

PENGARUH LARUTAN JERUK NIPIS DAN GULA PADA DOSIS BERBEDA SEBAGAI BAHAN PENYEMPROT TERHADAP DAYA TETAS TELUR ITIK TEGAL

Effect of Lime and Sugar Solution Dosage As Sprayer Substance on Tegal Duck Eggs Hatchability

Rahmad Quanta^a, Tintin Kurtini^b, Riyanti^b

^aThe Student of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

^b The Lecture of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University

Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

e-mail : jipt_universitaslampung@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this research was to: (1) investigate the effect of lime and sugar solution at 5% and 10% dosage as sprayer substance of tegal duck eggs on pipping time and hatchability, (2) find out the best effect of kind and dosage solution sprayer to tegal duck eggs pipping time and hatchability. The research was conducted from 11th December 2015--9th January 2016 at Beruang St, 12 Kedaton, Bandar Lampung. Research using a completely randomized design (CRD) with 2x2 of nested model. The main block is the kind solution (Lime and Sugar) and the partial block is dosage solution (5% and 10%) with 5 replications. Every unit experimental consist of 3 eggs with average weight at 72±1,8 g/egg with coefficient variation ± 2,45%. The parameter measured were pipping time and hatchability. Research data were analyzed by using Anova assumption at level 5%. The result shows that: (1) lime and sugar solution at 5% and 10% dosage give no significant effect ($P>0,05$) on tegal duck eggs pipping time and hatchability, (2) the treatment kind solution (lime and sugar) with dosage solution 5% and 10% not to give contribution yet on the tegal duck eggs pipping time and hatchability.

Key words: Dosage, Hatchability of Tegal Duck Eggs, Lime, Pipping Time, Sugar

PENDAHULUAN

Kabupaten Pringsewu merupakan salah satu sentra pengembangan ternak unggas. Dalam skala menengah, usaha peternakan itik banyak berkembang di Kabupaten Pringsewu, khususnya di Desa Tulung Agung, Kecamatan Gading Rejo. Telur itik sebagai hasil utama dari usaha peternakan itik menjadi komoditas ekonomi bagi banyak peternak di Kecamatan Gading Rejo. Hal ini karena harga jual telur itik yang relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan telur ayam ras.

Dalam proses pengadaan bibit, saat ini peternak di Desa Tulung Agung, Kecamatan Gading Rejo sudah mengenal penetasan secara buatan. Penetasan buatan tersebut sudah banyak dikenal peternak melalui pengalaman pelatihan secara langsung bagi para anggota gabungan kelompok tani. Penetasan buatan selain dirasa lebih efisien juga merupakan solusi karena sifat itik tidak dapat mengerami telur dalam jumlah banyak.

Tingkat keberhasilan proses penetasan dipengaruhi oleh faktor internal serta faktor eksternal. Faktor internal yang banyak berpengaruh yaitu tingkat daya tunas (fertilitas)

dari telur yang ditetaskan. Disisi lain, faktor eksternal seperti manajemen pengaturan suhu dan kelembapan menjadi hal esensial yang turut memegang peran penting dalam proses penetasan telur unggas.

Kelembapan mesin tetas dibutuhkan agar pertumbuhan embrio berjalan normal serta membantu proses pelapukan kerabang telur. Beberapa peternak itik yang sudah melakukan proses penetasan buatan di Desa Tulung Agung belum memerhatikan kebutuhan kelembapan mesin tetas. Namun menjelang proses akhir penetasan, peternak memberikan bantuan dalam proses pelapukan kerabang dengan menggunakan cairan jeruk nipis. Penggunaan cairan jeruk nipis tersebut belum didasari atas kajian ilmiah melainkan hanya pengalaman harian yang dilakukan oleh peternak.

