

## Kajian Antibakteri Temulawak, Jahe dan Bawang Putih terhadap *Salmonella typhimurium* serta Pengaruh Bawang Putih terhadap Performans dan Respon Imun Ayam Pedaging

K. G. Wiryawan<sup>a</sup>, S. Suharti<sup>a</sup> & M. Bintang<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB  
Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga, Fakultas Peternakan, IPB Bogor 16680

<sup>b</sup>Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB  
(Diterima 9-03-2005; disetujui 21-07-2005)

### ABSTRACT

This research was conducted to investigate the antibacterial activity of powder of temulawak, ginger and garlic to *S. typhimurium* using modified agar well method. Preliminary study showed that garlic powder had the best antibacterial activity, therefore it was further tested in a feeding trial to evaluate the effect on growth performance and immune response in broiler chicken challenged with *S. typhimurium* (ST). Experimental treatments were arranged in Completely Randomized Design with four treatment and three replications (Negative control, positive control, garlic powder and tetracycline). Seventy-two Day-Old-Chickens with body weight 46,7 g strain "Hubbard Wonokoyo" were used in a 28 days experiment. Broiler chickens were fed garlic powder and tetracycline diets for 10 days and then challenged orally with ST  $4,1 \times 10^{11}$  cfu. Body weight, feed intake and salmonella colony in faeces were monitored. Blood serum was collected at 18-d after infection. Results indicated that there was no significant effect of garlic powder on body weight and feed intake, but feed intake tended to decrease. However, feed conversion ratio of ration with garlic powder was better than rations with tetracycline and other treatments. Salmonella population in faeces also decreased with addition of garlic powder in diets. Total protein serum was influenced by disease challenged. Serum immunoglobulin (gamma globulin) was not influenced by disease challenged, but addition garlic powder in diet tended to increase gamma-globulin concentration. It can be concluded that garlic powder has antibacterial activity to *S. typhimurium*. Furthermore, this result indicated that some beneficial effect of dietary garlic powder at 2,5% supplementation on growth performance and no effect on immune response in the presence of ST-challenge.

*Key words* : antibacterial, temulawak, ginger, garlic, Salmonella, chicken

### PENDAHULUAN

*Salmonella typhimurium* dan *Salmonella enteritidis* adalah dua spesies Salmonella yang biasanya menyerang unggas berumur kurang dari 10 hari dengan tingkat kematian mencapai 80%

(Veling *et al.*, 2002). Infeksi Salmonella pada ayam berumur di atas 3 minggu jarang menimbulkan gejala klinis dan ayam ini akan menjadi *carrier* yang dapat menularkan penyakit pada manusia. Infeksi Salmonella dapat mengakibatkan ketidakseimbangan mikroflora dalam usus. Jika menyerang

manusia gejala klinis yang ditimbulkannya adalah diare.

Antibiotik biasa digunakan untuk mencegah infeksi penyakit dan pemacu pertumbuhan pada peternakan ayam pedaging. *United States of Drug Administration* (USDA) menetapkan kadar antibiotik yang diperbolehkan untuk pencegahan sebesar 200 g per ton pakan. Penggunaan antibiotik ini telah menjadi kontroversi sejak beberapa tahun karena dapat menimbulkan residu dan resistensi (Hileman & Washington, 1999). Hasil penelitian mengungkapkan bahwa sebanyak 85% daging dan 37% hati ayam broiler di Jabotabek mengandung residu kelompok antibiotik penisilin cukup besar. Jika daging dan hati ayam itu dikonsumsi dalam jangka waktu cukup panjang berisiko munculnya berbagai penyakit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan aktif temulawak (*curcumin*), jahe (*gingerol*) dan bawang putih (*allicin*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hwang *et al.* (2002) menyatakan bahwa temulawak dapat menghambat *S. mutans* yaitu bakteri penyebab penyakit gigi dengan konsentrasi hambat minimal (MIC/Minimum Inhibitory Concentration) 2 mg/ml dan menunjukkan penghambatan sempurna (bakterisidal) pada konsentrasi 5 mg/ml dalam satu menit. Alzoreky & Nakahara (2003) menyatakan bahwa ekstrak jahe dapat menghambat pertumbuhan bakteri *B. cereus* dengan MIC 165-660 mg. Chen *et al.* (1985) menyatakan bahwa ekstrak jahe mempunyai efek antibakteri baik bakteri Gram positif maupun Gram negatif seperti *Clostridium*, *Listeria*, *Enterococcus* dan *Staphylococcus* tetapi efek ini akan rusak oleh pemanasan. Mehrabian & Larry-Yazdy (1992) melaporkan bahwa ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yang telah diuji dengan menggunakan tes difusi agar, mampu menghambat pertumbuhan 7 macam bakteri patogen. Bakteri tersebut antara lain *E. Coli* 0124, *E. Coli* 0111, *S. typhimurium*, *S. havana*, *S. para A*, *Shigella flexneri* and *Shigella dysenteriae*. Kadar MIC ekstrak bawang putih yang digunakan untuk melawan bakteri

patogen adalah 11,25-360 mg/ml. Bakteri tersebut merupakan bakteri yang resisten pada kebanyakan antibiotik. Daya hambat ekstrak bawang putih berkurang seiring dengan waktu.

Seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen akan pangan yang sehat, maka daya tarik masyarakat akan antibakteri alami semakin meningkat.

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) menguji kemampuan temulawak, jahe dan bawang putih serta kombinasinya sebagai anti bakteri, dan (2) menguji kemungkinan temulawak, jahe dan bawang putih sebagai imunostimulan dan pemacu performans pada ayam pedaging.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret sampai Agustus 2004 di Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia FMIPA IPB, dan Laboratorium Lapang Bogor Raya Permai serta Laboratorium Patologi Klinis RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain temulawak, jahe, bawang putih, medium *Nutrien Broth* (NB) (Pepton, NaCl, Yeast), *bacto peptone*, *yeast extract*, *bacto agar*, glukosa, akuades steril, alkohol 70%, tetrasiklin (oksitetrasiklin), kapas, kain kasa steril, aluminium foil, etanol, kultur bakteri *Salmonella typhimurium*, DOC ayam broiler, bahan pakan ayam broiler vaksin dan vitamin.

Alat yang digunakan adalah alat gelas, spektrofotometer, elektroforesis, *laminar air flow*, *shaker*, oven dan *autoclave* serta kandang dan peralatannya.

### Pengolahan Temulawak, Jahe dan Bawang Putih

Sebelum diuji aktivitas antibakterinya, rimpang temulawak, jahe dan bawang putih dibuat dalam bentuk tepung/serbuk. Rimpang temulawak, jahe dan bawang putih, dibersihkan dan diperkecil

ukurannya, lalu dikering-anginkan selama 30-36 jam pada suhu 45°C, kemudian digiling dan disaring sehingga menghasilkan bubuk yang berukuran 30 mesh.

### Uji *In vitro*

Uji *in vitro* dilakukan untuk menguji dan mengetahui aktivitas terbaik dari ekstrak air temulawak, jahe dan bawang putih baik tunggal maupun kombinasinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella*. Pada percobaan ini digunakan 8 perlakuan formulasi yaitu serbuk temulawak, jahe, dan bawang putih serta 4 macam kombinasi dari ketiga bahan tersebut dengan perbandingan 1:1:1; 2:1:1; 1:2:1; 1:1:2.

Masing-masing perlakuan akan dicobakan pada bakteri *S. typhimurium* dengan konsentrasi larutan 10% (10 gram/100 ml aquades). Serbuk temulawak, jahe dan bawang putih yang sudah diperoleh dilarutkan menggunakan aquades steril, lalu di-*vorteks* dan disaring dengan kertas saring. Filtrat yang diperoleh akan diuji aktivitas antibakterinya terhadap *S. typhimurium* dengan metode agar berlubang/modifikasi metode sumur (Bintang, 1993). Formulasi perlakuan terbaik kemudian diuji lebih lanjut dengan konsentrasi bertingkat yaitu 2,5%; 5%; 7,5% dan 10%. Parameter yang diamati adalah diameter zona bening disekitar lubang yang menunjukkan aktivitas antibakteri.

### Uji *In vivo* pada Ayam Pedaging

Penelitian ini menggunakan 72 ekor DOC broiler strain Hubbard Wonokoyo dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Masing-masing unit percobaan menggunakan 6 ekor ayam. Ayam yang digunakan diinduksi secara oral dengan bakteri *S. typhimurium* (optical density/OD = 0,9) dengan kadar 0,5 ml yang setara dengan  $4,1 \times 10^{11}$  cfu pada hari ke-10 kecuali pada kelompok kontrol

negatif. Kelompok perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Perlakuan 1 : Pakan standar/ ayam sehat (kontrol negatif)

Perlakuan 2 : Pakan standar/ayam terinfeksi *Salmonella* (kontrol positif)

Perlakuan 3 : Pakan + Bawang putih 2,5%/ayam terinfeksi *Salmonella*

Perlakuan 4 : Pakan + Antibiotik/ayam terinfeksi *Salmonella*.

