

## PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C DAN VITAMIN E TERHADAP TANTANGAN *E. Coli* PATOGEN PADA AYAM PEDAGING

I Wayan Batan<sup>1</sup>, Bibiana W. Lay<sup>2</sup>, Aisjiah Girinda<sup>3</sup>  
and Hernomoadi Hoeminto<sup>2</sup>

### ABSTRACT

This study was undertaken to asses the effects of dietary vitamin C, vitamin E, vitamin C and vitamin E, combined with *E. coli* bacterin against pathogenic *E. coli* challenge in broiler chickens.

The completely randomized design was used, in 4 x 2 factorial experiment i.e. consisted 4 vitamins and two bacterins. Each treatment combination had 10 chicks as replication, hence 80 broiler chicks were used in this study. Data obtained from the study were analysed using analysis of variance or Kruskal Wallis test in order to identify the influence of treatment factor and their interactions.

The chickens were fed standard ration supplemented with 300 mg vitamin E or 330 mg vitamin C or 300 mg vitamin E and 330 mg vitamin C or no vitamin supplement per kg ration as control.

*E. coli* bacterin inactivated by heat, was given to the chickens when they were 2 weeks old. The bacterin was injected directly to the airsacs of the treatment groups.

At 4 weeks of age, all of the chickens were challenged with pathogenic *E. coli* given directly to the airsacs.

The data showed that the supplemental of either vitamin E, vitamin C, or vitamin E and vitamin C significantly reduced pathological lesions caused by *E. coli* challenge, whilst the *E. coli* bacterin alone did not. Supplemental vitamin C, or vitamin C and vitamin E, and also injection of *E. coli* bacterin significantly reduced chicken body weight.

- 
1. Klinik Hewan, Program Study Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Bali
  2. Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor
  3. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB, Bogor

## PENDAHULUAN

Kuman *E. coli* unggas patogen mampu menimbulkan penyakit saluran pernafasan pada ayam dan dikenal dengan kolibasilosis. Kejadian kolibasilosis belakangan ini cukup tinggi, teramati dari ayam-ayam yang didiagnosis kolibasilosis oleh Laboratorium Patologi Unggas FKH-IPB. Peringkat kejadiannya selama tahun 1991 berada di bawah kasus Gumboro yang mewabah. Purnomo (1988) juga melaporkan bahwa 27.3% bahan sampel asal unggas dari peternakan ayam di Bogor didiagnosis mengidap *E. coli* patogen.

Pemunculan kolibasilosis umumnya didahului oleh infeksi mikoplasma dan virus yang kemudian diperparah oleh kadar amonia udara kandang yang tinggi (Bree dkk, 1989), akan tetapi kasus kolibasilosis sekarang semakin sering tanpa disertai infeksi mikoplasma (Yoder dkk, 1989).

Kolibasilosis pada usaha peternakan ayam pedaging menimbulkan kerugian ekonomis sangat serius (Cheville dan Arp, 1978; Cloud dkk, 1985). Kerugian terjadi karena kematian selama pemeliharaan, perolehan bobot akhir yang rendah, konversi pakan yang buruk, dan mutu daging yang jelek (Gordon dan Jordan, 1982).

Mengatasi kasus kolibasilosis tidaklah mudah. Pencegahan dengan menggunakan antibiotika akan membutuhkan dana yang tidak sedikit karena bertambahnya strain-strain kuman yang resisten (Heller dkk, 1990). Kuman *E. coli* mampu memindahkan ketahanan terhadap antibiotika ke galur *E. coli* yang belum resisten (Cloud dkk, 1985). *E. coli* unggas yang ditemukan di daerah Jakarta, Bogor, Tangerang dan Bekasi ternyata tahan terhadap antibiotika doksisisiklin, oksitetrasiklin, streptomisin dan trimetoprin-sulfametoksazol (Savitri, 1992).

Program pengendalian penyakit yang baik dalam usaha peternakan merupakan suatu hal yang penting (Bains, 1990). Pengendalian kolibasilosis mungkin dilakukan dengan vaksinasi (Heller dkk, 1990). Vaksin *E. coli* mampu memberikan perlindungan terhadap infeksi aktif pada saluran pernafasan (Gyimah dkk, 1984). Disamping itu penambahan vitamin E ke dalam pakan beberapa saat sebelum diinfeksi akan meningkatkan daya tahan ayam terhadap *E. coli* dan menurunkan kematian yang ditimbulkan (Tengerdy dkk, 1990), begitu juga penambahan vitamin C (Gross dkk, 1988).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan vitamin E, vitamin C dan campuran vitamin E dengan vitamin C yang dikombinasikan dengan bakterin *E. coli* yang diinaktivasi dengan pemanasan, dalam meningkatkan daya tahan ayam pedaging terhadap tantangan *E. coli* patogen.