Selain menggunakan jeruk nipis, proses pelapukan kerabang diduga dapat dibantu juga dengan menggunakan gula, mengingat bahwa gula merupakan salah satu penyebab kerusakan kalsium gigi. Dapat dianalogikan bahwa kerusakan kalsium gigi juga akan terjadi pada kalsium kerabang akibat erosi air

gula. Kerusakan tersebut diharapkan dapat memberi dampak positif terhadap peningkatan daya tetas telur itik tegal.

Penggunaan zat penyemprot pada dasarnya harus dikaji berdasarkan dosis takar yang tepat. Penggunaan beberapa jenis bahan penyemprot pada proses penetasan diharapkan akan memberi dampak positif bila diketahui dosis pemakaian yang tepat. Sampai saat ini informasi mengenai pengaruh penambahan zat penyemprot dengan dosis takar yang sesuai pada proses penetasan belum terungkap secara lengkap. Oleh karena itu, maka penting dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh jenis bahan penyemprotan pada dosis berbeda terhadap daya tetas telur itik tegal.

MATERI DAN METODE

Materi

Telur tetas yang digunakan berumur 1 hari dan berasal dari induk berumur 78 minggu dengan perbandingan (jantan : betina) 1:10. Mesin tetas yang digunakan adalah mesin tetas tipe meja dengan kapasitas tampung 100 butir telur. Penelitian ini dilaksanakan pada 11 Desember 2015 -- 9 Januari 2016 di Jl. Beruang 12, Kedaton, Bandar Lampung.

Waktu

Seleksi telur tetas berdasarkan kebersihan, warna, bentuk, dan bobot telur pada kisaran 70--75g. *Turning* dilakukan pada hari ke-4 sampai ke-25 sebanyak 3 kali sehari yakni pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00. *Candling* dilaksanakan dua kali selama penelitian yaitu pada hari ke 7 dan 21. Penyemprotan dilaksanakan 3 hari menjelang akhir penetasan. Larutan penyemprot terdiri atas larutan jeruk nipis 5%, larutan jeruk nipis 10%, larutan gula 5% dan larutan gula 10%.

Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola tersarang 2x2. Jenis larutan penyemprot (P1 : jeruk nipis dan P2 : gula) sebagai petak utama dan dosis larutan (D1 : 5% dan D2 : 10%) sebagai anak petak dan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Jumlah telur yang digunakan sebanyak 60 butir, setiap satuan percobaan terdiri atas 3 butir telur. Telur yang digunakan seragam karena berasal dari induk, jenis ransum, dan berat yang relatif sama.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah lama *pipping* dan daya tetas

1. lama *pipping* diartikan dengan sejumlah waktu yang dibutuhkan embrio untuk

meretakkan kerabang telur. Lama *pipping* diamati dengan munculnya keretakan pada kerabang telur setelah dilakukannya penyemprotan cairan jeruk nipis dan cairan gula. Lama *pipping* dari masing-masing perlakuan diukur dalam jam dan menit dan kemudian dirata-ratakan hasilnya.

2. Daya tetas diartikan sebagai banyaknya jumlah telur yang menetas berdasarkan telur yang fertil dan dinyatakan dalam persen (Kurtini dan Riyanti, 2014).

Analisis Data

Hasil data dianalisis sesuai asumsi sidik ragam pada taraf nyata 5%. Jika terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata pada suatu peubah tertentu (P<0,05) maka analisis dilanjutkan dengan uji t pada taraf 5%, untuk data persentase jika hasil yang diperoleh <30 atau >70 ditransformasi dengan Archin (Steel dan Torie, 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Larutan Jeruk Nipis dan Gula pada Dosis Berbeda terhadap Lama Pipping

Rata-rata lama *pipping* telur itik tegal dari perlakuan air jeruk nipis 5%, air jeruk nipis 10%, air gula 5% dan air gula 10% yaitu berkisar antara 22,53 –35,14 jam (Tabel 1)

Tabel 1. Rata-rata lama *pipping* telur itik tegal yang disemprot dengan larutan jeruk nipis dan air gula pada dosis yang berbeda