Pengamatan dilakukan selama 28 hari dengan parameter yang diukur adalah pertambahan bobot badan, konsumsi ransum, konversi ransum, dan mortalitas (tingkat kematian). Selain itu juga diukur jumlah koloni bakteri *Salmonella* pada feses pada hari ke 0 (sebelum perlakuan), dan ke-28. Pengujian tingkat imunitas ayam diukur melalui kadar imunoglobulin darah dengan elektroforesis agarosa pada hari ke-28.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

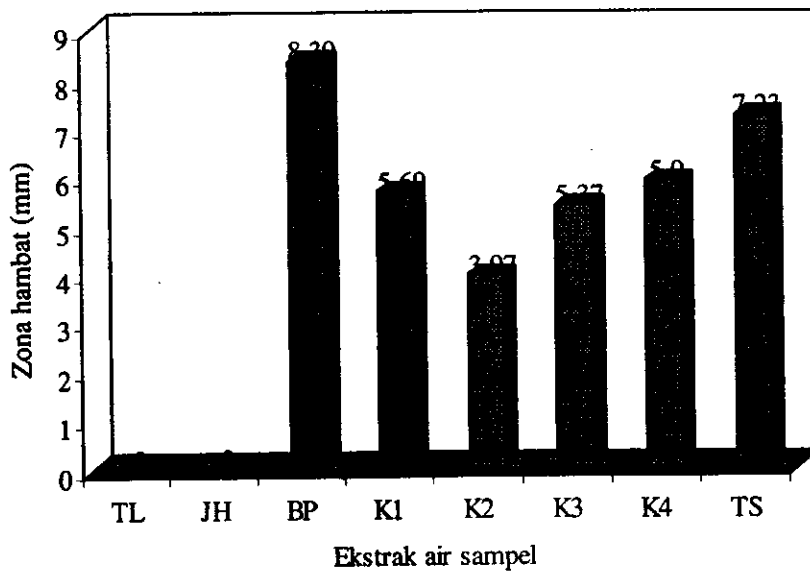
### Pengolahan Temulawak, Jahe dan Bawang Putih

Temulawak, jahe dan bawang putih dipesan dari Pasar Buah dan Sayur Kemang, Bogor. Hasil identifikasi di Herbarium Bogoriense menunjukkan bahwa bahan yang dipakai termasuk dalam klasifikasi : *Curcuma xanthorrhiza* Roxb (Temulawak), *Zingiber officinale* Rosce (Jahe) dan *Alium sativum* Linn (Bawang Putih).

Selama proses pengeringan, setiap 2 kg bahan segar, temulawak menghasilkan 320 g bahan kering, jahe menghasilkan 346 g bahan kering dan bawang putih menghasilkan 600 g bahan kering. Temulawak dan jahe menghasilkan biomasa bahan kering yang lebih kecil dibanding bawang putih.

### Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil pengamatan dan pengukuran diameter zona bening yang terbentuk di sekitar lubang



TL = Temulawak, JH = Jahe, BP = Bawang Putih, K1 = TL:JH:BP = 1:1:1  
 K2 = TL:JH:BP = 2:1:1, K3 = TL:JH:BP = 1:2:1, K4 = TL:JH:BP = 1:1:2

Gambar 1. Histogram aktivitas antibakteri temulawak, jahe dan bawang putih dengan konsentrasi 10%

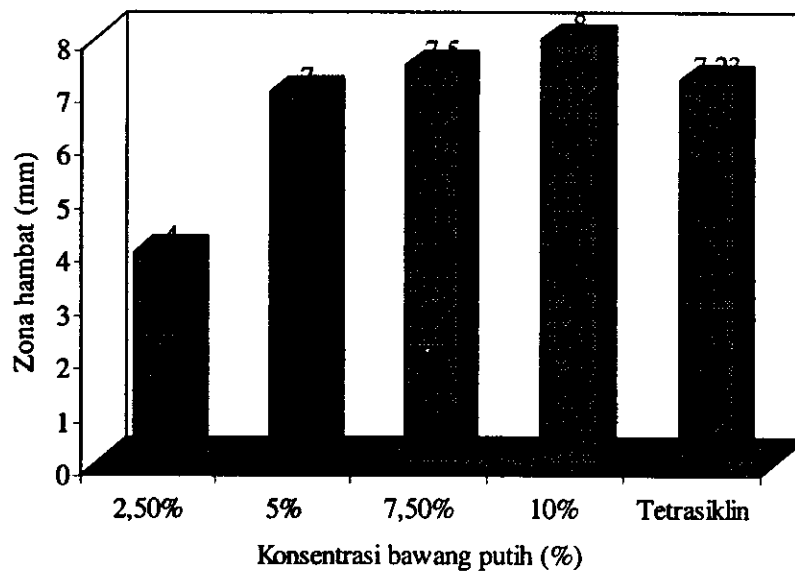
menunjukkan bahwa ekstrak air serbuk temulawak, jahe dan bawang putih mempunyai tingkatan aktivitas antibakteri yang berbeda-beda terhadap bakteri *S. typhimurium*. Semakin luas diameter hambatan tersebut menunjukkan semakin besar daya antibakteri bahan tersebut.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10% (10 g/100 ml aquades) diameter zona hambat serbuk temulawak dan jahe adalah 0 mm. Diameter zona hambat serbuk bawang putih, kombinasi 1, kombinasi 2, kombinasi 3, kombinasi 4 dan antibiotik tetrasiklin (100 µg/ml) berturut-turut adalah 8,39 mm; 5,69 mm; 3,97 mm; 5,37 mm; 5,9 mm dan 7,23 mm.

