

**EVALUASI PENURUNAN ANGKA MORTALITAS DAN
MORBIDITAS AYAM PEDAGING YANG MENDAPATKAN
PENAMBAHAN TEPUNG LEMPUYANG
(*ZINGIBER AROMATICUM VAL*) DALAM RANSUM**

*Evaluation of Decrease Morbidity and Mortality of Broilers Get The Addition of Flour
Ginger (*Zingiber aromaticum val*) in The Ration*

Ernita Risa¹⁾, Rahmawati Semaun²⁾ dan Intan Dwi Novita³⁾

¹⁾*ernitamustaman@yahoo.com*

²⁾*rahmapasca@yahoo.com*

³⁾*intan0211@gmail.com*

^{1,2,3)}*Prodi Ilmu Peternakan Fapetrik UMPAR*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suplementasi tepung lempuyang yang berbeda pada ransum terhadap penurunan angka mortalitas dan morbiditas (penyebab penyakit) dari kematian ayam pedaging tersebut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan sebanyak tiga kali dan tiga taraf perlakuan yaitu P0=kontrol, P1=0,5% tepung lempuyang, P2=2,5% tepung lempuyang, P3=4,5% tepung lempuyang dan P4=6,5% tepung lempuyang. Angka mortalitas ayam pedaging pada perlakuan P0 (4 ekor), P1 (2 ekor) P2 (0 ekor) P3 (0 ekor) dan P4 (1 ekor). P0 (control) berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P1,P2,P3 dan P4. Perlakuan P1 (2 ekor) berpengaruh nyata terhadap perlakuan P0, P2, P3 tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan P4. Persentase morbiditas atau angka serangan penyakit adalah 7 % (7 ekor dari 90 ekor). Penyakit yang muncul selama pemeliharaan adalah Tetelo (Newcastle Disease) yang pada akhirnya menyebabkan kematian tujuh ekor ayam pedaging. Ayam yang mati akibat penyakit Tetelo (Newcastle Disease) selanjutnya dilakukan bedah bangkai oleh dokter hewan di Dinas Peternakan Kabupaten Sidrap. Berdasarkan hasil penelitian pemberian tepung lempuyang dalam ransum dengan dosis 2,5% dan 4,5% dapat meningkatkan kekebalan ayam pedaging dengan angka mortalitas 0%. Sedangkan Angka mortalitas tertinggi diperoleh perlakuan P0 yaitu 4%, dan Pemberian tepung lempuyang dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan kekebalan ayam pedaging.

Kata kunci: Ayam pedaging, tepung lempuyang, mortalitas, morbiditas

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of different ginger powder supplementation in the diet on a decrease in mortality and morbidity (disease-causing) of the broiler mortality. This study used a completely randomized design (CRD) with three replications and three times the level of treatment that is P0 = control, P1 = 0,5% ginger powder, P2 = 2,5% flour ginger, P3 = 4,5% flour and ginger P4 = 6,5% ginger powder. Broiler mortality rate in the P0 treatment (4 tails) , P1 (2 tail) P2 (0 tails) P3 (0 tails) and P4 (1 tail). P0 (control) very significant effect on the treatment of P1, P2, P3 and P4.

Treatment P1 (2 tail) significantly affect treatment P0, P2, P3 but did not significantly affect P4 treatment. The percentage of morbidity or disease attack rate was 7 % (7 of 90 tail tail). Diseases that arise during maintenance is Tetelo (Newcastle Disease) that ultimately led to the death of seven broiler chickens. Chickens that died of disease Tetelo (Newcastle Disease) is then performed by a veterinarian surgeon carcass in the DVO Sidrap. Based on the results of research administration lempuyang flour rations at a dose of 2.5% and 4.5% can improve the immunity of broilers with a mortality rate of 0%. While the highest mortality rate was obtained treatment P0 which is 4%, and the granting of flour lempuyang with the appropriate dose may increase the immunity of broilers.

Keywords: *Broiler, Flour Lempuyang, Mortality, Morbiditas*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ternak unggas adalah penyumbang terbesar terhadap produksi daging nasional. Menurut Dirjen Peternakan (2001) ternak unggas memberi sumbangan daging untuk kebutuhan nasional sebesar 56,6 % dari total produksi daging ternak. Ayam ras pedaging sudah merupakan komoditi industri yang mengolah pakan menjadi produk daging dalam kurun waktu singkat dibandingkan ternak lainnya yaitu 35 hari sudah dapat mencapai bobot badan 2.000 gram. Hal ini disebabkan ayam ras pedaging mampu tumbuh dengan cepat dan mengkonversikan pakan lebih baik dibandingkan unggas lain. Potensi tersebut dapat terwujud dengan pengelolaan yang memadai.

