

## **Performans ternak puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) yang diberikan probiotik pada air minum**

L.M.S. Tangkau, C.L.K. Sarajar\*, M.W. Amu, J.L.P. Saerang

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115

\*Korespondensi (*corresponding author*): cherliesarajar5@gmail.com

### **ABSTRAK**

Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) merupakan salah satu jenis ternak yang produksi utamanya adalah telur. Rata-rata ternak puyuh mulai memproduksi telur saat berumur 6 minggu dan akan berhenti memproduksi ketika berumur 18 bulan. Burung puyuh betina dapat memproduksi 200 sampai 300 butir telur dalam satu tahun. Permasalahan dalam beternak puyuh adalah produksi telur yang tidak optimal. Pengkajian ini telah dilakukan dengan tujuan mengetahui performans ternak puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) yang diberikan probiotik pada air minum. Materi yang digunakan adalah 160 ekor puyuh betina. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians. Hasil yang berbeda nyata dilakukan uji beda nyata jujur (BNJ). Berdasarkan hasil analisis varians penambahan probiotik pada air minum ternak puyuh hingga dosis 1,5% memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi ransum dan produksi telur ternak puyuh ( $P < 0,05$ ). Dan berdasarkan hasil analisis varians penambahan probiotik pada air minum ternak puyuh hingga dosis 1,5% memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap konsumsi air minum dan konversi ransum ternak puyuh ( $P > 0,05$ ). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik pada level 0,5% - 1,5% dalam air minum belum dapat mengoptimalkan produksi telur, konsumsi air minum dan konsumsi ransum.

**Kata kunci:** Performans, air minum, probiotik, puyuh

### **ABSTRACT**

**PERFORMANCE OF QUAIL (*Coturnix-coturnix japonica*) PROVIDED PROBIOTIC IN DRINKING WATER.** Quail (*Coturnix-coturnix japonica*) is a type of livestock whose main production is eggs. On average, quails start producing eggs when they are 6 weeks old and will stop producing when they are 18 months old. Female quail can produce 200 to 300 eggs in one year. The problem in raising quail is egg production that is not optimal. This study was carried out with the aim of knowing the performance of quail (*Coturnix-coturnix japonica*) given probiotics in drinking water. The material used was 160 female quails. The design used was Completely Randomized Design (CRD), the data obtained were analyzed using analysis of variance. Significantly different results were carried out by the Honest Significant Difference (BNJ) test. Based on the analysis of variance, the addition of probiotics to quail drinking water up to a dose of 1.5% had a significant effect on ration consumption and quail egg production ( $P < 0.05$ ). And based on the results of the analysis of variance, the addition of probiotics to quail drinking water up to a dose of 1.5% had no significant effect on drinking water consumption and quail ration conversion ( $P > 0.05$ ). Based on the results of the study it can be concluded that giving probiotics at a level of 0.5% - 1.5% in drinking water has not been able to optimize egg production, consumption of drinking water and ration consumption.

**Keywords:** performance, drinking water, probiotics, quail

## PENDAHULUAN

Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) merupakan salah satu jenis ternak yang produksi utamanya adalah telur. Keunggulan dari puyuh untuk ditenakkan adalah pemeliharannya tidak memerlukan lahan yang luas, kemudian ternak puyuh dalam waktu yang singkat yaitu pada umur enam minggu ternak puyuh sudah mulai memproduksi telur dengan rata-rata berat telur 10 – 12 gram. Menurut Panekenan *et al.* (2013) Pada umur enam minggu ternak burung puyuh sudah mulai memproduksi, pemeliharannya mudah serta dapat diusahakan pada lahan yang terbatas.

Probiotik merupakan mikroorganisme non patogen yang mekanismenya kerjanya mempertahankan keseimbangan mikroorganisme pada saluran pencernaan dengan cara mengeliminasi mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan ternak puyuh Andriani *et al.* (2020). Cara kerja probiotik adalah dengan cara kompetisi nutrisi dengan mikroorganisme patogen, kemudian menciptakan ekosistem yang tidak nyaman bagi mikroorganisme patogen sehingga akan menekan populasi mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan ternak puyuh Suryani (2015). Probiotik adalah mikroba hidup yang diberikan dengan tujuan untuk memperbaiki kesehatan dan perkembangan mikroba, penggunaan probiotik di kalangan peternak unggas telah banyak dilakukan karena mempunyai berbagai fungsi antara lain mampu meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan, mencegah radang usus dan diare, meningkatkan produksi telur dan memperbaiki kualitas telur (Hartono dan Kurtini, 2015).