Ulangan	Larutan Jeruk Nipis	Larutan gula		
	5%	10%	5%	10%
	-----Jam.menit-----			
1	40,55	44,20	18,52	18,27
2	40,02	17,34	27,30	17,15
3	41,57	17,05	18,00	30,21
4	17,54	45,43	24,56	41,21
5	36,04	17,58	24,29	40,02
Jumlah	175,72	141,60	112,67	126,86
Rata-rata	35,14	28,32	22,53	29,37

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa jenis dan dosis larutan penyemprot tidak berbeda nyata (P>0,05) terhadap lama *pipping* telur tetas itik tegal. Hasil ini menunjukkan bahwa jenis larutan penyemprot (jeruk nipis dan air gula) dan dosis larutan penyemprot (5% dan 10%)

memberikan pengaruh yang relatif sama terhadap lama *pipping*. Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan kerja jeruk nipis dan gula sampai dengan konsentrasi 10% relatif sama dalam mendegradasi kalsium kerabang telur itik tegal. Walaupun mekanisme bekerjanya berbeda dalam hal degradasi kalsium antara larutan penyemprot jeruk nipis dan gula tetapi lama *pipping* yang didapat relatif sama.

Telur tetas yang disemprot dengan menggunakan larutan jeruk nipis 5% menghasilkan lama *pipping* selama 35 jam 14 menit. Hal ini dapat terjadi karena kandungan utama di dalam jeruk nipis yaitu termasuk kelas asam organik yang dapat dikategorikan kedalam asam lemah. Karakteristik utama dari asam lemah yaitu hanya sebagian kecil molekulnya yang berubah menjadi ion H^+ , sehingga proses penguraian kalsium tidak terjadi secara optimal karena hanya sedikit komponen kalsium kerabang yang terurai. Hal ini sesuai dengan pendapat Gunawan (2012) yang menyatakan bahwa asam organik dapat dikategorikan sebagai asam lemah yang bila dilarutkan dalam air hanya sebagian kecil molekulnya yang berubah menjadi ion H^+ .

Larutan penyemprot jeruk nipis dengan dosis 10% menghasilkan lama *pipping* selama 28 jam 32 menit. Hal ini dapat terjadi karena pada larutan jeruk nipis 10% mengalami proses pengenceran kandungan asam sitrat maupun asam askorbat yang dapat mendegradasi kalsium yang berada di dalam larutan penyemprot.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Braddy (1999) yang menyatakan bahwa proses pengenceran bertujuan untuk menurunkan kepekatan atau tingkat konsentrasi larutan yang akan digunakan. Semakin menurun kandungan asam sitrat dan askorbat di dalam larutan penyemprot menyebabkan semakin sedikitnya pereaksi yang bekerja dalam proses degradasi kalsium kerabang. Proses degradasi kalsium yang tidak sempurna terlihat melalui keadaan kerabang yang relatif tidak berubah seperti kondisi awal kerabang sehingga tidak membantu embrio dalam proses *pipping*, faktor utama yang turut memengaruhi lama *pipping* adalah kelembapan mesin tetas.

Menurut Sudjarwo (2012), proses *pipping* akan sangat dipengaruhi oleh kelembapan mesin tetas. Semakin tinggi sebaran kelembapan maka semakin memberikan proses *pipping* yang lebih sempurna, yang pada gilirannya memberikan tingkat daya tetas yang meningkat. Pada penelitian ini rata-rata kelembapan berkisar antara 77--79,8%. Rata-rata kelembapan tersebut kurang sesuai karena menurut pendapat Sebayang (2013) kebutuhan kelembapan dalam penetasan telur itik setelah 25 hari pengeraman harus

diusahakan pada 80--85%. Tidak tercapainya kelembapan mesin tetas diduga akibat frekuensi penyemprotan sebanyak 2 kali/ hari belum dapat meningkatkan kelembapan mesin tetas. Menurut Srigandono (1986), frekuensi penyemprotan 4 kali sehari dengan air bersuhu 25° C mampu meningkatkan daya tetas telur itik dari 55,7--77,0% menjadi 82,7--84,3%.

