

## PENGARUH KOMBINASI DAN ARAS REMPAH DALAM RANSUM TERHADAP KINERJA PUYUH JANTAN

FX Suwarta 1) dan CH. Lilis Suryani 2)

<sup>1)</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.  
Email: suwartafox@yahoo.co.id

<sup>2)</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

### Abstract

The research were to study the effect of combination and spices level on the ration on quail male performance. The study was conducted with a random design factorial (3x4x3) with the combination treatment factors spices (3) is Turmeric (K) and cinnamon (KM) in the ratio 25:75%; 50:50% and 75:25% and the level of use of spices (4) i.e 0; 0.5%; 1 and 1.5%. Each combination treatment was repeated three replication., using 40 quails. Quail reared from the age of 1 day to 28 days. Rations were given approach isonutriens only distinguishable combinations and level spice supplementation. The variables measured were of performance i.e feed intake, body weight, feed conversion ratio and carcass weight. Data were analyzed variance followed Duncan Multiple Range Test. The results showed the use of a combination of Turmeric and Cinnamon improve feed intake and body weight significantly and improve feed conversion and carcass weight. The use of spice to 1.5% in the ration able to improve feed intake, body weight, feed conversion and carcass weight. There is interaction between the level and combinationa of spces for all variables. The best combination of spices obtained on the use of spices by comparison Turmeric: 50% and cinnamon 50% with a 1% level supplementation.

**Keywords :** quail, spices, performance

### 1. PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyakit jantung penyebab utama kematian. Setiap tahun diperkirakan 17 juta orang meninggal karena penyakit jantung dan stroke (WHO, 2013). Pada tahun 1990-2020 angka kematian akibat penyakit jantung koroner meningkat 137% pada laki-laki dan 120% pada wanita. Penyakit tersebut berkaitan dengan hiperkolesterolemia, yaitu kondisi kadar kolesterol darah meningkat melebihi batas normal (120-200 mg/dl), dan peningkatan kadar LDL serta penurunan HDL. Salah satu penyebab penyakit tersebut karena tingginya konsumsi asam lemak jenuh dan kolesterol yang banyak ditemukan dalam telur dan daging. Salah satu ternak yang mempunyai potensi ekonomi

tinggi, namun daging dan telurnya mengandung asam lemak jenuh dan kolesterol cukup tinggi adalah puyuh.

Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan jenis ternak yang potensial sebagai sumber protein hewani, karena mempunyai beberapa kelebihan. Dibandingkan dengan ayam, puyuh lebih cepat menghasilkan telur karena pada usia 42 hari puyuh sudah bertelur, dengan produksi telur cukup tinggi yaitu mencapai 200-300 butir/ekor/tahun. Produktivitas puyuh lebih tinggi dibanding ayam ras, hal tersebut dibuktikan satu ekor puyuh dengan berat 150 g dalam satu tahun dapat menghasilkan 3000 g telur, atau 20 kali berat badannya, sedang ayam ras dengan berat 1,8 kg dalam satu tahun hanya menghasilkan 18,6 kg atau 10 kali berat badannya. Disamping sebagai penghasil telur, puyuh juga merupakan penghasil

daging yang dapat dipotong pada usia 40 hari dengan berat potong sekitar 150-160 gram/ekor dan persentase karkas cukup tinggi yaitu sebesar 58-60% (Anggorodi, 1995). Dengan berbagai kelebihan tersebut, puyuh merupakan ternak yang potensial dikembangkan untuk mencukupi kebutuhan protein hewani karena cepat berproduksi, dapat diusahakan dengan modal kecil, tidak membutuhkan lahan yang luas, dan menghasilkan daging serta telur sekaligus.

