

SKRIPSI

PENGARUH SUBSTITUSI ZEOLIT DALAM RANSUM TERHADAP TELUR BURUNG PUYUH (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)



OLAH :

Rudi Alfhandie Kurniawan

SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1 9 9 6**

**PENGARUH SUBSTITUSI ZEOLIT DALAM RANSUM TERHADAP TELUR
BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)**

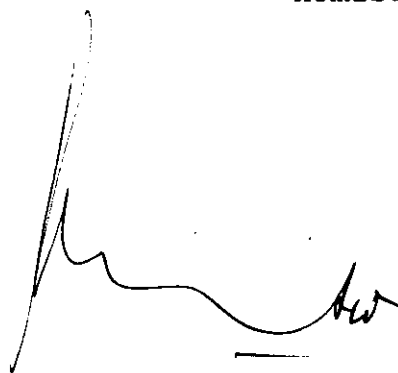
Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

o l e h :

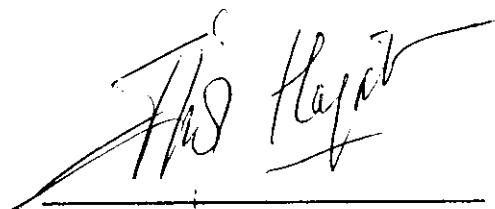
RUDI ALFHANDIE KURNIAWAN

NIM 069111740

Menyetujui,
Komisi Pembimbing,



Prof. Dr. Mustahdi S., MSc., Drh.
Pembimbing Pertama

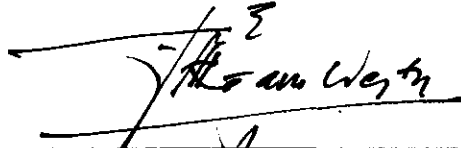


Tri Nurhajati, MS., Drh.
Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

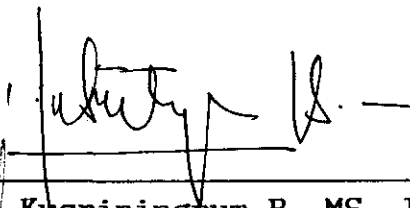
Menyetujui,

Panitia Penguji,



IGK. Paridjata Westra, MAGrSc.,Drh.

Ketua



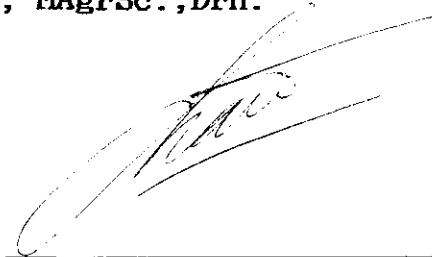
Dr. Hj. Kusriningrum R.,MS.,Ir.

Sekretaris



Prof. Dr. Mustahdi S.,MSc.,Drh.

Anggota



Choirul A. Nidhom, MS.,Drh.

Anggota



Tri Nurhajati, MS., Drh.

Anggota

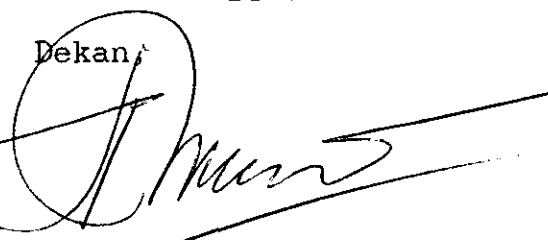
Surabaya, 25 Juli 1996

Fakultas Kedokteran Hewan,

Universitas Airlangga,



Dekan



Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, MS.,Drh.

**PENGARUH SUBSTITUSI ZEOLIT DALAM RANSUM TERHADAP TELUR
BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)**

Rudi Alfhandie Kurniawan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi zeolit dalam ransum terhadap telur burung puyuh Jepang. Yang akan diteliti tentang telur burung puyuh ini adalah berat telur, produksi telur serta berat kulit dan tebal kulit telurnya.

Sebanyak 40 ekor burung puyuh jenis *Coturnix coturnix japonica* berumur empat minggu dimasukkan dalam kandang percobaan secara acak menurut pengacakan Rancangan Acak Lengkap. Burung puyuh diberi pakan komersial produksi P.T. Japfa Comfeed Indonesia sampai semuanya bertelur yaitu umur delapan minggu. Mulai umur delapan minggu burung puyuh diberi pakan perlakuan. Pakan perlakuan yaitu pakan komersial yang disubstitusi zeolit sebanyak 0, 2, 4, dan 6 persen dari total pakan. Pakan perlakuan diberikan selama dua minggu sebagai adaptasi pakan. Pengambilan data dimulai waktu burung puyuh berumur 10 sampai 14 minggu. Berdasarkan perlakuan yang diberikan, maka Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan pada penelitian ini dengan empat perlakuan dan sepuluh ulangan. Data dianalisis dengan sidik ragam dan bila berbeda dilanjutkan dengan uji BNT lima persen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi zeolit dalam ransum burung puyuh berpengaruh terhadap berat telur, berat kulit telur, dan tebal kulit telur ($p < 0,05$), sedangkan pada produksi telur tidak berpengaruh ($p > 0,05$).