Larutan penyemprot gula 5% menghasilkan lama *pipping* selama 22 jam 53 menit. Hal tersebut dapat terjadi karena diduga penambahan gula pada taraf 5% terjadi penurunan derajat keasaman larutan penyemprot akibat peningkatan kandungan asam laktat. Hal tersebut sesuai dengan Machmud dkk. (2014) yang menyatakan bahwa penurunan derajat keasaman media fermentasi diakibatkan oleh peningkatan kandungan asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri perombak glukosa. Dengan terbentuknya asam laktat tersebut maka dapat dianalogikan bahwa kalsium kerabang akan ikut tereduksi hingga terjadi pelapukan kerabang. Pelapukan tersebut menyebabkan menurunnya kekuatan kerabang telur yang memberikan manfaat semakin mudahnya embrio melakukan proses *pipping* sehingga waktu *pipping* menjadi lebih singkat.

Telur tetas yang disemprot dengan larutan gula 10% menghasilkan lama *pipping* selama 29 jam 37 menit. Hal tersebut dapat terjadi karena gula merupakan bentuk karbohidrat sederhana yang dapat dimanfaatkan dalam proses metabolisme bakteri sehingga dihasilkan metabolit buangan berupa asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Brown dan Dodds (2008) yang menyatakan kandungan gula dapat dimanfaatkan oleh bakteri kariogenik yang akan membentuk asam laktat yang sangat kuat sehingga mampu menyebabkan demineralisasi kalsium gigi. Akan tetapi, walaupun asam laktat sudah terbentuk keadaan kerabang telur turut memengaruhi lama *pipping* yang terjadi.

Dalam penelitian ini memang tidak dilakukan pengukuran ketebalan kerabang, namun ketebalan kerabang dapat diduga melalui warna kerabang telur. Pada unit percobaan telur yang mendapat perlakuan air gula 10% ulangan ke 3, ke 4, dan ke 5 memiliki warna kerabang yang relatif gelap sehingga dapat diduga kerabang memiliki ketebalan yang relatif tebal yang berakibat semakin sulitnya embrio meretakkan kerabang. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurtini dan Riyanti (2014) yang menyatakan bahwa telur yang berwarna lebih gelap

memiliki kerabang yang lebih tebal karena kandungan Ca relatif lebih banyak.

Lama *pipping* telur itik tegal yang disemprot dengan menggunakan larutan jeruk nipis 5% menghasilkan lama retak selama 35 jam 14 menit dan menggunakan larutan jeruk nipis 10% selama 28 jam 32 menit. Larutan penyemprot gula 5% menghasilkan lama *pipping* yaitu 22 jam 53 menit dan menggunakan larutan gula 10% selama 29 jam 37 menit. Larutan penyemprot gula tidak secara langsung akan bereaksi dalam proses degradasi kalsium kerabang. Larutan penyemprot gula dapat dipilih dalam membantu proses penetasan telur itik karena larutan penyemprot gula lebih praktis dan mudah dijumpai pada lingkungan rumah. Pemilihan ini terjadi karena tidak adanya perbedaan pengaruh lama *pipping* pada telur tetas yang disemprot dengan larutan jeruk nipis dan larutan gula pada dosis yang berbeda.

Pengaruh Larutan Jeruk Nipis dan Gula pada Dosis Berbeda terhadap Daya Tetas

Rata-rata daya tetas telur itik tegal dari perlakuan air jeruk nipis 5%, air jeruk nipis 10%, air gula 5% dan air gula 10% berkisar antara 43,33--60,00% (Tabel 2).

