedaging* sampai umur 34 hari. Namun nilai konsumsi pakan saat *finisher* masih rendah dibandingkan standar konsumsi pakan *ayam pedaging* CP 707 dari Charoen Phokphand Jaya Farm sebesar 3282 g/ekor.

Interaksi kombinasi antara tepung ubi jalar dan ragi tape sebagai sinbiotik berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi pakan saat periode *finisher*.

Kombinasi antara tepung ubi jalar dan ragi tape sebagai sinbiotik yang terbaik pada perlakuan U1,5R0,25. Hal tersebut diduga taraf pemberian tepung ubi jalar seimbang dengan penambahan ragi tape sehingga konsumsi pakan tinggi, tetapi pencernaan dalam saluran pencernaan belum tentu terbaik. Hasil tersebut menunjukkan kinerja probiotik asal ragi tape akan bekerja optimal dengan penambahan prebiotik dari tepung ubi jalar untuk meningkatkan konsumsi pakan.

Pemberian probiotik mengandung *yeast* menurut Widodo (2006) bahwa ditinjau dari konsumsi pakan, lebih baik dari pemberian antibiotik Sulfamix. Peningkatan jumlah bakteri dapat meningkatkan keseimbangan mikroba usus yang dapat memperbaiki kondisi saluran pencernaan dan meningkatkan nafsu makan ternak. Hal tersebut sesuai pernyataan Ensminger *et al.* (1992), bahwa pengolahan pakan secara fisik, kimia, enzimatis maupun penambahan zat nutrisi lain dapat meningkatkan palatabilitas atau pencernaan dan memperbaiki komposisi pakan.

Pertambahan Bobot Badan (PBB)

Pemberian tepung ubi jalar dan ragi menunjukkan bahwa pemberian tepung ubi jalar berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap PBB periode *starter*. Hasil pada Tabel 8 nilai rata-rata terbesar 659,54 g/ekor pada U3,0 dengan nilai PBB tertinggi 661,17 g/ekor pada U3,0R1,0 dan terendah 603,67 g/ekor pada U6,0R1,5. Hasil penelitian memperlihatkan nilai pertambahan bobot badan yang berbeda menunjukkan bahwa laju pertambahan bobot badan dipengaruhi langsung oleh konsumsi pakan sesuai Amrullah (2004). Perbedaan hasil PBB selama pemeliharaan sangat dipengaruhi konsumsi pakan dan taraf pemberian sumber probiotik dapat mempengaruhi daya cerna pakan.

Pemberian tepung ubi jalar dan ragi pada ayam selama perlakuan tidak berbeda nyata terhadap PBB periode *finisher*. Meskipun tidak berbeda nyata, tetapi secara kuantitatif nilai pertambahan bobot badan tertinggi 864,48 g/ekor pada U3,0R0,75 dan terendah 722,43 g/ekor pada U1,5R0,5. Hasil tersebut menunjukkan peranan prebiotik dan probiotik meningkatkan pencernaan makanan sehingga pertambahan bobot badan dengan nilai yang tinggi dan nilai konsumsi pakan tertinggi. Mikroba lipolitik, selulolitik, lignolitik, dan mikroba asam lambung yang terkandung dalam probiotik diduga telah berperan aktif dalam meningkatkan pencernaan zat makanan terutama kandungan serat kasar yang terdapat pada tepung ubi jalar. Prebiotik juga menyediakan makanan untuk mikroorganisme sehingga dapat mempertahankan keseimbangan ekosistem mikroorganisme baik dalam usus.

Nilai pertambahan bobot badan (PBB) baik periode *starter* maupun *finisher* setiap minggu selalu meningkat. Hal tersebut disebabkan kebutuhan zat makanan untuk tubuh yang semakin meningkat sehingga konsumsi pakan juga meningkat dan hasil bobot badan akhir tinggi. Hasil nilai PBB lebih besar dari standar PBB *ayam pedaging* CP 707 dari Charoen Phokphand Jaya Farm yaitu 637 g/ekor saat periode *starter*, namun lebih besar dari standar PBB *ayam pedaging* CP 707 dari Charoen Phokphand Jaya Farm 831 g/ekor saat periode *finisher*.

Bobot Badan Akhir

Pemberian tepung ubi jalar dan ragi tape menunjukkan pemberian tepung ubi jalar berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai bobot badan akhir periode *starter* antara perlakuan. Hasil pada Tabel 8 nilai rata-rata terbesar 807,26 g/ekor pada U3,0 dengan nilai bobot badan akhir tertinggi 812,07 g/ekor pada U3,0R1,5 dan terendah 765,47 g/ekor pada U6,0R1,5. Hal ini mungkin saat periode *starter* ayam masih dalam masa pertumbuhan sehingga mikroorganisme dalam saluran pencernaan belum banyak, maka bobot badan akhir pada U6,0R1,5 nilainya rendah disebabkan pemberian 6% tepung ubi jalar tidak dapat tercerna dengan baik walaupun diberikan 1,5% ragi tape. Nilai tinggi

pada U3,0R1,5 mungkin keseimbangan antara serat kasar dalam tepung ubi yang diberikan dengan mikroorganisme dari tepung ragi yang mencerna zat makanan tersebut.