Ayam merupakan salah satu unggas yang sering dijumpai di peternakan-peternakan kecil atau sebatas hewan peliharaan. Seperti halnya manusia ayam pun mengalami sakit, misalnya diare. Penyakit ini sangat terlihat jelas dari feses ayam. Feses yang dikeluarkan ayam yang diare berstruktur encer dibarengi cairan bening serta warna feses yang tidak biasanya. Ada kalanya berwarna hijau atau berwarna putih

seperti kapur. Penyakit diare ini tentunya disebabkan oleh adanya antigen atau bakteri yang masuk pada sistem pencernaan ayam. Selain feses yang encer, biasanya ayam terlihat lemah dengan sayap menurun ke bawah, dan biasanya juga ayam mengalami pertumbuhan yang lambat dari kawanannya.

Penyakit pada ternak tentunya menjadi faktor pembatasan usaha peternak karena berdampak pada produksi baik kehilangan produktivitas telur atau penurunan produktivitas daging karena sebagian ayamnya sedikit demi sedikit berkurang. Di peternakan besar pada kondisi seperti ini, ayam akan diberi obat kimia sebagai langkah penanganan. Tentu tidak menjadi kendala karena modal yang tertanam pada hasil yang akan diperoleh tidak merugikan peternak. Tetapi pada peternakan kecil pembelian obat kimia tentu menguras modal karena jumlah hewan ternak yang dipelihara tidak banyak sehingga peternak mencari obat yang meminimumkan modal, misalnya pemberian potongan kunyit dan lempuyang.

Lempuyang dan Kunyit yang diberikan pada ternak tidak harus di beli karena bumbu tersebut dapat diperoleh dari dapur. Dengan pemberian

lempuyang dan kunyit secara rutin, ayam dapat sembuh kembali sehingga diyakini bahwa bahan menjadi obat pertama yang diberikan peternak kecil pada ayamnya yang sakit. Minyak atsiri pada kunyit terbukti bersifat atau mematikan (bakterisidal) terhadap bakteri golongan *Bacillus caerus*, *Bacillus subtilis* dan *Bacillus megetenium*. Selain itu minyak atsiri mampu menghambat pertumbuhan sel vegetative bacillus dengan sporanya (Said, 2003). Nataamijaya dan Muhammad (1999) melaporkan bahwa pemanfaatan campuran lempuyang dan kunyit di dalam pakan ayam dapat digunakan untuk memperbaiki indikator kesehatan ayam ras pedaging terhadap penampilan karkas serta aspek higienis kandang. Selain menyangkut pada modal, pemberian obat kimia dapat menimbulkan residua ayam yang selanjutnya berbahaya untuk dikonsumsi. Manusia yang mengkonsumsi daging ayam yang mengandung bahan kimia secara berkepanjangan dapat menimbulkan kanker (*carcinogenic effect*), mutasi gen (*mutagenic effect*), dan resisten terhadap antibiotik.

Berdasarkan uraian di atas, diharapkan suplementasi tepung lempuyang dalam ransum sebagai alternatif penambahan bahan pakan yang mengandung zat-zat aditif yang tidak berbahaya bagi ternak dan manusia serta dapat mempengaruhi laju pertumbuhan ayam broiler dan berdampak positif terhadap penurunan angka mortalitas dan morbiditas ayam pedaging.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suplementasi tepung lempuyang yang berbeda pada ransum terhadap penurunan angka

mortalitas dan morbiditas (penyebab penyakit) dari kematian ayam pedaging tersebut.