#### BAHAN DAN METODA PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Patologi Unggas FKH IPB, semenjak Januari sampai Oktober 1992.

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 4 x 2 yaitu empat taraf faktor vitamin dan dua taraf faktor bakterin. Setiap kombinasi perlakuan dicobakan pada sepuluh ekor ayam sehingga diperlukan 80 ekor ayam. Peubah yang diamati adalah lesio patologis secara umum, lesio pada kantung udara thoraks, temuan fibrin, reisolasi kuman *E. coli* dan berat badan akhir. Data yang diperoleh diuji dengan uji Kruskal-Wallis (Conover, 1980) dan analisis ragam.

#### Bahan

##### Ayam

Ayam pedaging mulai usia sehari dipelihara dalam kandang sistem litter dengan alas sekan padi. Ayam percobaan dibagi ke dalam delapan kelompok secara acak. Ayam tersebut mendapatkan pemanasan selama empat minggu.

#### Pakan

Ayam percobaan memperoleh pakan komersial dan diberi tambahan vitamin mulai saat percobaan dilaksanakan sampai penelitian diakhiri. Dua kelompok ayam pakannya mendapat tambahan 300 mg kg<sup>-1</sup> vitamin E, sedangkan dua kelompok lainnya masing-masing diberi 330 mg kg<sup>-1</sup> vitamin C, campuran 300 mg vitamin E dengan 330 vitamin C per kg pakan, dan kelompok keempat tanpa tambahan vitamin sebagai kontrol. Pemberian pakan dan air tidak dibatasi.

#### Kuman *E. coli* Ayam Patogen

Kuman *E. coli* ayam yang dipakai dalam penelitian ini adalah kuman yang berhasil diisolasi dari kasus kolibasilosis lapangan yang dinekropsi di Lab. Patologi FKH IPB. Kuman *E. coli* yang diisolasi ini telah pula diuji untuk memastikan bahwa kuman ini bersifat ganas (Hastowo, 1992, komunikasi pribadi).

#### Metoda

##### Bakteri *E. coli*

Kuman *E. coli* yang disiapkan untuk bakalan bakterin adalah kuman isolat lapangan yang patogen. Kuman *E. coli* ini dibiakkan dalam biakan kaldu *brain heart infusion* (BHI) selama 18 jam dalam 37°C, selanjutnya diendapkan dan kemudian dilarutkan kembali dengan PBS yang memiliki pH 7.4 (Deb dan Harry, 1978: Tengerdy dkk, 1990). Pengendapan dilakukan dengan pemusingan 1000xg selama 20

menit pada suhu 5°C, dicuci dua kali dengan *pasphate buffered saline* (PBS) dan diencerkan sampai kadar yang diharapkan (Dominick dkk, 1985).

Pembuatan bakterin dilakukan dengan menginaktivasi kuman dalam air hangat 60°C selama sejam dan jumlah sel kuman yang dibutuhkan diukur dalam PBS (Deb dan Harry, 1978). Sterilisasi bakterin dipastikan dengan membiakkannya pada agar BHI.

Bakterin diinjeksikan saat ayam telah berusia dua minggu. Setiap dosis pemberian mengandung sekitar  $1.5 \times 10^9$  sel kuman *E. coli*. Penyuntikan bakterin dilakukan langsung ke dalam kantung udara thoraks posterior (Tengerdy dkk, 1990). Dari masing-masing dua kelompok ayam yang memperoleh pakan sejenis hanya sekelompok yang diberikan bakterin.

### Infeksi Tantang

Seluruh ayam dalam percobaan ini memperoleh perlakuan infeksiantang dua minggu setelah pemberian bakterin. Jumlah kuman *E. coli* patogen penantang yang diinokulasikan dalam penelitian ini adalah sekitar  $2 \times 10^9$ . Infeksiantang dilakukan dengan menyuntikkan langsung biakan *E. coli* (Gross dkk, 1988) ke dalam kantung udara thoraks posterior (Tengerdy dkk, 1990).