Kombinasi temulawak, jahe dan bawang putih juga mempunyai aktivitas antibakteri yang lebih rendah dibandingkan bawang putih tunggal pada konsentrasi 10%. Hal ini disebabkan temulawak dan jahe tidak mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *S. typhimurium* sehingga temulawak dan jahe tidak dapat berfungsi sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. typhimurium*.

Karena hanya bawang putih yang mempunyai aktivitas antibakteri, maka bahan ini kemudian diuji aktivitasnya dengan berbagai konsentrasi yaitu 2,5%; 5%; 7,5% dan 10%. Gambar 2 menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri bawang putih pada konsentrasi 2,5%; 5%, 7,5% dan 10% berturut-turut adalah 4,0 mm; 7,0 mm; 7,5 mm dan 8,0 mm.

Aktivitas antibakteri tertinggi diperoleh pada konsentrasi 10% ( $P < 0,05$ ). Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bawang putih, maka aktivitasnya cenderung meningkat. Hal ini diduga dengan semakin tingginya konsentrasi bawang putih maka kandungan bahan aktif antibakterinya juga meningkat. Namun konsentrasi bawang putih yang mempunyai aktivitas yang tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan antibiotik tetrasiklin 100 µg/ml adalah pada konsentrasi 5% dan 7,5%. Aktivitas antibakteri serbuk bawang putih diduga disebabkan oleh kandungan *diallyl thiosulfinate* yang biasa disebut



Gambar 2. Histogram aktivitas antibakteri bawang putih dengan berbagai konsentrasi

dengan alisin. Alisin tidak ditemukan pada tanaman utuh tetapi terbentuk oleh aktivitas enzim *alliin alkyl-sulfenate-lyase* pada komponen asam amino non protein *S-allylcysteine S-oxide/aliin* (Feldberg *et al.*, 1998).

Mekanisme antibakteri dari bawang putih masih perlu diteliti lebih lanjut, namun diduga dengan merusak dinding sel dan menghambat sintesis protein. Miron *et al.* (2000) menyatakan bahwa alisin mempunyai permeabilitas yang tinggi dalam menembus membran fosfolipid dinding sel bakteri. Gugus thiol pada alisin kemudian akan bereaksi dengan enzim-enzim yang mengandung sulfhidril yang menyusun membran sel. Hal ini diduga dapat menyebabkan struktur dinding sel bakteri akan rusak dan mengalami lisis. Studi Feldberg *et al.* (1998) menunjukkan bahwa alisin dengan konsentrasi 49 µg/ml (0,3 mM larutan) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhimurium* dalam media kultur secara lengkap setelah 50 menit pemberian alisin. Setelah fase penghambatan tersebut, laju pertumbuhan bakteri hanya 55% dibanding kontrol. Studi sintesis makromolekul menunjukkan bahwa sintesis RNA dihambat lebih

dari 90% setelah 40 menit pemberian alisin. Namun penghambatan ini bersifat sementara dan sintesis RNA meningkat kembali setelah fase penghambatan tersebut. Penambahan konsentrasi alisin berkorelasi positif terhadap lamanya fase penghambatan. Fakta ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri alisin bersifat bakteriostatik.

#### Suplementasi Bawang Putih pada Ransum Ayam Pedaging

Data penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa temulawak dan jahe tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhimurium*, maka pada penelitian *in vivo* bahan ini tidak diuji lagi. Sehingga uji *in vivo* hanya menggunakan bawang putih untuk disuplementasikan pada ransum ayam pedaging.

Pada uji *in vivo* pendahuluan, konsentrasi bawang putih yang dipakai sebesar 5% dalam ransum sesuai dengan hasil uji *in vitro*. Konsentrasi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri bawang putih sama dengan antibiotik tetrasiklin dosis pencegahan. Namun, nampaknya pemberian bawang putih sebesar 5% dalam ransum

Tabel 1. Pertambahan bobot badan, konsumsi ransum dan konversi ransum ayam perlakuan

Perlakuan	Pertambahan bobot badan (g/ekor)	Konsumsi ransum (g/ekor)	Konversi ransum (Konsumsi/PBB)
R1 (kontrol negatif)	866,50 <sup>a</sup>	1781,89 <sup>a</sup>	2,06 <sup>ab</sup>
R2 (kontrol positif)	789,89 <sup>b</sup>	1661,67 <sup>ab</sup>	2,11 <sup>a</sup>
R3 (BP 2,5%)	823,24 <sup>ab</sup>	1548,00 <sup>b</sup>	1,89 <sup>b</sup>
R4 (tetrasiiklin 0,02%)	848,21 <sup>ab</sup>	1767,68 <sup>ab</sup>	2,09 <sup>a</sup>

Keterangan: superskrip berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

menyebabkan palatabilitas ransum menurun sehingga konsumsi ayam berkurang. Selain itu, ransum juga lebih lengket sehingga menyulitkan untuk di konsumsi. Berdasarkan hal tersebut, untuk percobaan *in vivo* selanjutnya, konsentrasi bawang putih yang digunakan adalah 2,5% dengan pertimbangan bahwa nilai tersebut merupakan nilai terendah dan masih mempunyai aktivitas antibakteri yang cukup tinggi.