Selama ini jumlah mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan ternak puyuh lebih banyak jika dibandingkan dengan mikroorganisme non patogen Widodo *et al.* (2019). Bakteri *Lactobacillus casei* digolongkan ke dalam probiotik karena dapat meningkatkan fungsi

pencernaan dengan cara memproduksi asam laktat yang dapat menurunkan jumlah bakteri merugikan dalam saluran pencernaan Cahyanti (2011).

Air minum bagi ternak puyuh berperan sebagai pengangkut zat nutrisi maupun zat sisa metabolisme, mempermudah proses pencernaan dan penyerapan ransum, respirasi dan pengatur suhu tubuh (Suryani, 2015).

Berdasarkan uraian permasalahan diatas bahwa jumlah mikroorganisme dalam saluran pencernaan ternak puyuh lebih banyak jika dibandingkan dengan mikroorganisme non patogen. Maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui performans ternak puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) yang diberikan probiotik pada air minum.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Materi penelitian

Penelitian ini menggunakan ternak puyuh betina (*Coturnix-coturnix japonica*) yang berumur 6 minggu sebanyak 160 ekor. Bahan yang digunakan adalah probiotik Em4 dan pakan puyuh petelur SP-22 PT. Sinta Prima Feedmill. Alat yang digunakan adalah 20 unit kandang tipe baterai dengan ukuran 60 cm x 30 cm x 30 cm, 20 buah tempat pakan, 20 buah tempat minum berukuran 1 liter dan timbangan analitik.

### Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Dengan rancangan perlakuan sebagai berikut:

R0: Air minum tidak diberikan probiotik

R1: Air minum diberikan 0,5% probiotik

R2: Air minum diberikan 1% probiotik

R3: Air minum diberikan 1,5% Probiotik

### Prosedur penelitian

Proses pencampuran probiotik Em4 dilakukan dengan cara mencampurkan molases, air beras, buah-buah yang telah dihaluskan, dan Em4. Proses fermentasi perbanyak probiotik dilakukan secara anaerob dan disimpan dalam suhu ruang 14 selama 14 hari. Setelah 14 hari probiotik yang akan digunakan di saring sehingga probiotik yang digunakan dalam bentuk cairan.

Sistim pemberian ransum dan air minum secara adlibitum.

### Variabel yang diamati

Pada penelitian ini variabel yang akan diamati adalah:

#### 1. Konsumsi air minum.

Menurut (Sudrajat, 2015) konsumsi air minum ternak puyuh dihitung dengan cara jumlah air minum yang diberikan dikurangi jumlah air minum yang tersisa dan di bahagi dengan jumlah ternak. Dinyatakan dalam (ml/ekor/hari).

#### 2. Konsumsi ransum

Menurut (Widodo *et al.*, 2019) konsumsi ransum ternak puyuh dihitung dengan cara jumlah ransum yang diberikan dikurangi jumlah ransum yang tersisa dan di bahagi dengan jumlah ternak. Dinyatakan dalam (g/ekor/hari).

#### 3. Produksi telur

Menurut (Sudrajat *et al.*, 2014) produksi telur ternak puyuh dihitung dengan cara jumlah telur yang diproduksi dibagi dengan jumlah ternak dan dikali 100%. Dinyatakan dalam (%).

#### 4. Konversi ransum

Menurut (Handarini *et al.*, 2008) konversi ransum ternak puyuh dihitung dengan cara jumlah konsumsi ransum ternak dibagi dengan berat telur.

### Analisis Statistik

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians. Hasil yang berbeda nyata dilakukan uji beda nyata jujur (Steel dan Torrie, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsumsi air minum

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata konsumsi air minum ternak puyuh berkisar antara 50,86 – 53,69 ml/ekor/hari. Hasil rata-rata konsumsi air minum pada ternak puyuh ini masih berada pada kisaran normal konsumsi air minum ternak puyuh. Menurut Luthfi (2015) rata-rata konsumsi air minum ternak puyuh berkisar antara 51,37 – 59,53 mL/ekor/hari. Selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa terjadi penurunan konsumsi air minum ternak puyuh sebesar 2,66 mL/ekor/hari pada perlakuan R1 terhadap perlakuan kontrol (R0). Kemudian dari R1 terhadap R2 mengalami penurunan jumlah konsumsi air minum sebesar 0,054 mL/ekor/hari. Dan R2 terhadap R3 mengalami kenaikan jumlah konsumsi air minum sebesar 2,836 mL/ekor/hari.