### Pemeriksaan Pascamati

Ayam-ayam yang mati selama percobaan berlangsung maupun

yang dibunuh seminggu setelah infeksiantang, bangkainya diperiksa secara patologis anatomis, setelah sebelumnya ditimbang bobot badannya. Penilaian derajat kerusakan dilakukan terhadap organ-organ yang secara alami dipengaruhi oleh *E. coli* seperti kantung udara, perikardium, jantung dan hati. Skor kerusakan maksimal yang mungkin dicapai adalah 20, yang terangkum ke dalam kerusakan kantung udara thoraks 0-9, kerusakan kantung udara abdominalis 0-2, kerusakan jantung dan perikardium 0-2, temuan fibrin 0-5, dan kerusakan hati 0-2 (Sieiro dan Meier, 1973; Bree dkk, 1989). Ayam-ayam yang mati sebelum 24 jam setelah infeksiantang memperoleh nilai 20 tanpa memperhatikan kerusakan patologisnya.

### Pemeriksaan Bakteriawi

Organ-organ yang diperiksa secara bakteriawi adalah kantung udara, darang jantung, perikardium dan hati ayam-ayam yang menunjukkan gejala kolibasilosis. Kantung udara diinkubasikan dalam kaldu BHI terlebih dahulu sebelum diusapkan pada agar endo. Kuman *E. coli* yang tumbuh akan membentuk koloni bulat dan melatik.

Skor 8 diberikan untuk kuman yang berasal dari kantung udara, skor 4 untuk kuman asal perikardium, skor 4 untuk kuman asal jantung dan skor 4 juga untuk kuman yang berasal dari hati (Bree dkk, 1989).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Lesio Patologis Secara Umum

Pemberian tambahan vitamin C dalam pakan yang dikombinasikan dengan pemberian bakterin *E. coli* setelah ditantang dengan kuman sejenis yang patogen, nyata menyebabkan skor lesio patologis (8,40) lebih rendah dibanding skor pada kelompok yang mendapat tambahan vitamin E (11,40), campuran vitamin E dan C (12,20) dan kontrol (12,90). Begitu juga penambahan campuran vitamin E dan C, skor lesio patologisnya nyata lebih rendah dibandingkan kontrol, sedangkan pemberian tambahan vitamin E tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Kelompok ayam yang tidak memperoleh bakterin sebelum penantangan dengan *E. coli* patogen, pemberian campuran vitamin E dengan C memberi skor lesio (9,60) lebih rendah dibanding skor yang

diperoleh kelompok yang memperoleh vitamin C (9,80). Kedua nilai tersebut nyata lebih rendah dibandingkan dengan skor lesio kelompok yang memperoleh tambahan vitamin E (19,20) dan kontrol (11,50).

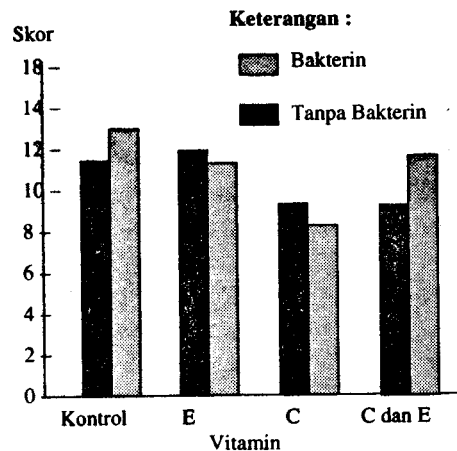
### Lesio Kantung Udara Thoraks

Lesio kantung udara thoraks paling ringan terjadi pada kelompok ayam yang memperoleh tambahan vitamin C baik dikombinasikan dengan pemberian bakterin maupun tidak. Hal ini nyata terlihat dari skor lesio (6,30) yang lebih rendah dibanding skor lesio kelompok yang memperoleh kombinasi bakterin dengan vitamin E (7,30), campuran vitamin E dengan C (7,70) dan kontrol (7,70).

Pemberian vitamin E yang dikombinasikan dengan bakterin nyata membuat skor lesio yang lebih ringan (7,30) dibanding kelompok yang tidak diberi bakterin (8,20).