Pemberian tepung ubi jalar dan ragi pada ayam selama perlakuan tidak berbeda nyata terhadap bobot badan akhir periode *finisher*. Meskipun tidak berbeda nyata, tetapi secara kuantitatif nilai bobot badan akhir pada Tabel 9 tertinggi 1630,35 g/ekor pada U3,0R0,75 dan bobot badan akhir terendah 1522,00 g/ekor pada U1,5R0,5. Hal tersebut seiring bertambahnya umur ternak yang dapat mentoleransi jumlah pemberian sumber prebiotik dengan probiotik sebagai mikroorganisme pencerna sehingga meningkatkan daya tahan ayam seperti yang dijelaskan Pusponegoro (2007). Ayam pada periode *finisher* memiliki mikroorganisme yang terbentuk ketika periode *starter* sehingga saat *finisher* hanya mempertahankan jenis mikroorganisme dalam saluran pencernaan. Hal tersebut didukung oleh mekanisme kerja prebiotik yang mendorong jumlah bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan, fungsi bakteri tersebut yaitu meningkatkan keseimbangan mikroba usus yang dapat memperbaiki saluran pencernaan.

Nilai bobot badan akhir baik periode *starter* maupun *finisher* setiap minggu selalu meningkat, hal ini disebabkan konsumsi pakan yang meningkat akan membuat PBB semakin tinggi sehingga hasil bobot badan akhir tinggi. Namun nilai bobot badan akhir besar dari standar yang diperoleh dari perhitungan bobot badan *ayam pedaging* CP 707 dari Charoen Phokphand Jaya Farm yaitu 757,00 g/ekor saat periode *starter* dan 1117,00 g/ekor saat periode *finisher*.

Konversi Pakan

Nilai konversi pakan atau *FCR (Feed Conversion Ratio)* yang rendah mencerminkan keberhasilan dalam menyusun pakan yang berkualitas. Pada pemberian tepung ubi jalar dan ragi tape menunjukkan bahwa pemberian tepung ubi jalar berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap konversi pakan saat *starter* antara perlakuan. Hasil pada Tabel 8 nilai rata-rata terbaik 1,32 pada U3,0 dengan nilai konversi pakan tertinggi 1,48 pada U6,0R1,5 dan terendah 1,31 pada U3,0R1,0. Hal tersebut menunjukkan ayam saat *starter* memiliki efisiensi pemanfaatan pakan baik sehingga pencernaan baik pada pemberian 3% tepung ubi jalar yang diimbangi 1% ragi tape dan pemberian 6% tepung ubi jalar dan 1,5% ragi tape menyebabkan efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik sehingga konversi tinggi. Nilai konversi penelitian ini tidak berbeda jauh dari penggunaan probiotik komersil Ehsani (2011) saat *starter* yaitu 1,46. Penggunaan ekstrak oligosakarida dari ubi jalar sebagai prebiotik pada ayam pedaging oleh Haryati dan Supriati (2010) bahwa akan memberikan nilai konversi pakan yang baik sampai umur 3 minggu, penambahan pada level 0,1% akan memperbaiki penyerapan kalsium dan fosfor.

Pemberian tepung ubi jalar dan ragi tape menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap konversi pakan saat *finisher*. Meskipun tidak berbeda nyata, tetapi secara kuantitatif nilai konversi pakan pada Tabel 9 tertinggi 2,34 pada U1,5R0,5 dan terendah 1,93 pada U3,0R0,75. Hasil nilai konversi yang diperoleh menunjukkan bahwa pemberian sumber prebiotik dan probiotik dapat memperbaiki nilai pencernaan pakan dengan memperbaiki kondisi saluran pencernaan yaitu meningkatkan mikroorganisme pencernaan sehingga zat makanan dapat dicerna dan diserap lebih baik. Namun berbeda dengan periode *starter*, nilai konversi pada periode *finisher* lebih tinggi. Hal ini sesuai Wahju (2004) bahwa pada masa akhir setelah umur empat minggu, pertumbuhan ayam menjadi lambat dan mulai menurun sedangkan penggunaan ransum bertambah terus.

Konversi pakan merupakan suatu ukuran untuk menilai efisiensi dalam penggunaan ransum, semakin rendah konversi pakan maka semakin efisien penggunaan pakan dalam tubuh ternak untuk menghasilkan pertambahan bobot badan selama waktu tertentu. Hal tersebut sangat dipengaruhi oleh konsumsi dan

PBB, kemungkinan nilai pencernaan yang berbeda dengan taraf penambahan ragi dan tepung ubi jalar yang tinggi. Namun nilai konversi periode *starter* dan periode *finisher* berbeda dengan nilai standar konversi pakan *ayam pedaging* CP 707 dari PT. Charoen Phokphand Jaya Farm yaitu pada periode *starter* 1,25 dan *finisher* 1,6.