Kelemahan dari telur puyuh adalah kandungan asam lemak jenuh dan kolesterolnya yang tinggi. Kadar kolesterol satu butir telur puyuh dengan berat 9-12 gram mencapai 168 mg/butir, sedang satu butir telur ayam ras umur 28 minggu mengandung kolesterol 313 mg/butir, sehingga setiap satu gram telur puyuh mengandung kolesterol 16-17 mg, sedang pada ayam ras hanya 6-8 mg (Saerang, 1995). Permasalahan lainnya adalah dalam pemeliharaan, puyuh termasuk ternak yang mudah mengalami eksitasi (terkejut) dan mudah mengalami stress sebagai akibat adanya cekaman panas, perubahan mutu pakan dan suara keras. Kondisi tersebut akan menurunkan tingkat produktivitas puyuh.

Upaya untuk menghasilkan daging dan telur puyuh yang mengandung kadar kolesterol rendah belum banyak dilakukan. Penelitian dengan menggunakan obyek puyuh yang telah ada masih sangat sedikit antara lain adalah optimasi pertumbuhan puyuh dengan cahaya monokromatik (Kasiyati dkk., 2011), peningkatan performan reproduksi puyuh jantan dengan penggunaan asam lemak omega-3, omega-6 dan kolesterol sintetis (Fitriyah, 2013) dan pengaruh penambahan tepung daun singkong terhadap warna kuning telur puyuh. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa asupan ekstrak jahe dan kayu manis dapat menurunkan kadar kolesterol darah tikus (Suryani dan Setyowati, 2008) dan daya antioksidatif dari ekstrak kunyit dan temulawak

(Setyowati dan Suryani, 2009).

Penelitian upaya penurunan kadar kolesterol dalam darah, daging maupun telur dengan penggunaan bahan antioksidan alami lebih banyak dilakukan pada ayam broiler, itik, tikus dan kelinci. Azima dkk. (2010) melaporkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis pada pakan kelinci dapat menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida, serta meningkatkan kadar HDL kolesterol darah kelinci. Selain itu juga banyak diteliti pengaruh penambahan jahe pada pakan terhadap kinerja itik, broiler, dan ayam (Elagib, dkk., 2012; Malekizadeh, dkk., 2012; Kehinde, dkk., 2011; Mohamed, dkk., 2012; Saeid, dkk., 2011; dan Martha, dkk., 2012).). Penambahan tepung kunyit pada pakan itik dapat menurunkan kadar trigliserida, total kolesterol. LDL dan meningkatkan HDL-kolesterol pada plasma darah itik (Kermanshasi dan Riasi, 2006), pada tikus untuk meningkatkan regenerasi kulit serta mencegah mediasi CCl<sub>4</sub> dalam proses *hepatotoxicity* (Elaziz, dkk., 2010). Hasil penelitian Rahmat dan Kusnadi (2009) menunjukkan pemberian tepung kunyit dengan aras 0,2% dalam ransum ayam broiler dapat mengatasi cekaman panas, dan mampu menghasilkan konversi pakan lebih baik. Sedangkan pada ternak puyuh telah dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan asam lemak omega 3 dan sumber asam lemak lainnya dalam ransum terhadap kadar kolesterol dan komponen asam lemak telur puyuh (Ramli, 2000). Hal ini karena senyawa aktif dalam rempah-rempah berfungsi sebagai antioksidan dan mampu memperbaiki pemanfaatan nutrien pada unggas, sehingga mampu memperbaiki konversi pakan. Penelitian Suwarta (2014) menunjukkan penggunaan rempah kunyit maupun kayu manis pada aras 2% walaupun mampu menurunkan kadar kolesterol telur, juga akan menurunkan produksi telur dan memperburuk konversi pakan.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial (3x4x3) dengan faktor pertama kombinasi rempah (kunyit dan kayu manis) masing-masing TK:TKM : 25:75%; 50:50%; 75:25% dan faktor kedua aras penggunaan rempah yaitu (0; 0,5; 1 dan;1,5%).