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa jenis dan dosis larutan penyemprot tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap daya tetas telur itik tegal. Hasil ini menunjukkan bahwa jenis larutan penyemprot (jeruk nipis dan air gula) dan dosis larutan (5% dan 10%) memberikan pengaruh yang relatif sama terhadap daya tetas. Daya tetas yang tidak berbeda nyata disebabkan oleh keadaan fertilitas telur yang relatif sama, berturut-turut untuk fertilitas telur untuk telur tetas pada perlakuan larutan penyemprot air jeruk nipis 5%, air jeruk nipis 10%, air gula 5% dan air gula 10% adalah 93,33%, 93,33%, 100% dan 100%. Fertilitas telur terutama dipengaruhi oleh faktor internal seperti perkawinan induk, umur induk, manajemen pakan induk, dan *sex ratio* induk.

Persentase daya tetas fertil telur itik tegal yang disemprot dengan larutan jeruk nipis 5% adalah 43,33%. Nilai tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan daya tetas inkubasi yaitu sebesar 40,00%. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ningtyas dkk. (2013) bahwa persentase daya tetas inkubasi akan lebih kecil bila dibandingkan dengan persentase daya tetas fertil. Fertilitas telur merupakan faktor esensial yang turut memengaruhi keberhasilan proses penetasan. Peningkatan fertilitas telur berakibat meningkatnya daya tetas telur. Hal ini sesuai dengan pendapat

Tabel 2. Rata-rata daya tetas telur itik tegal yang disemprot dengan larutan jeruk nipis dan air gula pada dosis yang berbeda

Ulangan	Larutan Jeruk Nipis		Larutan gula	
	5%	10%	5%	10%
1	50,00	66,67	33,33	66,67
2	33,33	66,67	66,67	33,33
3	33,33	33,33	33,33	66,67
4	66,67	33,33	66,67	33,33
5	33,33	100,00	66,67	33,33
Jumlah	216,66	300,00	266,67	233,66
Rata-rata	43,33	60,00	53,33	46,66

Hasnelly dkk. (2013) yang menyatakan bahwa semakin tinggi fertilitas telur maka daya tetas akan relatif menjadi tinggi, begitu pula sebaliknya. Fertilitas telur terutama dipengaruhi oleh *sex ratio* dari induk yang dipelihara. Telur tetas yang digunakan berasal dari induk dengan *sex ratio* 1:10, pada rasio tersebut masih memberikan peluang tidak terkawini seluruh induk sehingga fertilitas yang didapat hanya sebesar 93,34--100,00%.

Persentase daya tetas telur itik tegal yang disemprot dengan larutan jeruk nipis 10% yaitu sebesar 60,00%. Nilai ini masih terbilang rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian Maghfiroh (2015) dimana pada penelitian tersebut penggunaan larutan vitamin B kompleks pada dosis optimal 3,9 g/l menghasilkan daya tetas sebesar 66,67%. Vitamin B kompleks merupakan salah satu jenis vitamin larut air yang memiliki fungsi untuk menjaga perkembangan sel embrio (Anfas, 2008), tetapi pada penggunaan jeruk nipis tidak akan berdampak terhadap perkembangan embrio itik turut dipengaruhi oleh status nutrisi induk terutama kandungan protein kasar ransum.

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, diketahui bahwa protein kasar ransum itik sebesar 15,88%. Kandungan protein kasar ransum tersebut kurang sesuai karena menurut Sinurat (2000) itik petelur fase *layer* membutuhkan protein kasar sebesar 17--19% dengan kandungan energi 2.700 kkal/kg. Kandungan protein kasar ransum yang tidak memenuhi kebutuhan itik petelur diduga menjadi penyebab rendahnya daya tetas yang dihasilkan. Hasil penelitian Mohanty dkk. (2015) menunjukkan bahwa

penggunaan aras protein 16--20% menghasilkan fertilitas sebesar 79,63--83,88%. Tingkat fertilitas tersebut menghasilkan daya tetas sebesar 67,81--73,45%.