**Tabel 3. Rataan Skor Lesio Patologis Ayam Percobaan yang Ditantang dengan Kuman *E. coli* Patogen**

Vitamin yang ditambahkan	Tanpa diberikan Bakterin	Diberikan Bakterin	rataan
Kontrol	11,50 a A	12,90 a A	12,20 a
Vitamin E	12,10 a A	11,40 ab A	11,75 a
Vitamin C	09,80 b A	08,40 c A	09,10 c
Vitamin C dan E	09,60 b A	12,20 b A	10,90 b
Rataan	10,7511,23 A	A	

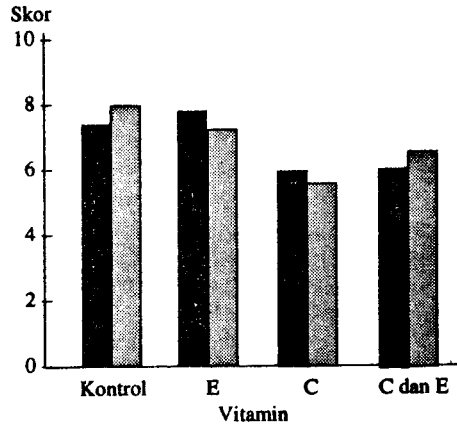


**Gambar 1. Rataan Skor Lesio Patologi Ayam yang Ditantang *E. coli* Patogen**

**Tabel 4. Rataan Skor Lesio Kantung Udara Thoraks Ayam yang Ditantang dengan Kuman E. coli Patogen**

Vitamin yang ditambahkan	Tanpa diberikan Bakterin	Diberikan Bakterin	rataan
Kontrol	7,70 a A	7,70 a A	7,70 ab
Vitamin E	8,20 a A	7,30 a B	7,75 a
Vitamin C	6,50 b A	6,30 b A	6,40 c
Vitamin C dan E	6,70 b A	7,70 a B	7,20 b
Rataan	7,285 A	7,25 A	

Keterangan : 1. Nilai dengan huruf yang sama (huruf besar) ke arah baris menunjukkan tidak berbeda nyata (P<0,05).  
2. Nilai dengan huruf yang sama (huruf kecil) ke arah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata (P<0,05)



**Gambar 2. Rataan Skor Lesio Patologi Kantung Udara Thoraks Ayam yang Ditantang E. coli Patogen**

Sedangkan kombinasi pemberian bakterin dan campuran vitamin E dengan vitamin C nyata menyebabkan lesio yang lebih parah (7,70) dibanding dengan yang tidak memperoleh bakterin.

**Temuan Fibrin**

Fibrin paling ringan ditemukan pada kelompok ayam yang memperoleh kombinasi pemberian vitamin C dan bakterin. Akan tetapi skor fibrin kelompok yang memperoleh vitamin C (1,60) ini tidak nyata lebih ringan dibanding ke-

lompok yang memperoleh campuran vitamin E dengan C (2,50), walaupun skor ini nyata lebih rendah dibandingkan kontrol (2,60) dan kelompok yang memperoleh vitamin E (3,10). Pemberian bakterin nyata memperbesar temuan fibrin pada kelompok yang memperoleh tambahan vitamin E dan campuran antara vitamin E dengan C. Secara umum pemberian bakterin secara langsung ke dalam kantung udara nyata memperbanyak jumlah fibrin yang ditemukan.

**Reisolasi Kuman *E. coli***

Pengisolasian kuman *E. coli* pada kelompok yang memperoleh vitamin C dan bakteri jumlahnya paling kecil, namun skor reisolasi kelompok ini tidak nyata lebih rendah dibanding kontrol dan kelompok lainnya.

**Tabel 3. Rataan Skor Fibrin Ayam Percobaan yang ditantang dengan Kuman *E. coli* Patogen**

Vitamin yang ditambahkan	Tanpa diberikan Bakterin	Diberikan Bakterin	rataan
Kontrol	2,00 a A	2,60 a A	2,30 a
Vitamin E	2,00 a A	3,10 a B	2,55 a
Vitamin C	2,00 a A	1,60 b A	1,80 a
Vitamin C dan E	1,70 a A	2,50 ab B	2,10 a
Rataan	1,92 A	2,45 B	

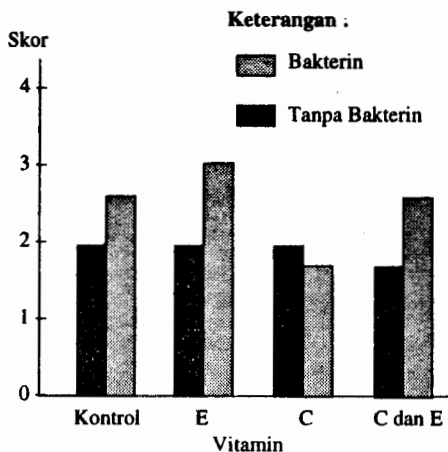
**Tabel 4. Rataan Skor Reisolasi Kuman *E. coli* dari Ayam Percobaan**