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian probiotik dalam air minum memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap konsumsi air minum ternak puyuh. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik dalam air minum ternak puyuh sampai level 1,5% belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi air minum ternak puyuh.

Tujuan dari pemberian probiotik dalam air minum adalah untuk meningkatkan kesehatan saluran pencernaan. Jika saluran pencernaan ternak puyuh sehat maka penyerapan ransum dalam saluran pencernaan menjadi lebih optimal, sehingga akan berakibat konsumsi air minum ternak puyuh meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Abdullah (2018) yang menyatakan bahwa Bakteri Asam Laktat yang dikonsumsi akan membantu dalam proses pencernaan sehingga pakan akan lebih cepat tercerna sehingga konsumsi air minumnya meningkat. Selanjutnya ditambahkan oleh Sudrajat *et al.* (2015) konsumsi air minum.

Tabel 1. Rataan Konsumsi Air Minum, Konsumsi Ransum, Produksi Telur Dan Konversi

Variabel	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Konsumsi Air Minum (mL/ekor/hari)	53,57	50,91	50,86	53,69
Konsumsi Ransum (g/ekor/hari)	18,09 <sup>ab</sup>	17,57 <sup>a</sup>	18,44 <sup>b</sup>	18,38 <sup>b</sup>
Produksi Telur (%)	40,86 <sup>b</sup>	29,03 <sup>a</sup>	33,31 <sup>ab</sup>	37,66 <sup>ab</sup>
Konversi Ransum	1,81	1,77	1,77	1,72

Keterangan: Superskrip yang berbeeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

### Konsumsi ansum

Rataan konsumsi ransum ternak puyuh pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi ransum ternak puyuh berkisar antara 17,57 – 18,44 g/ekor/hari. Hasil penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Fitrianto (2018) yang menyatakan bahwa rata-rata konsumsi ransum ternak puyuh berkisar antara 20,42 – 21,64 g/ekor/hari. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Subekti *et al.* (2013) yang menyatakan Konsumsi pakan puyuh relatif sedikit sekitar 20 g/ekor/hari. Walaupun hasil penelitian ini masih lebih rendah, akan tetapi dengan penambahan probiotik pada level 1,5% sudah mampu meningkatkan rata-rata konsumsi ransum ternak puyuh. Hal ini diduga disebabkan oleh penambahan dosis probiotik yang tinggi sehingga enzim pencernaan yang dihasilkan oleh bakteri non patogen juga semakin tinggi. Apabila enzim pencernaan semakin tinggi maka nutrisi dalam ransum akan lebih mudah tercerna.

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian probiotik dalam air minum ternak puyuh memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsumsi ransum ternak puyuh. Hal ini menunjukkan bahwa probiotik dalam air minum ternak puyuh sampai dengan level penggunaan 1,5% mampu memberikan pengaruh didalam saluran pencernaan ternak puyuh. Menurut Setyawan (2006) bahwa probiotik mengandung bakteri non patogen yang dapat mempertahankan vili usus.

selanjutnya Mile *et al.* (2006) menambahkan bahwa permukaan vili yang semakin luas maka absorpsi ransum yang masuk ke dalam aliran darah akan lebih banyak. Hamid (2018) menyatakan bahwa penambahan probiotik diketahui mampu mempercepat laju pergerakan makanan akibat peningkatan aktivitas mikroba yang mempunyai sifat bakteriosin yang mampu menyerang mikroba patogen didalam usus halus sehingga proses penyerapan zat-zat makanan menjadi optimal. Hasil analisis lanjut Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa perlakuan R1 yang memiliki rata-rata konsumsi ransum terendah yaitu 17,57 g/ekor/hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan R0 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan R3 dan R2 yang memiliki rata-rata konsumsi ransum tertinggi yaitu 18,44 g/ekor/hari, walaupun perlakuan R0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan R3 dan R2.