Tabel 1. Formulasi dan kandungan nutrien ransum

Bahan pakan (kg)	Perlakuan (%)			
	R0	R1	R2	R3
Jagung	47,00	47,00	47,00	47,00
Bekatul	22,00	22,00	22,00	22,00
Bungkil Kedelai	23,00	23,00	23,00	23,00
Tepung ikan	6,00	6,00	6,00	6,00
Tepung Tulang	2,00	2,00	2,00	2,00
<b>Jumlah</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Tepung kunyit/tepung kayu manis	0	0,5	1,0	1,50
Filler	1,50	1,0	0,5	0
Protein (%)	20,18	20,18	20,18	2,18
ME (kcal/kg)	2898,5	2898,5	2898,5	2898,5
SK (%)	2,98	2,98	2,98	2,98
LK (%)	4,98	4,98	4,98	4,98
Ca (%)	0,94	0,94	0,94	0,94
P (%)	0,86	0,86	0,86	0,86

Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali. Seribu dua ratus puyuh jantan umur 1 hari, dialokasikan secara acak ke dalam 30 unit kandang, masing-masing 40 ekor. Setiap 3 unit kandang digunakan untuk satu kombinasi perlakuan. Selama 3 hari pertama puyuh diberi ransum komersial. Puyuh dipelihara selama 4 minggu dan diberi pakan dengan komposisi dan kandungan nutrien tersaji pada Tabel 1

Variabel yang diamati selama penelitian meliputi konsumsi pakan, berat badan, konversi pakan dan berat karkas.. Data yang terkoleksi dianalisis variansi menggunakan SPSS versi 17.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan puyuh rata-rata selama 4 minggu dari masing-masing perlakuan berkisar antara 340,2 sampai 371,9 g/ekor. Rata-rata konsumsi pakan harian berkisar 12,15 sampai 13,28 g/ekor. Komparasi konsumsi pakan antar perlakuan disarikan pada Tabel 2. Analisis variansi menunjukkan bahwa peningkatan aras rempah sampai 1,5% akan meningkatkan konsumsi pakan secara nyata. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan tepung rempah mampu memperbaiki kondisi saluran cerna. Kurkumin pada kunyit akan dapat meningkatkan aktivitas enzim-enzim pencernaan diantaranya lipase, sukrase, dan maltase pada intestinum usus (Platel dan Srinivasan, 1996).. Kombinasi rempah kunyit B dan C mampu meningkatkan konsumsi pakan, hal tersebut disebabkan kayu manis mempunyai senyawa aktif diantaranya tannin, flavonoid dan bersifat menurunkan kadar glukosa darah

Tabel 2. Konsumsi pakan puyuh selama 4 minggu (g/ekor)

	R1 (0%)	R2 (0,5%)	R3 (1%)	R4 (1,5%)	Rata-rata
A:TK:T KM= 25:75%	340,2f	358,5	359,5f g	352,8fg	352,8a
B:TK:T KM= 50:50%	340,2f	362,2f	366,3f g	371,8g	360,1b
C:TK:T KM= 75:25%	340,2f	358,3f g	346,9f	369,0g	353,6b
Rata-rata	340,2 ab	359,6a	357,6a b	364,53b	(+)

Keterangan :

a,b : huruf yang berbeda dibelakang rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

f,g : huruf yang berbeda antar baris dan kolom

menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Analisis variansi menunjukkan bahwa peningkatan aras rempah sampai 1,5% akan meningkatkan konsumsi pakan secara nyata. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan tepung rempah mampu memperbaiki kondisi

saluran cerna. Kurkumin pada kunyit akan dapat meningkatkan aktivitas enzim-enzim pencernaan diantaranya lipase, sukrase, dan maltase pada intestinum usus (Platel dan Srinivasan, 1996).. Kombinasi rempah kunyit B dan C mampu meningkatkan konsumsi pakan, hal tersebut disebabkan kayu manis mempunyai senyawa aktif diantaranya tannin, flavonoid dan bersifat menurunkan kadar glukosa darah. Penggunaan kombinasi rempah sampai aras 1,5% dalam ransum tidak banyak mempengaruhi palatabilitas pakan. Unggas mempunyai syarat perasa dan pembau yang kurang berkembang , sehingga efek suplementasi rempah tidak mempengaruhi bau dan rasa ransum. Kombinasi B pada penggunaan rempah pada aras 1,5% menghasilkan konsumsi pakan tertinggi dibanding perlakuan lainnya.