#### Pengaruh Pemberian Bawang Putih terhadap Performans Ayam Broiler

Performans rata-rata ayam umur 4 minggu dari kelima perlakuan disajikan pada Tabel 1. Selama 28 hari perlakuan, secara umum pertambahan bobot badan semua perlakuan tidak berbeda secara nyata. Pertambahan bobot badan tertinggi dicapai oleh perlakuan R1 (kontrol negatif) yaitu sebesar 866,5 g. Kontrol negatif merupakan perlakuan ayam yang tidak diinfeksi bakteri *S. typhimurium*, sedangkan untuk perlakuan ayam yang diinfeksi *S. typhimurium*, pertambahan bobot badan tertinggi dicapai oleh R4 (Ransum antibiotik) yaitu sebesar 848,21 g. Perlakuan yang mempunyai pertambahan bobot badan terendah adalah perlakuan R2 (kontrol positif) yaitu perlakuan ayam yang diinfeksi bakteri *S. typhimurium* dan menggunakan ransum standar tanpa bahan antibakteri dengan bobot 789,89 g. Pemberian bawang putih sebesar 2,5% (R3) sebagai bahan antibakteri mampu meningkatkan pertambahan

bobot badan ayam yang terinfeksi *S. typhimurium* walaupun tidak berbeda nyata dengan ransum kontrol.

Konsumsi ransum masing-masing perlakuan juga tidak berbeda nyata, namun konsumsi paling rendah dicapai pada perlakuan R3 yaitu sebesar 1548,0 g, sedangkan konsumsi ransum tertinggi dicapai oleh perlakuan R1 (kontrol negatif). Secara umum, data ini menunjukkan bahwa infeksi bakteri *S. typhimurium* dapat menurunkan nafsu makan ayam pedaging yang berakibat juga pada menurunnya bobot badan yang dicapai.

Konversi ransum yang menunjukkan gambaran efisiensi ransum menunjukkan bahwa perlakuan R3 merupakan ransum yang paling efisien dengan nilai konversi 1,89 dan tidak berbeda nyata dengan nilai konversi perlakuan R1 (Kontrol negatif) dengan nilai konversi 2,06. Konversi ransum terendah terjadi pada perlakuan R2 (kontrol positif) yaitu 2,11 yang menunjukkan bahwa infeksi bakteri *S. typhimurium* dapat menyebabkan turunnya efisiensi ransum standar.

Secara keseluruhan data ini mengindikasikan bahwa pemberian bawang putih sampai 2,5% dalam ransum dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan pada ayam yang terinfeksi *S. typhimurium*. Bawang putih diduga juga dapat mengoptimalkan fungsi metabolisme bahan makanan sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Komponen bioaktif yang terdapat pada bawang putih (alisin) mempunyai efek farmakologi yang luas. Kemampuan bawang putih

Tabel 2. Persentase karkas, berat organ hati dan limpa

Perlakuan	% Karkas	Hati (g)	Limpa (g)
R1 (Kontrol negatif)	68,27	23,30	1,40
R2 (Kontrol positif)	69,91	23,90	1,17
R3 (BP 2.5%)	72,34	28,83	1,77
R4 (Tetrasiklin 0.02%)	71,54	22,30	1,17

dalam menghambat pertumbuhan bakteri menyebabkan populasi bakteri yang terdapat dalam saluran usus dapat ditekan sehingga mengurangi pemanfaatan bahan makanan oleh bakteri dan meningkatkan absorpsi zat makanan dalam usus. Secara keseluruhan data ini menunjukkan bahwa pemberian serbuk bawang putih menyebabkan ransum yang dikonsumsi lebih sedikit, tetapi penyerapannya meningkat maka akan menghasilkan bobot badan yang tinggi.

#### Evaluasi Persentase Karkas serta Bobot Organ Hati dan Limpa

Data persentase karkas dan bobot organ dalam yang meliputi hati dan limpa, disajikan pada Tabel 2. Secara umum, semua perlakuan menunjukkan nilai persentase karkas serta bobot hati dan limpa yang tidak berbeda nyata. Namun demikian, persentase karkas tertinggi dicapai oleh perlakuan R3 sebesar 72,34%. Persentase karkas terendah diperoleh pada perlakuan R1 yaitu sebesar 68,27%.

Data ini juga mengindikasikan bahwa penambahan bawang putih cenderung mengurangi pemanfaatan bahan makanan untuk pertumbuhan bulu, kaki dan kepala ayam dimana bagian tersebut dihilangkan untuk mendapatkan karkas. Pemberian bawang putih dan tetrasiklin mampu melawan infeksi bakteri dan ayam dapat memanfaatkan zat-zat makanan untuk memproduksi otot daging secara lebih baik, sehingga dapat meningkatkan persentase karkas. Bobot hati dan limpa juga meningkat dengan perlakuan bawang putih yang memungkinkan

produksi antibodi pada limpa dan protein plasma oleh hati akan lebih banyak sehingga dapat meningkatkan kekebalan.