Hasil sidik ragam data berat telur terjadi perbedaan yang nyata pada Minggu II, III, dan V setelah diuji dengan BNT, hasil tertinggi ditunjukkan pada substitusi empat persen zeolit dan yang terendah pada substitusi nol persen. Hasil uji BNT pada berat kulit telur menunjukkan substitusi empat persen zeolit yang tertinggi dan hasil terendah pada substitusi nol persen. Hasil uji BNT tebal kulit telur hasil tertinggi ditunjukkan pada substitusi 4 dan 6 persen zeolit yang tidak berbeda nyata dan terendah pada substitusi 0 dan 2 persen yang juga tidak berbeda nyata.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulisan hasil penelitian berupa skripsi ini dapat diselesaikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan zeolit dalam meningkatkan kualitas pakan dan penghematan biaya pakan yang disubstitusi zeolit dengan melihat produksi telur burung puyuh dari jenis *Coturnix coturnix japonica*. Diharapkan bila substitusi zeolit ini berhasil, maka pendapatan para peternak burung puyuh akan meningkat. Akhirnya produksi telur puyuh meningkat yang berarti pula kebutuhan akan protein hewani semakin dapat terpenuhi.

Penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dari semua pihak demi terselesainya skripsi ini, terutama dari Bapak Prof. Dr. Mustahdi S., MSc., Drh. dan Ibu Tri Nurhajati, MS., Drh., selaku pembimbing skripsi, serta Bapak IGK. Paridjata Westra, MAgSc., Drh., Ibu Dr. Hj. Kusriiningrum R., MS., Ir., dan Bapak Choirul A. Nidhom, MS., Drh., selaku penguji skripsi, juga kepada yang tercinta Ayah, Ibu, dan adik-adik penulis, serta diajeng Gondo Mastutik. Semoga Allah SWT memberkahi hasil penelitian ini. Amien.

Surabaya, Juli 1996

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
 BAB I. PENDAHULUAN.....	 1
I.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
I.2. Perumusan Masalah.....	3
I.3. Landasan Teori.....	3
I.4. Tujuan Penelitian.....	4
I.5. Manfaat Hasil Penelitian.....	4
I.6. Hipotesis Penelitian.....	4
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
II.1. Tinjauan tentang Zeolit.....	5
II.2. Penggunaan Zeolit di Bidang Peternakan..	8
II.3. Burung Puyuh.....	10
II.4. Produksi Telur.....	13
II.5. Berat Telur.....	15
II.6. Berat dan Tebal Kulit Telur.....	16
 BAB III. MATERI DAN METODE.....	 18
III.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
III.2. Bahan dan Materi Penelitian.....	18
III.3. Metode Penelitian.....	19
III.4. Peubah yang Diamati.....	21
III.5. Rancangan dan Analisis Penelitian.....	21

BAB	IV. HASIL PENELITIAN.....	22
	IV.1. Rata-rata Berat Telur.....	22
	IV.2. Produksi Telur.....	25
	IV.3. Rata-rata Berat Kulit Telur.....	27
	IV.4. Rata-rata Tebal Kulit Telur.....	28
BAB	V. PEMBAHASAN.....	29
	V.1. Berat Telur.....	29
	V.2. Produksi Telur.....	33
	V.3. Berat dan Tebal Kulit Telur.....	35
BAB	VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
	VI.1. Kesimpulan.....	38
	VI.2. Saran.....	38
	DAFTAR PUSTAKA.....	41
	LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan Kompoisisi Telur.....	13
2. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu I (umur 10 minggu).....	23
3. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu II (umur 11 minggu).....	23
4. Rata-rata Berat Telu/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu III (umur 12 minggu).....	24
5. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu IV (umur 13 minggu).....	24
6. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu V (umur 14 minggu).....	24
7. Produksi Telur Burung Puyuh /ekor/minggu.....	25
8. Produksi Telur Burung Puyuh /ekor/35 hari	26
9. Rata-rata Berat Kulit Telur/butir/ekor Burung Puyuh pada Minggu Terakhir (umur 14 minggu).....	27
10. Rata-rata Tebal Kulit Telur/butir/ekor Burung Puyuh pada Minggu terakhir (umur minggu).....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Organ Reproduksi Unggas.....	14
2. Pola Produksi Telur Burung Puyuh Tiap Dua Minggu...	15
3. Proses Pembentukan Kulit Telur.....	17
4. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh Tiap Minggu pada Masing-masing Perlakuan.....	25
5. Produksi Telur Burung Puyuh /ekor/35 hari.....	26
6. Rata-rata Berat Kulit Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) Minggu Terakhir pada Masing-masing Perlakuan.....	27
7. Rata-rata Tebal Kulit Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) Minggu Terakhir pada Masing-masing Perlakuan.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Minggu I (umur 10 minggu).....	44
2. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Minggu II (umur 11 minggu).....	45
3. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Minggu III (umur 12 minggu).....	46
4. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Minggu IV (umur 13 minggu).....	47
5. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Minggu V (umur 14 minggu).....	48
6. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu I.....	49
7. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu II.....	50
8. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu III.....	51
9. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu IV.....	52
10. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu V.....	53
11. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu I-V.....	54
12. Analisis Data Berat Kulit Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Minggu Terakhir (umur 14 minggu).....	55
13. Analisis Data Tebal Kulit Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Minggu Terakhir (umur 14 minggu).....	56
14. Komposisi Pakan Burung Puyuh Petelur dan Ana- lisis Proksimatnya.....	57
15. Komposisi Wonder Zeolit.....	58
16. Data Konsumsi Pakan (gram) per ekor Burung Puyuh pada Minggu I-V dan Foto Kandang.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Penelitian