**Berat Badan**

Berat badan puyuh rata-rata sampai umur 4 minggu dari masing-masing perlakuan berkisar antara 120,7 sampai 135,9 g/ekor. Komparasi berat badan puyuh perlakuan disarikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Berat badan rata-rata puyuh selama 4 minggu (g/ekor)

	R1 (0%)	R2 (0,5%)	R3 (1%)	R4 (1,5%)	Rata-rata
A:TK:T KM=25:75%	120,7f	129,4f g	120,8fg	131,2fg	125,5a
B:TK:T KM=50:50%	120,7f	128,4f g	135,9g	127,3fg	128,1a b
C:TK:T KM=75:25%	120,7f	133,4f g	131,7f	128,1fg	128,5 b
Rata-rata	120,7 a	130,4a b	129,5ab	128,9b	(+)

Keterangan :

- a,b : huruf yang berbeda dibelakang rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)
- f,g : huruf yang berbeda antar baris dan kolom menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Analisis variansi menunjukkan bahwa peningkatan aras penggunaan rempah sampai 1,5% akan meningkatkan kenaikan berat badan secara nyata. Hal ini sesuai dengan pola konsumsi pakannya yang juga meningkat. Peningkatan konsumsi pakan, akan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi pertumbuhan puyuh. Disamping itu peningkatan tepung rempah mampu memperbaiki kondisi saluran cerna, sehingga akan memperbaiki ketersediaan dan absorpsi nutrisi. Kombinasi rempah A dan B, menghasilkan pertumbuhan puyuh lebih baik dibanding dengan kombinasi A. Hal tersebut menunjukkan penggunaan kunyit pada level rendah (0,25% kunyit dan 75% Kayu manis ) belum efektif untuk memperbaiki berat badan. Hal ini terkait dengan aktivitas kurkumin baik sebagai senyawa yang dapat meningkatkan sekresi beberapa enzim pencernaan maupun sifatnya yang bersifat sebagai anti bakteri. Penggunaan kunyit baru efektif jika dikombinasikan dengan kayu manis jika ditingkatkan menjadi 50% dan digunakan pada aras 1% saja dalam ransum .

**Konversi pakan**

Konversi pakan rata-rata dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Konversi pakan puyuh selama 4 minggu

	R1 (0%)	R2 (0,5%)	R3 (1%)	R4 (1,5%)	Rata-rata
A:TK:T KM=25:75%	2,61f	2,57fg	2,61f	2,43fg	2,53a
B:TK:T KM=50:50%	2,61f	2,52fg	2,42gh	2,52fg	2,51b
C:TK:T KM=75:25%	2,61f	2,46fh	2,53f	2,40h	2,50b
Rata-rata	2,61a	2,52bc	2,52ac	2,42b	(+)

Penelitian

Keterangan :

- a,b : huruf yang berbeda dibelakang rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)
- f,,g,h : huruf yang berbeda antar baris dan kolom menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Analisis variansi menunjukkan bahwa peningkatan aras penggunaan rempah sampai 1,5% akan memperbaiki konversi pakan . Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan rempah akan meningkatkan pemanfaatan nutrien untuk pertumbuhan puyuh. Peningkatan rempah akan memperbaiki efisiensi penggunaan pakan. Rempah kunyit mempunyai aktivitas antibakteri dan bersifat meningkatkan aktivitas enzim-enzim pencernaan. Yasni *et al.* (1983) menjelaskan bahwa kurkumin dan minyak atsiri pada kunyit mampu mempengaruhi kerja saraf, hipofisa dan organ hati untuk memproduksi caitan empedu. Cattopadhyay *et al.* (2004) menambahkan bahwa kurkumin dapat meningkatkan level sekresi plasma dan bikarbonat pankreas, meningkatkan aktivitas lipase, amilase, tripsin dan khimotripsin. Kombinasi rempah A maupun B pada aras penggunaan 1% dan 1,5% dalam ransum memberikan konversi pakan terbaik, dibanding perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi kunyit dan kayu manis akan efektif memperbaiki konversi pakan jika kunyit digunakan lebih dari 50%.