Vitamin yang ditambahkan	Tanpa diberikan Bakterin	Diberikan Bakterin	rataan
Kontrol	4,80 a A	7,20 a A	6,00 a
Vitamin E	0,00 a A	6,40 a A	3,20 a
Vitamin C	5,60 a A	3,20 a A	4,40 a
Vitamin C dan E	5,60 a A	6,40 a A	6,00 a
Rataan	4,00 A	5,80 A	

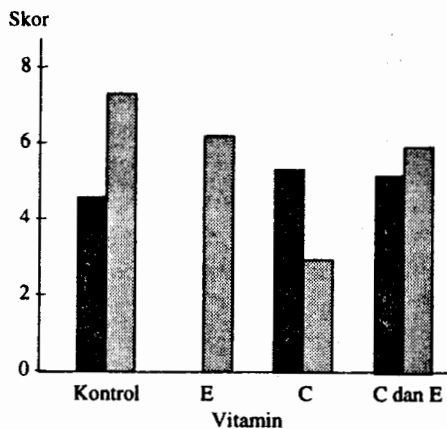
Keterangan : 1. Nilai dengan huruf yang sama (huruf besar) ke arah baris menunjukkan tidak berbeda nyata (P&0,05).  
2. Nilai dengan huruf yang sama (huruf kecil) ke arah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata (P&0,05)

**Perolehan Berat Badan Akhir**

Pemberian tambahan vitamin C memperoleh rata-rata bobot badan akhir 1158 g dan campuran vitamin E dengan C 1158 g, nyata lebih rendah dibanding kelompok kontrol (1248 g) dan kelompok yang memperoleh vitamin E (1492 g).



**Gambar 3. Rataan Skor Fibrin Ayam yang Ditantang dengan *E. coli* Patogen**



**Gambar 5. Rataan Skor Reisolasi Kuman Ayam yang Ditantang Kuman *E. coli* Patogen.**

## PEMBAHASAN

Lesio patologis yang mirip dengan kolibasilosis alami berhasil ditimbulkan dalam percobaan ini, dengan menyuntikkan kuman *E. coli* patogen ke dalam kantung udara thoraks. Kantung udara thoraks merupakan organ paling banyak mengalami kerusakan, berupa peningkatan vaskularisasi, penebalan kantung udara dan penyuraman. Gangguan yang sejenis juga ditemukan pada kantung udara abdominalis. Eksudat fibrin ditemukan terutama pada ayam yang mengalami peradangan kantung udara mulai dari tingkat sedang sampai berat. Kejadian perihepatitis dan perikarditis dalam percobaan ditemukan hanya 5% dari keseluruhan ayam percobaan. Temuan ini mirip dengan yang ditemukan oleh Bree dkk. (1989).

Pemberian tambahan vitamin C yang dikombinasikan dengan bakterin nyata memperkecil lesio yang muncul akibat infeksi kuman *E. coli* patogen. Vitamin C penting dalam mengoptimalkan fungsi sistem kebal. Penambahan vitamin C akan memperbaiki keadaan sistem kekebalan yang tertekan disamping bersifat sebagai agen antiimunopresif dan antistress (Pardue dan Thaxton, 1982; 1984).

Peternakan ayam secara komersial akan membuat ayam mengalami stress (Siegel, 1980). Penambahan vitamin C dalam pakan menekan bahan immunopresif berperantara steroid. Vitamin C akan

menekan sintesis dan sekresi hormon adrenal di samping melindungi jaringan imunobiologik dari akibat buruk steroid yang keluar saat stress (Pardue dan Thaxton, 1984). Menurunnya kadar vitamin C akan memacu pembentukan interferon (Siegel, 1975), transformasi limfosit (Anderson dkk, 1980) dan radikal superoksida dalam sel-sel fagosit (Som dkk, 1983).

Sejalan dengan meningkatnya kepedulian masyarakat terhadap adanya residu antibiotika dalam produk-produk ayam, disamping kemungkinan antibiotika sulit diperoleh di masa mendatang, kiranya terbuka kemungkinan vitamin C bermanfaat dalam mengatasi infeksi bakteri (Gross dkk, 1988).