#### Pengaruh Perlakuan terhadap Koloni *S. typhimurium* pada Feses

Koloni *S. typhimurium* pada feses disampling pada hari ke 10 (sesaat sebelum infeksi) dan pada hari ke 28. Pengukuran koloni menggunakan metode hitungan cawan Petri. Tabel 3 menunjukkan bahwa koloni *S. typhimurium* feses paling rendah dihasilkan pada perlakuan R3. Hal ini mengindikasikan bahwa bawang putih mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada saluran pencernaan yang lebih baik dibanding penggunaan antibiotika tetrasiklin.

Perlakuan R1 (kontrol negatif) juga menunjukkan adanya koloni *S. typhimurium* yang cukup tinggi padahal ayam pada perlakuan tersebut tidak diinfeksi bakteri secara oral. Hal ini diduga karena adanya penularan bakteri melalui udara walaupun lokasi penelitian untuk perlakuan tersebut sudah dipisah dengan perlakuan lainnya. Namun penularan ini diduga terjadi pada minggu terakhir, sehingga tidak menurunkan performans ayam perlakuan.

#### Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Imunoglobulin Darah

Sampel darah yang disentrifugasi akan terpisah menjadi dua fraksi yaitu sel-sel darah dan serum darah. Serum darah ini selanjutnya diukur

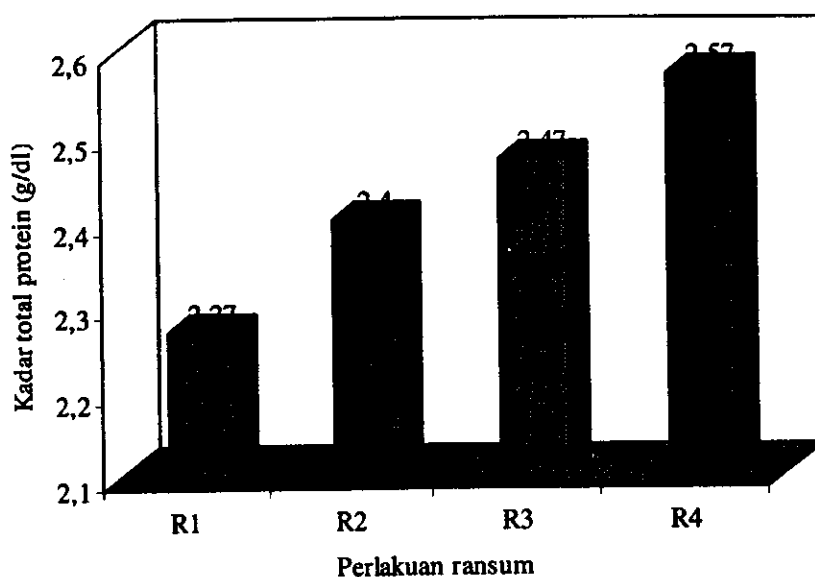
Tabel 3. Koloni *S. typhimurium* pada feses

Perlakuan	Jumlah koloni (cfu)	
	Hari ke-10	Hari ke-28
R1 (kontrol negatif)	0	$5,1 \times 10^4$
R2 (kontrol positif)	0	$8,9 \times 10^5$
R3 (BP 2,5%)	0	$2,3 \times 10^3$
R4 (tetrasiiklin 0,02%)	0	$1,1 \times 10^4$

kadar protein total, albumin serta globulinnya. Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar protein total serum ayam berbeda untuk setiap perlakuan walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Secara umum data ini menunjukkan bahwa infeksi bakteri *S. typhimurium* cenderung meningkatkan kandungan protein total serum darah.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar albumin serum darah ayam yang tidak diinfeksi *S. typhimurium* sedikit lebih rendah dibandingkan perlakuan ayam yang diinfeksi. Kadar albumin serum tertinggi dihasilkan oleh perlakuan R3 sedangkan perlakuan R2 yang diinfeksi bakteri *S. typhimurium* tetapi tidak disuplementasi bahan

antibakteri pada ransumnya, menunjukkan kadar albumin darah yang lebih rendah dibanding dengan perlakuan pemberian bahan antibakteri. Hal ini terjadi diduga karena perlakuan infeksi mengakibatkan respon inflamasi. Selama respon inflamasi, terjadi ikatan antara sitokin dengan reseptor sitokin pada permukaan hati yang menstimulasi pembentukan *nuclear factor-interleukin 6* (NF-IL6) sehingga memproduksi protein fase akut. Pembentukan NF-IL6 menyebabkan pembentukan C/EBP (*enhancer binding protein*) yang secara tetap dibentuk oleh hati untuk memproduksi albumin mengalami penurunan sehingga kadar albumin juga mengalami