**Berat Karkas Puyuh**

Berat karkas puyuh umur 4 minggu dari masing-masing perlakuan tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat karkas puyuh umur 4 minggu (g/ekor)

	R1 (0%)	R2 (0,5%)	R3 (1%)	R4 (1,5%)	Rata-rata
A:TK:TK M=25:75%	79,87 f	94,43i	83,33f	88,77fg	86,60 a
B:TK:TK M=50:50%	79,87 f	90,73fg	95,23i	86,00fg	87,96 b
C:TK:TK M=75:25%	79,87 f	92,93h	87,93fg	90,35fg	87,77 b
Rata-rata	79,87 a	92,70b	88,83b	88,37b	(+)

Keterangan :

- a,b : huruf yang berbeda dibelakang rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)
- f,g,h,i : huruf yang berbeda antar baris dan kolom menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Rata-rata berat karkas puyuh berkisar antara 79,87 sampai 95,23 g atau 66,73 sampai 70,56%. Peningkatan aras penggunaan rempah dalam ransum akan meningkatkan berat karkas secara nyata dibandingkan ransum tanpa disuplementasi rempah. Kombinasi rempah B dan C menghasilkan berat karkas lebih tinggi dari pada A. Dari hal tersebut berkaitan dengan capaian berat badannya. Suplementasi rempah akan memperbaiki berat badannya karena meningkatkan konsumsi dan memperbaiki berat badannya . Tingginya berat karkas pada ransum yang disuplementasi rempah memberikan gambaran bahwa puyuh mengalami pertumbuhan tulang dan daging secara baik dan proporsional sesuai dengan berat badannya. Persentase berat karkas puyuh, berada dalam kisaran persentase karkas unggas normal yaitu diatas 65%. Kombinasi rempah B, pada penggunaan 1% dalam ransum mampu menghasilkan berat karkas tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing rempah kunyit dan kayu manis mempunyai pengaruh saling memperkuat . Kunyit mampu memperbaiki pencernaan dan efisiensi penggunaan pakan, sedang kayu manis mampu menekan sintesis lemak terutama lemak abdominal, dan visera sehingga pertumbuhan dagingnya lebih baik.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Suplementasi kombinasi tepung kunyit 50% dan kayu manis 50%, dengan aras 1% pada ransum puyuh jantan mampu memperbaiki konsumsi pakan, bobot badan, konversi pakan dan berat karkas puyuh.

**Saran**

Untuk memperbaiki kinerja puyuh jantan periode awal, dapat dilakukan suplementasi kombinasi kunyit dengan kayu manis 50:50% dalam ransum sebanyak 1% .

**DAFTAR PUSTAKA**

Anggorodi, R., 1995. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas.* PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Azima F., D. Muchtadi dan Yusrawati , 2010. *Potensi Anti-hiperkolesterolemik*