Daya tetas yang dihasilkan oleh larutan penyempnot gula 5% adalah sebesar 53,33%. Penggunaan larutan penyempnot gula dengan dosis 5% diduga belum mampu menjaga kelembapan mesin tetas pada kisaran pada 80--85%. Kebutuhan kelembapan mesin tetas yang tidak tercapai diduga menyebabkan terjadinya penguapan kandungan air di dalam telur tetas sehingga embrio mengalami dehidrasi (kekurangan air). Embrio itik yang mengalami kekurangan air dapat menyebabkan kematian sehingga menurunkan daya tetas fertil. Hal ini sesuai dengan pendapat Baruah dkk. (2001) yang menyatakan bahwa kehilangan air yang banyak dapat menyebabkan keringnya *chario-allantoic* untuk kemudian digantikan oleh gas-gas, sehingga sering terjadi kematian embrio.

Rata-rata persentase daya tetas yang dihasilkan oleh larutan penyempnot gula 10% sebesar 46,66%. Rendahnya daya tetas yang didapat diduga disebabkan oleh penetrasi mikroorganisme kapang pada telur tetas yang digunakan. Penetrasi mikroba pada telur tetas memang telah diantisipasi dengan melakukan sanitasi terhadap telur tetas dengan menggunakan alkohol, akan tetapi alkohol memiliki sifat kurang efektif untuk memusnahkan spora kapang. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Munif (2009) yang menyatakan bahwa alkohol memiliki efek mematikan hampir semua jenis kuman termasuk tuberkulosis, jamur, dan beberapa virus, namun tidak efektif terhadap spora kapang. Spora kapang yang ikut terinkubasi turut berkembang bersama embrio dan berdampak menurunnya daya tetas fertil sehingga tingkat mortalitas meningkat. Hal tersebut sesuai dengan Kurtini dan Riyanti (2014) yang menyatakan bahwa kontaminasi mikroorganisme pada telur menjadi penyebab kematian embrio pada periode kritis pertama maupun kedua. Menurut Hendritomo (2012), kapang merupakan mikroorganisme yang mempunyai kemampuan hidup pada konsentrasi gula yang tinggi. Gula sedikit demi sedikit dihidrolisis oleh kapang untuk pertumbuhannya. Kandungan gula menjadi semakin berkurang sementara jumlah kapang terus meningkat.

Penggunaan larutan penyempnot jeruk nipis dan gula dengan dosis 5--10% pada akhir proses penetasan (hari ke 26--28) diharapkan memberikan dampak terhadap daya tetas fertil. Selain membantu dalam proses degradasi kalsium, penggunaan larutan jeruk nipis dan gula juga diharapkan meningkatkan kelembapan mesin tetas. Kelembapan mesin tetas yang

didapat pada kisaran 77--79,8%. Kelembapan mesin tetas pada akhir proses penetasan berguna untuk membantu embrio pada proses *pipping* berlangsung. Pada usia inkubasi 26 hingga 28 hari kantung kuning telur embrio sudah mulai masuk sepenuhnya kedalam rongga perut. Embrio berusaha keluar dari kerabang dengan cara mematak kerabang sedikit demi sedikit agar kerabang dapat terbuka (Ricklefs dan Starck, 1998). Dengan bantuan sayapnya, keadaan retaknya kulit telur akan semakin besar sehingga embrio dapat menetas.