Gambar 3. Kadar protein total serum ayam perlakuan



Tabel 4. Kadar albumin dan globulin serum ayam perlakuan

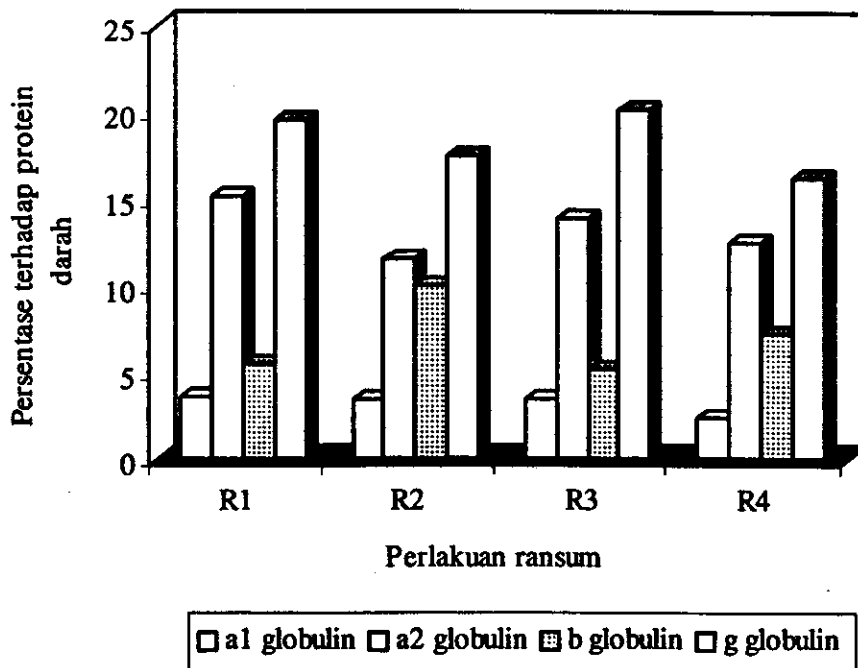
Perlakuan	Protein total (g/dl)	Albumin		Globulin	
		g/dl	%	d/dl	%
R1 (kontrol negatif)	2,27	1,27	56	1,00	44
R2 (kontrol positif)	2,40	1,30	53	1,13	47
R3 (BP 2,5%)	2,47	1,40	57	1,07	43
R4 (tetrasiklin 0,02%)	2,57	1,30	51	1,10	43

penurunan. Pemberian serbuk bawang putih sebagai bahan antibakteri mampu menstimulasi peningkatan kadar albumin serum darah ayam yang terinfeksi bakteri.

Persentase kadar globulin paling rendah dihasilkan oleh perlakuan R3, sedangkan kadar globulin tertinggi dihasilkan oleh perlakuan R2. Data ini menunjukkan bahwa perlakuan infeksi bakteri telah meningkatkan kadar globulin darah ayam perlakuan. Semakin tinggi kadar globulin

menunjukkan tingginya tingkat peradangan (inflamasi) akibat infeksi bakteri. Pemberian serbuk bawang putih dalam ransum dapat menurunkan kadar globulin darah dan meredakan respon peradangan akibat infeksi bakteri.

Hasil pemisahan serum darah dengan elektroforesis agarosa untuk mengetahui kadar fraksi globulin (alfa 1 globulin, alfa 2 globulin, beta globulin dan gamma globulin) disajikan pada Gambar 4. Secara statistik, tidak ada perbedaan



Gambar 4. Persentase kadar alfa1 globulin, alfa2 globulin, beta globulin dan gamma globulin serum ayam perlakuan

yang nyata kadar alfa 1 globulin, alfa 2 globulin, beta globulin dan gama globulin serum ayam setiap perlakuan ransum. Namun demikian, perlakuan R3 cenderung meningkatkan persentase kadar gamma globulin serum ayam yang terinfeksi *S. typhimurium*. Gamma globulin merupakan fraksi globulin yang paling banyak mengandung antibodi, sehingga penambahan bawang putih 2,5% dalam ransum cenderung dapat meningkatkan kekebalan ayam pedaging yang terinfeksi *S. typhimurium*.

Namun demikian, secara umum pemberian bawang putih tidak terlalu berpengaruh terhadap respon imun ayam pedaging yang terinfeksi *S. typhimurium*. Hal ini diduga karena proses pengolahan bawang putih yang kurang sempurna sehingga merusak komponen bioaktif yang dapat meningkatkan sistem imun. Selain itu, besar kemungkinan enzim alinase yang mengubah alisin menjadi alisin mengalami kerusakan pada saat melewati lambung karena pH asam (2,0-3,0) pada lambung. Sehingga produksi alisin di dalam saluran usus relatif sedikit.

Freeman & Kodera (1995) yang dikutip Amagase *et al.* (2001) melakukan simulasi produksi alisin dalam cairan saluran pencernaan sampai usus dan menyimpulkan bahwa produksi alisin oleh serbuk bawang yang dikonsumsi secara oral sangat sedikit (<5%). Karena ayam perlakuan diinfeksi bakteri, maka senyawa aktif yang ada digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan tidak mampu meningkatkan sistem imun ayam tersebut.