Pemberian tambahan vitamin C dalam penelitian ini mengakibatkan perolehan bobot badan yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan ayam-ayam kontrol. Kemungkinan dalam hal ini ayam-ayam mengkonsumsi vitamin C berlebihan, karena sepanjang hidupnya dalam pakan ayam ini ditambahkan vitamin C. Vitamin C yang berlebih tidak akan memberi akibat yang menguntungkan dalam ketahanan terhadap infeksi (Davelaar dan Van den Bos, 1992). Scarpa (1983) mencatat bahwa kelebihan vitamin C akan menurunkan produksi anion superoksida yang bermanfaat dalam proses fagositosis. Kemungkinan hal ini membuat ayam yang kelebihan vitamin C justru menjadi tidak berdaya membendung infeksi atau



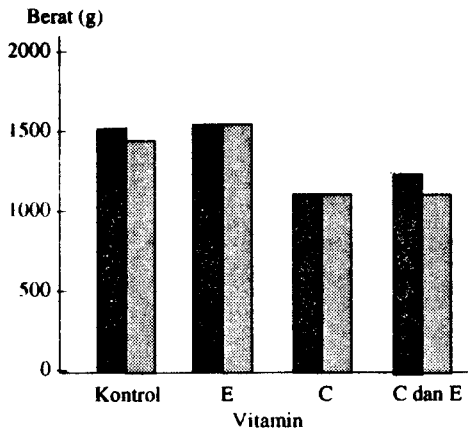
gangguan yang luput dari perhatian penelitian ini.

Pemberian tambahan vitamin E dan campuran vitamin E dan C dalam pakan yang dikombinasikan dengan pemberian bakterin tidak nyata menekan lesio yang terjadi. Penelitian tentang vitamin E pada ayam telah banyak dilakukan. Vitamin E tidak mampu melindungi ayam dari infeksi oleh *E. coli* patogen (Tengerdy dkk, 1975). Kemungkinan dalam penelitian ini ayam-ayam mengakumulasi vitamin E di dalam tubuhnya dalam jumlah yang banyak akibat pemberian yang terus menerus. Konsumsi vitamin E dalam jumlah banyak akan menekan biosintesis vitamin C (Oda dkk, 1987) karena ayam secara normal mensintesis vitamin C di dalam tubuhnya (Pardue dan Thaxton, 1986). Vitamin C yang di bawah optimum dalam tubuh ayam membuat ayam-ayam lebih lemah terhadap tantangan *E. coli* patogen.

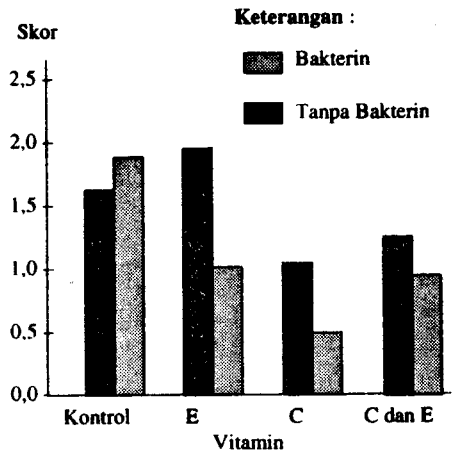
Kelompok ayam yang memperoleh campuran vitamin E dengan C memperoleh rataan bobot badan yang paling ringan. Campuran ini membuat sepanjang hayat-

nya ayam mengkonsumsi vitamin C, dan kemungkinan hal ini membuat ayam berlebihan mengkonsumsi vitamin C, sehingga akibat yang ditimbulkan mirip dengan pemberian vitamin C saja.

Pemberian bakterin *E. coli* yang diinaktivasi dengan pemanasan pada suhu 60°C selama sejam (Deb dan Harry, 1976), kepada kelompok-kelompok ayam, secara umum tidak nyata menekan kerusakan yang ditimbulkan oleh *E. coli*. Melamed dkk. (1991) menemukan bahwa jumlah kematian dan ayam hidup yang mengalami lesio pada kelompok ayam yang divaksinasi dengan *E. coli* yang diinaktivasi dengan pemanasan atau formaldehid tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol. Infeksi tantang dengan kuman yang sejenis dengan bahan vaksin masih menimbulkan lesio sekitar 40% dari ayam-ayam yang divaksin. Peneliti ini menduga adanya kerusakan akibat pemanasan pada determinan imunogen yang penting, atau determinan kuman ini sulit dikenali sehingga terbentuk antibodi yang kurang melindungi.