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah dengan suplementasi tepung lempuyang dengan dosis yang tepat dapat menurunkan angka mortalitas dan morbiditas ayam pedaging. Memberikan informasi tentang manfaat bagi peternak unggas dalam upaya menjaga kesehatan ayam pedaging dan produktifitasnya.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Arawa, Kecamatan Watang Pulu Kabupaten Sidenreng Rappang. Pelaksanaan penelitian mulai bulan Juli sampai dengan Agustus 2013.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam broiler berumur 1 hari (*day old chick* atau DOC) sebanyak 90 ekor, sekam padi, pakan, kunyit, lempuyang dan air sumur. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang ayam (model panggung), timbangan, sprayer, ember, thermometer, buku, pisau, tempat pakan, tempat minum dan lampu pijar.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 taraf perlakuan (P0 (sebagai kontrol), P1, P2 , P3 dan P4). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Sehingga terdapat 15 unit kombinasi yang masing-masing unit terdiri dari 6 ekor ayam broiler. Jadi total pengamatan 90 ekor. Penelitian dilaksanakan menggunakan penambahan

tepung lempuyang dengan tepung kunyit ke dalam ransum dengan dosis berbeda yang diaplikasikan pada DOC broiler. Adapun formulasi yang diaplikasikan adalah :

P0 : Tanpa Perlakuan / Kontrol (0%)

P1 : Tepung lempuyang 0,5% + Tepung kunyit 0,5%

P2 : Tepung lempuyang 2,5% + Tepung kunyit 0,5%

P3 : Tepung lempuyang 4,5% + Tepung kunyit 0,5%

P4 : Tepung lempuyang 6,5% + Tepung kunyit 0,5%

Data yang diperoleh dari penelitian ini dihitung dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Komponen Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah:

1) Mortalitas

Ukuran jumlah kematian pada suatu populasi (Junaedi, 2009). Diperoleh dengan membagi jumlah kematian selama penelitian dengan jumlah populasi selama penelitian dikalikan 100.

2) Penyakit (angka morbiditas)

Morbiditas adalah derajat sakit, cedera atau gangguan, pada suatu populasi morbiditas juga merupakan suatu penyimpangan dari status sehat atau keberadaan dari suatu kondisi sakit, biasanya dinyatakan dalam angka insidensi yang umum. Angka morbiditas dapat diperoleh dengan membagi jumlah penderita selama penelitian dengan jumlah populasi selama penelitian dikalikan 100.

Jumlah ayam yang mati (mortalitas) diperiksa oleh dokter hewan, untuk mengetahui penyebab kematian

dilihat pula hewan yang sakit. Penyebab penyakit pada unggas dapat dibagi menjadi aspek infeksius dan non infeksius. Penyakit infeksius disebabkan adanya agen penyakit yang masuk dan menyerang, sehingga berdampak pada kondisi fisiologis ternak. Penyakit ini dapat disebabkan oleh bakteri, virus, protozoa dan parasit. Penyakit Non Infeksius disebabkan oleh faktor lain, misalnya kekurangan vitamin, mineral, keracunan atau gangguan hormonal (Trisunuwati dkk, 2006).

Pelaksanaan Penelitian

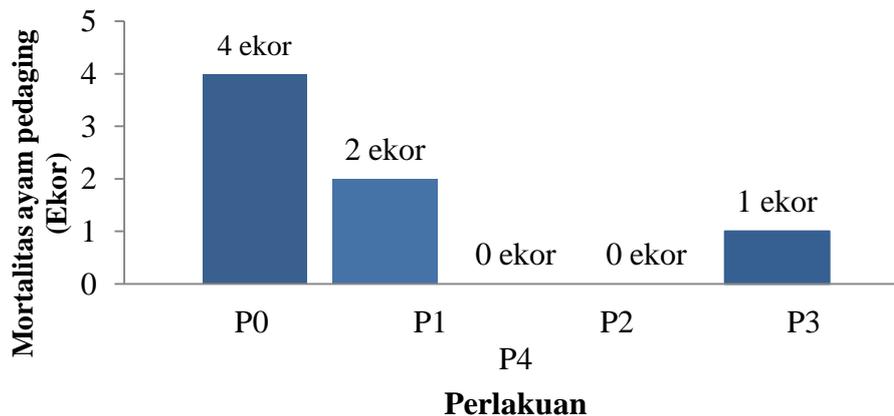
1) Pembuatan tepung kunyit dan tepung lempuyang

Bahan utama terdiri dari kunyit dan lempuyang. Kunyit dan lempuyang dicuci bersih lalu diiris tipis-tipis kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Setelah kering kemudian digiling sehingga berbentuk tepung. Tepung kunyit dan tepung lempuyang disimpan di tempat yang aman dan siap diaplikasikan ke ternak dengan formulasi P1 (tepung kunyit 0,5% + tepung lempuyang 0,5%), P2 (tepung kunyit 0,5% + tepung lempuyang 2,5%), P3 (tepung kunyit 0,5% + tepung lempuyang 4,5%) dan P4 (tepung kunyit 0,5% + tepung lempuyang 6,5%).