Mortalitas

Mortalitas atau angka kematian merupakan perbandingan antara jumlah keseluruhan ayam yang mati selama pemeliharaan dengan jumlah awal ayam yang dipelihara. Nilai rata-rata mortalitas ayam perlakuan dengan pemberian tepung ubi jalar (prebiotik) dan ragi tape (probiotik) tergolong rendah yaitu 5 ekor dari 180 ekor (2,78%) mortalitas pada penelitian selama pemeliharaan. Hal tersebut lebih baik dari hasil Daud (2005) bahwa mortalitas 8,33% dengan penggunaan sinbiotik dari daun katuk yang ditambahkan *Bacillus sp.*

Mortalitas pada penelitian selama pemeliharaan terjadi di masa akhir pemeliharaan yaitu periode *finisher* yaitu umur pemeliharaan 22-34 hari. Pemberian taraf tertinggi tepung ubi jalar dan ragi tape pada (U3,0R0,75) selama pemeliharaan memiliki mortalitas lebih tinggi yaitu 3 ekor dari 30 ekor ayam dibandingkan perlakuan dengan taraf terendah pemberian tepung ubi jalar dan ragi tape (U1,5R0,25) sebesar 2 ekor dari 30 ekor ayam. Kematian ayam pada penelitian ini mungkin disebabkan suhu lingkungan siang hari yang tinggi antara 300C-340C membuat ayam stres karena panas dan ditambah dengan hasil kotoran ayam lebih pekat dan lengket. Feses ayam lebih pekat dan lengket disebabkan pemberian tepung ubi jalar yang diimbangi dengan ragi tape membuat serat kasar dapat tercerna dengan baik dan menghasilkan feses dengan kandungan air lebih banyak. Hal tersebut membuat *litter* berupa sekam lebih cepat basah akan mempengaruhi kelembaban pada kandang ayam dan meningkatkan gas ammonia hasil dari dekomposisi feses yang terakumulasi pada *litter*. Mortalitas yang rendah mungkin disebabkan mikroorganisme ragi tape dapat mempertahankan bakteri baik untuk mencegah bakteri patogen dalam usus seperti yang dilansir dari Widodo (2006).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada periode *starter* taraf terbaik adalah pemberian 3% tepung ubi jalar ditunjukkan oleh hasil pertambahan bobot badan tertinggi (659,54 g/ekor), bobot badan akhir tertinggi (807,26 g/ekor) dan konversi terkecil (1,32) sedangkan taraf ragi tape tidak berbeda. Pada periode *finisher* terdapat interaksi pemberian tepung ubi jalar dan ragi tape dengan nilai tertinggi pada pemberian 1,5% tepung ubi jalar dan 0,25% ragi tape yang ditunjukkan oleh konsumsi pakan tertinggi (1610,52 g/ekor). Pemberian terbaik pada taraf 6% tepung ubi jalar periode *starter* yang dilanjutkan 3% tepung ubi jalar periode *finisher* yang ditunjukkan oleh bobot duodenum terendah (0,388%) dan jejunum yang panjang tertinggi (4,114 cm/100g bobot hidup) dengan ketebalan terendah (0,010 mm/100g bobot hidup)

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. K. 2004. *Nutrisi Ayam Broiler*. Cetakan ke-II. Lembaga Satu Gunungbudi, Bogor.
- Anggorodi, H. R. 1995. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Daud, M. 2005. *Performa dan kualitas karkas ayam pedaging yang diberi probiotik dan prebiotik dalam ransum*. Tesis. Pascasarjana Institut Petanian Bogor. Bogor.
- Ehsani, M., V. Baratian, & M. Torki. 2011. *Performance of broiler fed barley-based diets supplemented by two sources of commercial probiotics*. World Applied Sciences Journal 14. Iran.
- Frandsen, R. D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Edisi ke-4. Terjemahan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Fuller, R. 1992. *Probiotics The Scientific Basis*. Chapman dan Hall, Madras.

- Gandjar. 1999. Fermentation of The Far East. In Batt, C. A & P. D. Patel (Eds.) Encyclopedia of Food Microbiology. Academic Press, Tokyo.
- Lacy, M. P & L. R. Vest. 2000. Improving Feed Conversion on Broiler : A Guide for Grower. <http://www.ces.uge.edu>
- Moran, E. T. 1985. Digestive Physiology of duck. *in*: Farrel, D. J dan P. Stapleton (Eds.). Duck Productions dan World Practice. University of New Engldan, Armidale.
- North, M. O & D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Manual. 4th Edition. Champman dan Hall, New York.
- Palmer, J. K.1982. Carbohydrate in Sweet Potato. *in*: R. L. Villareal dan T.D. Griggs (Eds.). Sweet Potato Proceeding of The First Internasional Symposium. AVRDC, Taiwan.
- Parakkasi. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. UI Press, Jakarta.
- Pond, W. G & D. C. Church. 1995. Basic Animal Nutrition dan Feeding. 4th Ed. John Wiley dan Sons, New York.
- Puspongoro, H. 2007. Tingkatan Daya Tahan Tubuh Dengan Sinbiotik. <http://www.anakku.net/> [19 September 2010].
- Putnam, P. A. 1991. Handbook of Animal Science. Academic Press, San Diego.