**Gambar 6. Rataan Perolehan Berat Badan Ayam yang Ditantang Kuman E. coli Patogen Saat Penelitian Diakhiri (35 Hari)**



**Gambar 4. Rataan Skor Lesio Kantung Udara Abdominalis Ayam yang Ditantang E. coli Patogen**

**Tabel 5. Rataan Perolehan Berat Badan Akhir Ayam Percobaan (g) Setelah Ditantang dengan E. coli Patogen**

Vitamin yang diberikan	Tanpa diberikan Bakterin	Diberikan Bakterin	rataan
Kontrol	1474 a A	1382 a A	1428 ab
Vitamin E	1500 a A	1484 a A	1492 a
Vitamin C	1169 b A	1147 b A	1158 b
Vitamin C dan E	1208 b A	1095 b A	1151,75 b
Rataan	1337,88 A	1277 B	

- Keterangan :
1. Nilai dengan huruf yang sama (huruf besar) ke arah baris menunjukkan tidak berbeda nyata (P<0,05).
  2. Nilai dengan huruf yang sama (huruf kecil) ke arah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata (P<0,05)

Kuman *E. coli* paling banyak diisolasi kembali dari kantung-kantung udara ayam percobaan yang menunjukkan gejala kolibasilosis, walaupun begitu tidak semua kantung udara mengandung kuman. *E. coli* tidak berhasil diisolasi dari hati, sebaliknya dari perikardium sekitar 80% berhasil diisolasi kuman. Temuan ini agak berbeda dengan yang ditemukan Bree dkk (1989), dimana peneliti ini agak jarang menemukannya. Kuman *E. coli* juga berhasil diisolasi dari jantung.

Dalam percobaan ini diperoleh interaksi yang tidak nyata antara pemberian vitamin dengan pemberian bakterin, walaupun begitu dari analisis teramati bahwa pemberian bakterin atau vitamin berpengaruh nyata terhadap berat badan akhir. Rendahnya capaian bobot badan pada kelompok yang memperoleh bakterin kemungkinan disebabkan oleh stress akibat penyuntikan ke kantung udara. Hal ini juga didukung oleh temuan rataan fibrin yang tinggi sebagai pertanda adanya reaksi antigen antibodi yang hebat.

### KESIMPULAN

1. Lesio patologis yang ditimbulkan oleh infeksiantang *E. coli* unggas patogen nyata berkurang dengan pemberian tambahan vitamin C, dan campuran vitamin C dengan vitamin E. Pemberian bakterin *E. coli* yang diinaktivasi dengan pemanasan secara langsung ke dalam

kantung udara thoraks tidak mampu mengurangi lesio.

2. Pemberian vitamin C, vitamin E, campuran vitamin C dengan vitamin E dan bakterin *E. coli* tidak nyata menekan reisolasi kuman dari jaringan yang dirusak oleh infeksiantang *E. coli* unggas patogen.
3. Pemberian tambahan vitamin C, campuran vitamin C dengan vitamin E dan bakterin *E. coli* nyata menekan perolehan bobot badan akhir.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Sugyo Hastowo atas kritik, diskusi, bimbingan laboratorium, dan kesempatan memakai lab mikrobiologi FKH IPB. Juga tidak dapat dilupakan jasa baik kolega-kolega Ekowati Handharyani, Wiwin Winarsih, Agus Setiyono, dan Bapak Syaban Maldi atas izin pemanfaatan lab Patologi Unggas FKH IPB.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R., R. Oosthuizen, R. Maritz, A. Theron, and A.J. van Rensburg. 1980. The effect of increasing weekly doses of ascorbate on certain cellular and humoral immune function in normal volunteers. *Am. J. Clin. Nutr.* 33 : 71-76.
- Bains, B.S. 1990. Practical application of vitamin E in enhancing immune response in poultry under commercial poultry