### KESIMPULAN

Serbuk Temulawak dan jahe tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhimurium* sedangkan serbuk bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang setara dengan tetrasiklin 100 mg/ml dengan konsentrasi 5%.

Pemberian serbuk bawang putih 5% dalam ransum ayam pedaging dapat menurunkan konsumsi ransum. Pemberian serbuk bawang putih 2,5% dalam ransum dapat meningkatkan konversi

ransum, meningkatkan persentase karkas, serta menurunkan koloni bakteri *S. typhimurium* dalam feses tetapi tidak secara nyata menstimulasi respon imun ayam pedaging yang terinfeksi bakteri.

Namun demikian, secara keseluruhan bawang putih dapat menjadi alternatif sebagai suplemen antimikroba pada ransum ayam pedaging

### DAFTAR PUSTAKA

- Alzoreky, N.S. & K. Nakahara. 2003. Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. *Int. J. Food Microbiol.* 80: 223-30.
- Amagase, H., B.L. Petesch, H. Matsuura, S. Kasuga & Y. Itakura. 2001. Intake of Garlic and its Bioactive Components. *J. Nutr.* 131 : 955 S-962 S.
- Ankri, S. & D. Mirelman. 1999. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes and Infection* 1: 25-129.
- Chopra, I. & M. Roberts. 2001. Tetracycline antibiotics: Mode of action, applications, molecular biology, and Epidemiology of bacterial resistance. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 65:232-260.
- Delves, P.J. & I.M. Roitt. 2004. The immune system. Review article. *The New England Journal of Medicine* 343 : 37-49.
- Feldberg, R. S., S. C. Chang, A. N. Kotik, M. Nadler, Z. Neuwirth, D. C. Sundstrom & N. H. Thompson. 1988. *In vitro* mechanism of inhibition of bacterial cell growth by allicin. *Antimicrob Agents Chemother.* 32: 1763-1768
- Hileman, B. & E.N. Washington. 1999. Debate over health hazards of putting antibiotics in animal feed heats Up in the USA. *Chemical and Engineering News.*
- Hodstad, M.S. 1991. *Disease of poultry.* 8 th Ed. Iowa University Press, Amers, Iowa.
- Hwang, J.K., J.S. Shim, H.K. Park, S.N. Kim & H.J. Ahn. 2002. Xanthorrhizol from *Curcuma xanthorrhiza* as a novel anticariogenic agent against *Streptococcus mutans*. Yonsei University, Seoul, South Korea. Laporan Penelitian.
- Kasuga, S. 1998. Recent advances on the nutritional benefits accompanying the use of garlic as a Supplement. Newport Beach, CA.

- Kyo, E. & Itakura.** 1998. Recent advances on the nutritional benefits accompanying the use of garlic as a supplement. Newport Beach, CA.
- Kyo, E. & Itakura.** 1999. Garlic as an immunostimulant. Immunomodulatory agents from plants. Birkhäuser Verlag Basel, Switzerland, pp. 273-288.
- Mehrabian, S. & H. Larry-Yazdy.** 1992. Antimicrobial Activity of *Allium sativum*, *Allium cepa*, *Allium porrum*, (Liliaceae) Against Enteric Pathogens (Enterobacteriaceae). ISHS Acta Horticulturae 319: International Symposium on Transplant Production Systems.
- Miron, T., A. Rabinkov, D. Mirelman, M. Wilchek & L. Weiner.** 2000. The Mode of action of Allicin: Its ready permeability through phospholipid membranes May Contribute to Its Biological Activity. *Biochim Biophys Acta.* ;1463:20-30.
- Nagabhushan, M., A.J. Amonkar & S.V. Bhide.** 1987. Mutagenicity of gingerol and shogaol and antimutagenicity of zingerone in Salmonella/microsome assay. *Cancer Lett.*36:221-33.
- Philips, I., M. Casewell, T. Cox, B. De Groot, C. Friss, R. Jones, C. Nightngale, R. Prestor & J. Waddell.** 2004. Does the use of antibiotics in food animals pose a risk to human health? A critical review of published data. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy,* 53:28-52.
- Radke, B.R., M. McFall. & S.M. Radostits.** 2002. Salmonella infection in a dairy herd. *Can. Vet. J.* 43:443-53.
- Roitt, I., J. Brostoff & D. Male.** 1996. Immunology. Ed. Ke -4. Mosby, London.
- Tizard.** 1998. Pengantar Immunologi Veteriner. Edisi ke-2. Terjemahan: Masduki Partodirejo. Airlangga University Press, Surabaya.
- Veling, J., H.W. Barkema, J. van der Schans, F. van Zijderveld & J. Verhoeff.** 2002. Herd-level diagnosis for *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Dublin infection in bovine dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 14;53(1-2): 31-42.