2) Persiapan Kandang

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang model litter, dengan ukuran 1 m x 1 m (Ilyas, 2009). Tiap kotak (unit) kandang diisi dengan 6 ekor ayam broiler yang dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum. Selain itu disiapkan indukan lampu pijar 5 watt.

3) Penanganan DOC (Day Old Chick)



Gambar 1. Angka mortalitas ayam pedaging pada perlakuan P0 (4 ekor), P1 (2 ekor) P2 (0 ekor) P3 (0 ekor) dan P4 (1 ekor).

DOC yang baru tiba dikeluarkan dari box. Selanjutnya dilakukan perhitungan lalu ditimbang per ekor kemudian membagi berat DOC dengan jumlah DOC untuk menghasilkan nilai rata-rata. DOC diberikan air minum yang diberi larutan gula merah secukupnya.

4) Fase Pemeliharaan

Pemberian pakan pada fase pemeliharaan DOC menggunakan pakan jadi, yaitu pakan butiran BP 11 yang mengandung protein 21-23% yang diberikan secara *ad libitum* (tidak terbatas). Pada umur 14-30 hari diberi pakan jadi secara teratur, terdiri dari konsentrat 45%, dedak 10% dan jagung 45%. Pemberian suplementasi tepung kunyit dan tepung lempuyang dalam ransum dengan dosis yang berbeda sesuai dengan perlakuan diberikan pada umur 14 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Mortalitas

Pemberian tepung lempuyang yang berbeda pada ransum tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap

mortalitas ayam pedaging. Angka mortalitas ayam pedaging pada perlakuan P0 sebanyak 4 ekor, P1 sebanyak 2 ekor, dan P4 sebanyak 1 ekor, sedangkan P2 dan P3 angka mortalitasnya nol.

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa P0 (control) berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Perlakuan P1 (2 ekor) berpengaruh nyata terhadap perlakuan P0, P2, P3 tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan P4.

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pemberian tepung lempuyang dalam ransum memberikan pengaruh positif terhadap penurunan mortalitas ayam pedaging. Pemberian tepung lempuyang dalam ransum dapat meningkatkan daya tahan tubuh ayam sehingga ayam akan menjadi tahan terhadap penyakit dan angka mortalitas yang diperoleh masih rendah. Menurut Suhirman dkk (2006), lempuyang mempunyai fungsi sebagai anti bakteri, anti jamur, memperkuat daya tahan tubuh.

Mortalitas ayam pedaging selama pemeliharaan adalah 7%. Persentase mortalitas tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 yaitu 4%, hal ini disebabkan karena perlakuan P0 tidak mendapatkan suplementasi tepung lempuyang dalam ransum, sehingga meningkatkan antibodi alami pada ayam pedaging. Hal ini sesuai dengan pernyataan Panda dkk (2008), bahwa suplementasi tanaman herbal pada air minum atau pakan ternak cenderung berpengaruh positif terhadap fertilitas dan daya tetas telur unggas, selain itu juga dapat meningkatkan antibodi alami pada ayam.

Perlakuan P1 yang diberikan tepung lempuyang dalam ransum sebanyak (0,5%) persentase mortalitasnya adalah 2%, P2 (2,5%) persentase mortalitasnya adalah 0%, P3(4,5%) persentase mortalitasnya adalah 0% dan P4 (6,5%) persentase mortalitasnya adalah 1%. Mortalitas pada perlakuan P1 da P4 ini diduga disebabkan karena dosis tepung lempuyang dalam ransum tidak sesuai dan tidak terjadi keseimbangan bakteri didalam usus. Hal ini sejalan dengan pendapat Mahendra (2005) bahwa zat bioaktif yang terkandung dalam ramuan herbal yang tepat dosisnya bersifat saling melengkapi (*sparing effect*), dan berefek positif. Probiotik merupakan makanan tambahan berupa mikroba hidup, baik bakteri, kapang/yeast yang dapat menguntungkan bagi inangnya dengan jalan memperbaiki keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan Menurut (Fuller, 1992).