- production. Proceeding of 7th, Congress of Fava. Pattaya. Thailand.
- Bree, A., M. Dho, and J. P. Lafont. 1989. Comparative infectivity for axenic and specific
- Bree, A., M. Dho, and J. P. Lafont. 1989. Comparative infectivity for axenic and specific pathogen free chicken of O2 *E. coli* strain with or without virulence factor. *Avian Dis.* 33 : 134-139.
- Cheville, N.F., and L.H. Arp. 1978. Comparative pathogenic findings of *E. coli* infection in bird. *J. of Vet. Med. Assoc.* 1973 : 564-587.
- Cloud, S.S., J.K. Rosenberger, P.A. Fries, R.A. Wilson, and E.M. Odor. 1985. In vitro and in vivo characterization of avian *E. coli*. I. Serotypes, metabolic activity, and antibiotic sensitivity. *Avian Dis.* 29 : 1084-1093.
- Conover, W.J. 1980. Practical Non-parametric Statistics. John Wiley & Son. New York. pp. 229-237.
- Davelaar, F.G. and J. Van Den Bos. 1992. Ascorbic acid and infectious bronchitis infection in broilers. *Avian Pathol.* 21 : 581-589.
- Deb, R.J. and E.G. Harry. 1976. Laboratory trials with inactivated vaccines against *E. coli* (078:K80) infection in fowls. *Res. Vet. Sci.* 20 : 131-138.
- Deb, R.J. and E.G. Harry. 1978. Laboratory trials with inactivated vaccines against *E. coli* (02:K1) infection in fowls. *Res. Vet. Sci.* 24 : 308-313.
- Dominick, M.A., M.J.F. Schimmer and A.E. Kensen. 1985. Expression of type 1 pili
- Dominick, M.A., M.J.F. Schimmer and A.E. Kensen. 1985. Expression of type 1 pili *E. coli* strain of high and low virulence in the intestinal tract of gnotobiotic turkeys. *Am. J. Vet. Res.* 46 : 270-275.
- Gordon, R.F. and F.T.W. Jordan. 1982. *Poultry Diseases*. 2nd Ed. ELBS. London. pp. 31-37.
- Gross, W.B., D. Jones, and J. Cherry. 1988. Effect of ascorbic acid on the disease caused by *E. coli* challenge infection. *Avian Dis.* 32 : 407-409.
- Gyimah, J.E., B. Panigrahy, C.F. Hall, and J.D. Williams. 1984. Immunogenicity of an oil emulsified *E. coli* bacterin against heterologous challenge. *Avian Dis.* 29 : 540-545.
- Heller, E.D., G. Leitner, and E.D. Heller. 1991. A vaccine against avian colibacillosis based on ultrasonic of *E. coli*. *Avian Dis.* 35 : 17-22.

- Melamed, D., G. Leitner and E.D. Heller. 1991. A vaccine against avian colibacillosis based on ultrasonic inactivation of *E. coli*. *Avian Dis.* 35 : 17-22.
- Oda, H., K. Yamashita, S. Sasaki, F. Horio, and A. Yoshida. 1987. Longerm effect of dietary polychlorirated biphenyl and high level of vitamin E on ascorbic acid and lipid metabolism in rat. *J. Nutr.* 117 : 1217-1223.
- Pardue, S.L., and J.P. Thaxton. 1982. Enhanced livability and improved immunological responsiveness in ascorbic acid supplemented cockerels during acute heart stress. *Poult. Sci.* 61 : 1533 (abstr).
- Pardue, S.L., and J.P. Thaxton. 1984. Evidence for amelioration of steroid mediated immunosuppression by ascorbic acid. *Poultry Sci.* 63 : 1262-1268.
- Purnomo, S. 1988. Infeksi *E. coli* pada sebuah peternakan ayam pedaging di daerah Bogor, Jawa Barat. *Penyakit Hewan* 20 : 8-12.
- Savitri, Corry. 1992. Uji sensitivitas bakteri *E. coli* galur penyebab kolibasilosis pada ayam terhadap beberapa antibiotika. *Skripsi Unas* pp. 55-56.
- Scarpa, M., R. Stevanato, R.T. Viglino, and A. Rigo. 1983. Superoxide ion as active intermediate in oxidation of ascorbic acid by molecular oxygen. *J. Biol. Chem.* 258 : 6695-6697.
- Siegel, H.S. 1980. Physiological stress in bird. *Bioscience* 30 : 529-532.
- Som, S., C. Raha, and I.B. Chatterje. 1983. Ascorbic acid as scavenger of superoxide radical. *Acta Vitaminol. Enzymol.* 5 : 243-250.
- Tengerdy, R.P., and C.P. Nockels. 1975. Vitamin E or vitamin A protects chickens against *E. coli* infection. *Poult. Sci.* 54 : 1292-1296.
- Tengerdy, R.P., N.G. Lacetera, and C.F. Nockels. 1990. Effect of beta carotene on disease protection and humoral immunity in chickens. *Avian. Dis.* 34 : 848-854.