Angka proyeksi konsumsi telur per kapita pada tahun 1995 dengan pertumbuhan 6,68 persen diharapkan naik menjadi 7,16 persen pada tahun 1996. Demikian pula untuk angka proyeksi konsumsi telur nasional tahun 1995 dengan pertumbuhan 8,39 persen diharapkan naik menjadi 8,91 persen pada tahun 1996 (Anonimus, 1995).

Meskipun diharapkan terjadi kenaikan konsumsi telur pada tahun 1996, tetapi kebutuhan minimal protein hewani rakyat Indonesia, khususnya telur, belum terpenuhi. Kebutuhan minimal protein hewani rakyat Indonesia adalah 5 g per kapita per hari, yang setara dengan 6 kg daging, 4 kg telur, dan 4 kg susu per kapita per tahun (Anonimus, 1992), sedangkan pada tahun 1995 konsumsi telur baru tercapai 3,15 kg telur dan tahun 1996 diproyeksikan menjadi 3,37 kg per kapita per tahun (Anonimus, 1995).

Data konsumsi telur tersebut adalah untuk telur ayam, tidak termasuk telur dari jenis unggas lain seperti burung puyuh. Jadi diharapkan konsumsi terhadap telur burung puyuh dapat menutupi kekurangan konsumsi telur tersebut, sehingga kebutuhan konsumsi protein hewani akan terpenuhi.

Di bidang peternakan sejak Pelita III, pemerintah telah memprogramkan pengembangan Aneka Ternak yang meliputi antara lain : burung puyuh, burung dara, kalkun, angsa, dan kelinci. Pengembangan tersebut ditujukan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani bagi keluarga (Nugroho dan Mayun, 1990).

Pengeluaran biaya pakan pada peternakan adalah yang terbesar. Menurut Listiyowati dan Roospitasari (1992) biaya pakan pada ternak burung puyuh sekitar 80 persen dari seluruh biaya produksi. Hal tersebut memacu para peternak burung puyuh untuk memperoleh pakan yang lebih bermutu atau berkualitas tetapi dengan biaya yang lebih murah. Salah satu usaha untuk mendapatkan pakan yang lebih efisien tersebut adalah mencoba substitusi zeolit dalam ransum burung puyuh.

Penelitian pemanfaatan zeolit di bidang peternakan sudah banyak dilakukan di luar negeri terutama di Amerika, Jepang, dan Eropa. Pada umumnya penambahan sejumlah kecil mineral zeolit terutama jenis klinoptilolit dapat memberikan pengaruh kepada ternak antara lain : mempercepat pertumbuhan atau berat badan, meningkatkan kesehatan dan ketahanan tubuh terhadap penyakit seperti diare, meningkatkan selera makan, mempertinggi kualitas atau mutu daging, meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, meningkatkan produksi susu (sapi) dan telur (ayam), menghemat

ongkos produksi dan biaya pengobatan, membuat tinja lebih kering dan tidak berbau serta menurunkan mortalitas ternak (Sutarti dan Rachmawati, 1994). Melihat banyaknya potensi zeolit tersebut diharapkan pemberian zeolit pada ransum burung puyuh ini dapat pula meningkatkan kualitas telur.

I.2. Perumusan Masalah

Bertitik tolak dari latar belakang tersebut, permasalahan yang akan diteliti adalah : Apakah substitusi zeolit pada ransum burung puyuh dapat meningkatkan berat telur, produksi telur, berat kulit dan tebal kulit telur.