Penyebab mortalitas lainnya pada penelitian adalah faktor lingkungan. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah

faktor suhu/cuaca pada ayam ketika musim hujan dalam waktu yang lama. Pada minggu ke tiga terjadi musim hujan selama satu minggu secara terus menerus dan menyebabkan ayam kedinginan dan sangat mudah terserang penyakit. Hal ini sejalan dengan pendapat Nova (2008) bahwa lingkungan memberikan pengaruh sebesar 70% terhadap keberhasilan suatu peternakan. Kondisi cuaca yang tidak normal akan mempengaruhi penurunan konsumsi pakan, penurunan bobot badan dan akhirnya akan menyebabkan kematian.

Perlakuan P2 dan P3 persentase mortalitasnya 0%. Hal ini disebabkan karena dosis tepung lempuyang dalam ransum yang digunakan tepat sehingga menciptakan keseimbangan mikroflora dalam usus. Penambahan tepung lempuyang dalam ransum tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap mortalitas. Mortalitas dalam penelitian ini 7%, di atas ambang normal yaitu 5%. Tingkat kematian ayam pedaging sebesar 5 % tidak terlalu mempengaruhi biaya produksi tetapi untuk kematian sebesar 20 – 30 % dapat mempengaruhi biaya produksi yang besar (Clayton, 1967). Pada penelitian ini sudah termasuk baik karena mempunyai tingkat kematian sebesar 7%. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mortalitas antara lain bobot badan, bangsa, tipe ayam, iklim, kebersihan, lingkungan, sanitasi, peralatan, dan kandang serta suhu lingkungan. Kematian biasanya terjadi pada periode awal (*starter*), sedangkan pada periode *finisher* jarang terjadi kecuali akibat serangan pernafasan. Angka kematian naik turun dalam satu periode pencatatan maka

besar kemungkinan adanya kesalahan manajemen yang terjadi, sedangkan bila angka itu naik sedikit lalu tetap atau konstan maka kematian dapat disebabkan oleh adanya bakteri atau penyakit lainnya (Fadillah, 2004).

2. Morbiditas

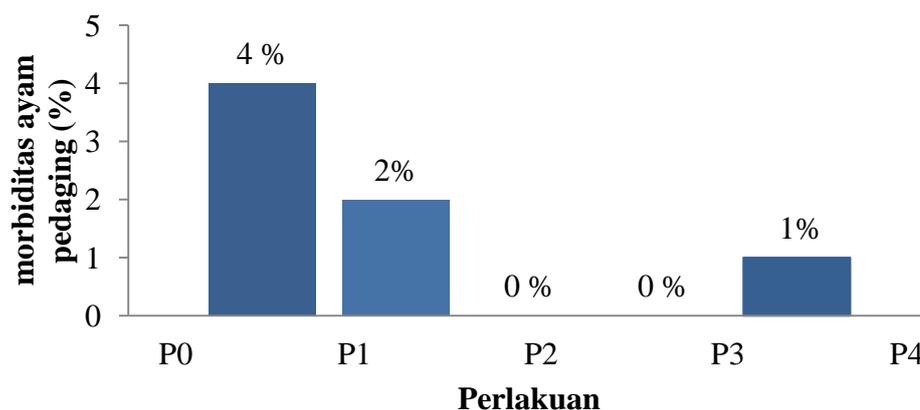
Persentase morbiditas atau angka serangan penyakit adalah 7 % (7 ekor dari 90 ekor). Penyakit yang muncul selama pemeliharaan adalah Tetelo (Newcastle Disease) yang pada akhirnya menyebabkan kematian tujuh ekor ayam pedaging. Ayam yang mati akibat penyakit Tetelo (Newcastle Disease) selanjutnya dilakukan bedah bangkai oleh dokter hewan di Dinas Peternakan Kabupaten Sidrap. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Newcastle disease (ND) atau tetelo merupakan penyakit menular yang sangat merugikan bagi peternak. Kejadian penyakit bersifat akut sampai kronis, dapat menyerang semua jenis unggas terutama ayam pedaging. Oleh

karena itu kasus ND merupakan ancaman serius bagi industri peternakan di Indonesia (Santhia, 2003).