### Produksi telur

Rataan produksi telur ternak puyuh pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata produksi telur ternak puyuh pada penelitian ini berkisar antara 29,03% – 40,86%. Hasil rata-rata produksi telur ternak puyuh masih lebih rendah jika dibandingkan dengan rata-rata produksi telur ternak puyuh dalam penelitian Fitrianto (2018) yang menyatakan bahwa rata-rata produksi telur ternak puyuh berkisar antara 42,78% - 43,89%. Jika dilihat pada Tabel 1 rata-rata produksi tertinggi berada pada perlakuan R0, dan rata-rata produksi yang terendah

berada pada perlakuan R1. Rendahnya produksi telur pada perlakuan R1 disebabkan oleh rendahnya jumlah konsumsi ransum ternak puyuh. Hal ini sejalan dengan pernyataan North and Bell (1992) bahwa jumlah pakan yang dikonsumsi berpengaruh terhadap produksi ternak, dimana konsumsi pakan yang rendah akan menghasilkan produksi yang rendah, dan konsumsi pakan yang tinggi akan menghasilkan produksi yang tinggi pula.

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian probiotik dalam air minum ternak puyuh memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap produksi telur ternak puyuh. Hal ini menunjukkan bahwa probiotik dalam air minum ternak puyuh sampai dengan level 1,5% mampu memberikan pengaruh dalam proses produksi telur ternak puyuh.

Rendahnya produksi telur ternak puyuh diduga disebabkan oleh level probiotik yang diberikan masih belum cukup sehingga belum memberikan pengaruh yang optimal dalam proses penyerapan nutrisi dalam saluran pencernaan ternak puyuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hayati (2011) yang menyatakan bahwa pemberian probiotik yang cukup terhadap ternak dapat mempengaruhi ekosistem dan mikroflora pencernaan yang akan mempengaruhi kinerja dan kesehatan ternak. Berkurangnya bakteri merugikan dalam saluran pencernaan ternak menghasilkan penyerapan nutrisi yang lebih baik oleh saluran pencernaan ternak puyuh. Menurut Samudra *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa produksi telur juga dipengaruhi oleh genetik (jenis dan variasi individu), umur, kepadatan kandang, temperature, kesehatan, dan tingkat stress.

Hasil analisis lanjut Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa rataan produksi telur pada perlakuan R1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan rataan produksi

telur pada R2 dan R3 tetapi berbeda nyata dengan rataan produksi telur pada perlakuan kontrol (R0), walaupun rataan produksi telur pada perlakuan R2 dan R3 tidak berbeda nyata dengan rataan produksi telur pada perlakuan kontrol (R0).

### Konversi ransum

Berdasarkan Tabel 1 rataan konversi ternak puyuh berkisar antara 1,72-1,81. Konversi ransum pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Makinde *et al.* (2014) menyatakan bahwa rataan konversi ransum pada puyuh umur 6-22 minggu adalah 2,28 dan 2,65. Berdasarkan Tabel 1 rataan konversi ransum ternak puyuh pada perlakuan R1 mengalami penurunan jumlah konversi sebesar 0,04 jika dibanding dengan angka konversi ransum pada perlakuan kontrol (R0). Selanjutnya angka konversi ransum ternak puyuh pada perlakuan R1 tidak menunjukkan perbedaan angka konversi jika dibandingkan dengan R2. Dan yang terakhir angka konversi ransum pada perlakuan R3 mengalami penurunan angka konversi sebesar 0,05 jika dibandingkan dengan angka konversi pada perlakuan R2.

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian probiotik dalam air minum memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap konversi ransum ternak puyuh. Hal ini menunjukkan bahwa probiotik dalam air minum ternak puyuh sampai dengan perlakuan penggunaan 1,5% tidak memberikan pengaruh terhadap konversi ternak puyuh.

Nilai konversi ransum merupakan salah satu indikator yang dapat memberikan gambaran tingkat efisiensi penggunaan ransum untuk tubuh. Menurut Kurniawan *et al.* (2014) semakin rendah nilai konversi ransum berarti semakin tinggi tingkat efisiensi penggunaan ransumnya begitu juga sebaliknya semakin tinggi nilai konversi ransum maka semakin