SIMPULAN

1. Larutan penyempnot jeruk nipis dan gula pada dosis 5% dan 10% tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap lama *pipping* dan daya tetas telur itik tegal
2. Belum didapatkan jenis larutan penyempnot terbaik pada dosis yang berbeda terhadap lama *pipping* dan daya tetas telur itik tegal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anfas. 2008. Manfaat vitamin B Kompleks. <http://bioalami.blogspot.com/2008/07/manfaa-vitamin-b-kompleks.html>. diakses pada 5 April 2016
- Baruah, K.K, P.K. Sharma dan N.N Bora. 2001. Fertility, Hatchability and Embryonic Mortality in Ducks. *J. Indian Veterinary* 78: 529--530
- Brady, J. E. 1999. Kimia Universitas Asas dan Struktur. Binarupa Aksara, Jakarta
- Brown, J.P dan M.W.J. Dodds. 2008. Dental Caries and Associated Risk Factors. In : Cappelli DP and Mobley CC. *Prevention and Clinical Oral Health Care*, Missouri Mosby Elsevier
- Gunawan, A. 2012. Asam, Basa, dan Garam. <https://unitedscience.wordpress.com/ipa-1/bab-2-asam-basa-dan-garam/>. Diakses pada 5 April 2016
- Hansnelly, Z. Rinaldi, dan Suwardih. 2013. Penangkaran dan Perbibitan Ayam Merawang di Bangka Belitung. Lokakarya Nasional Inovasi teknologi dalam mendukung Usaha Ternak Unggas Berdaya Saing. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung
- Hendritomo, H.I. 2012. Pengaruh Pertumbuhan Mikroba terhadap Mutu

- Kecap Selama Penyimpanan. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Bioindustri, Jakarta
- Kurtini, T. dan R. Riyanti. 2014. Teknologi Penetasan. Aura, Bandar Lampung
- Machmud, N.A., Y. Retnowati, dan W.D. Uno. 2014. Aktivitas *Lactobacillus bulgaris* pada Fermentasi Susu Jaguung (*Zea mays*) dengan Penambahan Sukrosa dan Laktosa. Repository hasil penelitian Universitas Negeri Gorontalo : 1--10
- Maghfiroh, F. 2015. Pengaruh Dosis Vitamin B Kompleks sebagai bahan Penyemprot Telur Itik Tegal terhadap Fertilitas, Susut tetas, Daya tetas, dan Kematian embrio. Skripsi. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Mohanty, S.R., S.K. Sahoo, L.K Babu, C.R. Pradhan, B. Panigrahi, dan S.K. Joshi. 2015. Effect of Feeding Different Levels of Protein on Egg Weight, Egg Quality, Fertility, Hatchability, and Fatty Acid Profile of Eggs In Khaki Campbel Duck During Laying Period. Indian Veterinary Journal 92 (7) : 25--30
- Munif, M. 2009. Uji daya mikroorganisme dan antiseptic. <http://bionivike.blogspot.co.id/2009/12/uji-daya-mikro-organisme-dan-anti.html>. diakses pada 26 Mei 2016.
- Ningtyas, M.S., Ismoyowati dan I.H. Sulistyawan. 2013. Pengaruh Temperatur terhadap Daya Tetas dan Hasil Tetas Telur Itik (*Anas platyrinchos*). Jurnal Ilmiah Peternakan 1 (1): 347-352
- Ricklefs, R.E dan J.M. Strack. 1998. Embryonic Growth and Development. Oxford Univ Press, New York.
- Sebayang, E. 2013. Kegagalan Dalam Penetasan. <http://ericksebayang.blogspot.co.id/2013/06/kegagalan-dalam-penetasan-tinjauan.html>. diakses pada 28 Oktober 2015
- Sinurat, A.P. 2000. Penyusunan Ransum Ayam Buras dan Itik. Pelatihan Proyek Pengembangan Agribisnis Peternakan, Dinas Peternakan DKI Jakarta, Jakarta
- Srigandono, B. 1986. Ilmu Unggas Air. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Steel, R dan J. Torrie. 1980. Principles and Procedure of Statistic, A Biometrical Approach 2nd Ed. Mc-Graw Hill Book Company, United States of America
- Sudjarwo, E. 2012. Penetasan Telur Unggas. <http://edhysudjarwounggas.lecture.ub.ac.id/>. diakses pada 9 November 2015