- Ekstrak Cassia vera  
(*Cinnanomum burmanni* Nees ex  
Blume). On line: [repositry/unand/ac.id](http://repositry/unand/ac.id)
- Chattopadhyay, I., K. Biswas, U. Bandyopadhyay and R.K. Banerjee, 2004. *Turmeric and curcumin: biological actions and medicinal applications*. Current and Cox. London, UK.
- Elagib Hind AA., ElBagir M, M.N, SA Abbass dan Ginawi TAN, 2012. Effect of Natural Spices on Plasma Proteins in Broiler Chicks. *J. Food Sci.* 2:7
- Elaziz , E.A., Z. S. Ibrahim dan A.M. Elkattawy, 2010. Protective Effect of Curcuma longa Against CCL4 Induced Oxidative Stress and Celluler Degeneration in Rats. *J. Global Veterinaria* 5 (5): 272-281
- Fitriyah, A., 2013. Pengaruh Penggunaan Asam Lemak Omega-3, Omega-6 dan Kolesterol Sintetis Terhadap Kadar Hormon Testosteron dan Penampilan Reproduksi Puyuh Jantan (*coturnix coturnix japonica*). [Lib.ugm.ac.id/digital](http://Lib.ugm.ac.id/digital)
- Kasiyati , A.B Silalahi dan Intan Permatasari, 2011. Optimasi Pertumbuhan Puyuh (*Coturnix coturnix japonica* L.) Hasil Pemeliharaan dengan Cahaya Monokromatik. *Journal Anatomi dan Fisiologi*. XIX (2) pp 54-64. UNDIP, Semarang.
- Malekizadeh, M., M.M. Moeini, Sh. Ghazi., 2012. The Effects of Different Levels of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc) and Turmeric (*Curcuma longa* linn) Rhizoma Powder on Some Blood Metabolites and Production Performance Characteristics of Laying Hens. *J. Agri. Sci. Tech.* Vol 14: 127- 134
- Martha, D.O, Sekoni A.A., Ogundipe, S.O., E.G Takpejowo dan O.T Sunday, 2012. The Effect of Supplementation of Enzyme on Performance and Some Blood Chemistry Parameters in Broiler Finisher Chickens Fed Ginger by Product Meal (*Zingiber officinale*). *International Journal of Biosciences (IJB)*: Vol 2., No:7. P 59-65.
- Mohamed, A.B., Mohammed , A.M., dan A.Q. Jalil, 2012. Effect of Ginger (*Zingiber officinale*) on Performance and Blood Serum of Broiler. *J. Poultry Science* 11 (2): 143-146
- Platel, K dan K. Srinivasan, 1996. Influence of dietary spices or their active principles on digestive enzyme of small intestinal mucosa in rats. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 47:55-59.
- Rahmat, A dan Kusnadi, E, 2009. Peranan Kunyit Dalam Memperbaiki Performan Ayam Broiler Yang Mengalami Cekaman Panas. *Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan*. Fakultas Peternakan, UNPAD. Bandung, 21-22 Oktober 2009.
- Ramli , N Budiyanto, S., Nunik, A.H., 2000. Pengaruh Penggunaan Asam Lemak Omega 3 dan Sumber Lemak Lain Dalam Ransum Terhadap Kandungan Kolesterol dan Komponen Asam Lemak Telur Puyuh. *Bulletin Peternakan Edisi Tambahan*. IPB : 170-174.
- Saeid, J.M., A.K. Shanoon dan M.M . Marbut, 2011. Effect of Zingiber officinale Aqueous Extract on Semen Characteristic and Some Blood Plasma, Semen Plasma Parameters in Broilers Breeder Male. *International Journal Poultry Science* 10 (8): 629-633

Saerang, J. L. P. 1995. *Efek Pakan Dengan Penambahan Berbagai Minyak Terhadap Produksi dan Kualitas telur*. Program Pascasarjana. IPB. Bogor.

Suryani dan Setyowati, 2008. *Ekstrak Rempah-Rempah : Potensi Hhipoglisemik dan Pengembangannya Sebagai Minuman Fungsional*. Laporan Pekerti Tahap I

Suwarta, FX dan Lilis Suryani. 2014. Pengembangan ransum dengan aktivitas hipokolesterolemik untuk memperbaiki kinerja produksi puyuh peelur. *Laporan Hibah Bersaing Tahun 1*.

WHO, 2013. Cardiovascular disease. [www.who.int/cardiovascular disease/en](http://www.who.int/cardiovascular-disease/en)

Yasni,S., K. Yoshlic and H. Oda, 1993. Dietary Curcuma xanthorrhiza Roxb. Increase mitogenic responses of splenic lymphocytes in rats and alter populations of lymphocytes in mice. *J. Nutr. Sci. Vitaminol* 39:345-353.