Mortalitas maupun morbiditas dapat mencapai 50 – 100% akibat terinfeksi oleh penyakit ini. Penularan virus ND dapat terjadi secara langsung antar ayam dalam satu kelompok ternak tertular. Sumber virus biasanya berasal dari ekskreta ayam terinfeksi baik melalui pakan, air minum, lendir, feses, maupun udara yang tercemar virus, peralatan dan pekerja kandang. Selama sakit, ayam mengeluarkan virus dalam jumlah besar melalui feses (Alexander, 2001)

Penyakit ND pada penelitian menyerang ayam broiler pada umur 3 - 4 minggu. ND ini dapat dideteksi dengan gejala klinis pada usus dapat terjadi enteritis dan nekrosa, eksudat kental dan berwarna kehijauan bercampur darah. Pada saluran pernafasan akan didapatkan peradangan di sinus hidung, trachea, laryng dan juga pneumonia. Eksudat yang bersifat katarrhalis sampai mucopurulent dapat ditemukan pada saluran pernafasan.



Gambar 2. Persentase morbiditas ayam pedaging pada perlakuan P0 (4%), P1 (2%) P2 (0%) P3 (0 %) dan P4 (1%).

Patologi anatomi yang terjadi pada saluran pernafasan tidak khas untuk penyakit Newcastle disease saja. Pada susunan saraf dan otak dapat ditemukan degenerasi dan nekrosa otak.

Gejala klinis penyakit ND yang menyerang ayam pedaging pada penelitian ini adalah:

1. Gangguan pernapasan dimulai dengan megap-megap, batuk, bersin dan ngorok waktu bernapas.
2. Ayam tampak lesu.
3. Napsu makan menurun.
4. Mencret, kotoran encer agak kehijauan bahkan dapat berdarah.
5. Jengger dan kepala kebiruan, kornea menjadi keruh, sayap turun, otot tubuh gemetar, kelumpuhan hingga gangguan saraf yang dapat menyebabkan kejang-kejang dan leher terpuntir.

Tindakan pengobatan yang dilakukan yaitu dengan menambahkan air gula merah ke dalam air minum ayam. Upaya yang dilakukan agar penyakit ND ini tidak kembali lagi adalah menjaga kebersihan kandang dalam kaitannya dengan langkah mengurangi populasi bibit penyakit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suprijatna, *et. al.* (2005) bahwa pencegahan penyakit pada unggas dapat dilakukan dengan cara sanitasi, pemberian pakan sesuai standar kebutuhan, penyediaan lingkungan yang nyaman, pengontrolan manajemen pemeliharaan, program vaksinasi dan *biosecurity*.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Pemberian tepung lempuyang dalam ransum dengan dosis 2,5% dan 4,5% dapat meningkatkan kekebalan ayam pedaging dengan angka mortalitas 0%.
- 2) Angka mortalitas tertinggi diperoleh perlakuan P0 yaitu 4%
- 3) Pemberian tepung lempuyang dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan kekebalan ayam pedaging

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan maka diharapkan adanya teknologi yang modern untuk memproduksi tepung lempuyang yang siap diaplikasikan keternak ini sehingga masyarakat atau peternak cenderung menggunakan tanaman herbal sebagai alternatif pengganti vaksin.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, D.J. 2001. *Newcastle disease: The Gordon Memorial Lecture*. Br. Poult. Sci. 42:5-22.
- Clayton, E. S. 1967. *The Economic of the Poultry Industry*. Longmans. Green and Co. Ltd. London.
- Fuller, R. 2002. *Probiotics for farm animal*. In Gerald W, London.
- Ilyas. 2009. *Budidaya Ternak Ayam Buras*. Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Pinrang, Pinrang.
- Junaedi, W. 2009. *Defenisi Mortalitas*. <http://wawan-junaedi.blogspot.com>. (Diakses tanggal 15 April 2013).

- Nataamijaya, A.G. dan Z. Muhammad. 1999. *Pengaruh Penambahan Tepung Bawang Putih (Allium Sativum) Terhadap Performans, Karkas Dan Organ Jeroan Ayam Pedaging*. hlm. 140–145. Prosiding Seminar Nasional Peternakan, Februari 2001. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Said. 2003. *Khasiat dan Manfaat Kunyit*. PT Sinar Widya Lestari, Jakarta.
- Santhia, K. 2003. *Strategi Diagnosa Dan Penanggulangan Newcastle Disease*. Prosiding Seminar Regional Perunggasan. Universitas Udayana. Denpasar.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Trisunuwati, P., Indarti R., Masdiana. 2006. *Penuntun Praktikum Epidemiologi*. Laboratorium Epidemiologi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.