rendah tingkat efisiensi penggunaan ransumnya.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik pada level 0,5% - 1,5% dalam air minum belum dapat mengoptimalkan konsumsi air minum, konsumsi ransum dan produksi telur ternak puyuh.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah F.A., 2018. Pengaruh Pemberian Probiotik “RABAL” Melalui Air Minum Terhadap Penampilan Produksi Puyuh Petelur (*Coturnix coturnix*). Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.
- Andriani A.D., W.P. Lokapirnasari, B. Karimah, S. Hidanah, M.A.A. Arif, Soeharsono, N. Harijani. 2020. Efektifitas probiotik *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus rhamnosus* sebagai pengganti *antibiotic growth promoter* terhadap total kolestrol, *low density lipoprotein* dan *high density lipoprotein* ayam broiler. Jurnal Medik Veteriner, 3(1): 114-122.
- Cahyanti A.N. 2011. Viabilitas probiotik *lactobacillus casei* pada yoghurt susu kambing selama penyimpanan beku. J. Tek. Pertanian, 12(3): 176-180.
- Fitrianto E.S. 2018. Pengaruh penambahan probiotik (*New Lacto*) dalam air minum terhadap konsumsi pakan, *Hen Day Production*, dan konversi pakan pada burung puyuh (*coturnix coturnix japonica*). Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.
- Handarini R., E. Saleh, dan B. Togatorop. 2008. Produksi burung puyuh yang diberi ransum dengan penambahan tepung umbut sawit fermentasi. Agribisnis Peternakan, 4(3): 107
- Hamid A. 2018. Pengaruh penambahan probiotik cair (*New Lacto*) dalam air minum terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan umur pertama kali bertelur burung puyuh (*coturnix coturnix japonica*). Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.
- Hartono M. dan T. Kurtini., 2015. Pengaruh pemberian probiotik terhadap performa ayam petelur. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 15(3): 214-219.
- Hayati T. 2011. Probitotik dan prebitotik sebagai pakan imbuhan non ruminansia. Jurnal Wartazoa, 21(3): 125-132.
- Kurniawan D., E. Widodo, dan M. Natsir. 2014. Efek penggunaan tepung tomat sebagai bahan pakan terhadap penampilan produksi burung puyuh. Jurnal Ternak tropika, 15(1): 74-79.
- Luthfi M., N. Hanafi, A. Anggreani. 2015. Pengaruh penambahan larutan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) dalam air minum terhadap produksi telur burung puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). Jurnal Peternakan Nusantara 1(2):
- Makinde O.J., T.S.B. Tegbe, S.E. Babajide, I. Samuel, dan E. Ameh. 2014. Laying performance and egg quality characteristics of japanese quails (*coturnix coturnix japonica*) fed palm kernel meal and brewer’s dried grain based diets. Science Education Development Institute, 4:1514-1521.
- Mile R.D., G.D. Butcher, P.R. Henry, dan R.C. Littel. 2006. Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance, intestinal growth parameters, and

- quantitative morphology. *Journal Poultry Science*, 85:476-485.
- North M.O. dan D.D. Bell. 1992. *Commercial Chicken Production Manual*. 4th Ed. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Panekenan J.O., J.C. Loing, B. Rorimpandey, P. O V. Waleleng, 2013. Analisis keuntungan usaha beternak puyuh di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa. *Zootec*, 32(5):
- Samudra R., M. Anam, dan A. Samik. 2016. Substitusi onggok dan ampas tahu fermentasi terhadap konsumsi pakan, produksi telur, dan konversi pakan burung puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). *Agroveteriner*, 5(1):34-42
- Setyawan A.E., E. Sudjarwo, E. Widodo, dan H. Prayogi. 2012. Pengaruh penambahan limbah teh dalam pakan terhadap penampilan produksi telur burung puyuh. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 23:7-10.
- Steel R.G.D. dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan prosedur statistika "suatu pendekatan biometrik". Jakarta: Gramedia.
- Subekti E. dan E. Hastuti. 2013. Budidaya puyuh (*coturnix coturnix japonica*) di pekarangan sebagai sumber protein hewani. *Mediagro*, 9(1): 1-10.
- Sudrajat D., D. Kardaya, E. Dihansih, S.F.S. Puteri. 2014. Performa produksi telur burung puyuh yang diberikan ransum mengandung kromium organik. *JITV*, 19(4): 257-262.
- Sudrajat D., D. Kardaya, S. Sahroji. 2015. Produksi telur burung puyuh yang diberi air minum larutan daun sirih. Bogor: *Jurnal Peternakan Nusantara* 1(2):
- Suryani R. 2015. Beternak puyuh di pekarangan tanpa bau. Yogyakarta. Arcitra.
- Widodo E., O. Sjojfan, dan R.R. Jessieca. 2019. Efek probiotik *candida utilis* penampilan produksi burung puyuh petelur (*coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, e-ISSN : 2598-6325
- Widyastuti W, S.M. Mardiaty, dan T.R. Saraswati. 2014. Pertumbuhan puyuh (*Cortunix cortunix japonica*) setelah pemberian tepung kunyit (*Curcuma longa L.*) padapakan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 22 (2): 12-2