I.3. Landasan Teori

Menurut Anggorodi (1985) ransum unggas harus mengandung semua asam amino esensial dalam jumlah yang seimbang dan cukup jumlah nitrogen guna mensintesis asam-asam amino lainnya. Pemberian zeolit dalam ransum merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan asam-asam amino tersebut. Hal ini karena menurut Kopteva (1985) yang dikutip Sutarti dan Rachmawati (1994), pemberian zeolit sampai enam persen akan meningkatkan koefisien daya cerna nutrisi dan nitrogen.

Menurut Roland *et al.*, (1985), zeolit mempunyai afinitas yang tinggi terhadap ion Ca^{++} dan memiliki kemampuan pertukaran ion-ion yang sangat tinggi, sehingga mempermudah absorpsi mineral dalam proses pencernaan. Kemampuan

zeolit ini sangat dibutuhkan oleh unggas, karena menurut Anggorodi (1985), penyerapan kalsium di saluran pencernaan unggas petelur tidak sempurna, hanya sebesar 50-60 persen kalsium yang dimakan dapat digunakan untuk pembentukan telur.

I.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai adalah mengetahui pengaruh substitusi zeolit pada ransum burung puyuh terhadap berat telur, produksi telur, berat kulit dan tebal kulit telurnya.

I.5. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang diharapkan adalah mengetahui lebih banyak tentang kemampuan zeolit dalam bidang peternakan, sehingga pemanfaatan bahan-bahan galian non migas dapat lebih ditingkatkan. Diharapkan pula hasil penelitian ini menjadi tambahan informasi bagi peternak unggas, khususnya peternak burung puyuh, dan masyarakat umum.

I.6. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah : Substitusi zeolit pada ransum burung puyuh sampai enam persen dapat meningkatkan berat telur, produksi telur, berat kulit dan tebal kulit telurnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Tinjauan tentang Zeolit

Zeolit adalah kristal Alumino Silikat terhidrasi dari kation alkali dan alkali tanah serta berstruktur tiga dimensi. Zeolit ditemukan pada tahun 1756 dalam bentuk kristal pada rongga batuan dasar oleh Baron Axel Fredrick Cronsted, seorang ahli minerologi Swedia. Kemudian batuan tersebut diberi nama dari bahasa Yunani yaitu *zein* yang berarti membuih dan *lithos* yang berarti batuan. Jadi zeolit berarti batu mendidih atau *boiling stone* (Mumpton dan Fishman, 1977).

Rumus kimiawi zeolit adalah $M_{2/n}O \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$. M adalah logam alkali, n adalah valensi logam alkali, x adalah angka dua hingga sepuluh, dan y adalah jumlah molekul air antara dua hingga tujuh. Logam alkali yang terdapat dalam kristal zeolit merupakan kation yang mudah tertukar, sedangkan ikatan ion Al-Si-O adalah pembentuk struktur kristalnya. Jumlah molekul air menunjukkan jumlah pori-pori atau volume ruang hampa yang akan terbentuk jika unit sel kristal zeolit tersebut dipanaskan. Bila zeolit dipanaskan pada suhu 300-400 °C, maka molekul

molekul air yang berada di sekitar kation kristal akan keluar, sehingga zeolit dapat berfungsi sebagai absorben atau penyerap. Rumus jenis zeolit yang paling sering digunakan yaitu jenis klinoptilolit adalah : $(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{SiO}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ atau $(\text{Na}_4\text{K}_4) (\text{Al}_2\text{SiO}_4)_{10} \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ (Mumpton dan Fishman, 1977).

Kation-kation pada zeolit tidak stabil sehingga mudah bertukar tempat dengan kation-kation lain di luar ikatannya, sedangkan pori-porinya dapat diisi air dan kation-kation lain. Rongga-rongga dan saluran yang terdapat pada zeolit akan terisi oleh gas, uap, maupun cairan bila zeolit dipanaskan. Bila zeolit dipanaskan, maka molekul-molekul air pada jaringan akan menguap dan kation-kation bergabung dengan oksigen di dalam permukaan rongga, sehingga kristal menjadi material padat yang *porous* (berongga). Struktur *porous* inilah yang menyebabkan zeolit mempunyai kemampuan menyerap dan menyaring molekul (DjaJulie, 1990).

Zeolit hingga kini baru diketahui 40 jenis dan hanya sekitar 20 jenis saja yang diketahui terdapat dalam batuan sedimen, sedangkan yang lain pada batuan lava. Jenis-jenis zeolit pada batuan sedimen tersebut adalah : Anal-sim, Kabasit, Klinoptilolit, Erionit, Faujasit, Ferriet, Hulandit, Laumonit, Mordenit, Fillipsit, Epistilbit, Gismondin, Connardit, Harmottom, Natrolit,

Scolecit, Stilbit, Thomsonit, Wairakit, Yugawaralit. Tetapi baru enam jenis yang diketahui bernilai ekonomis yaitu : Klinoptilolit, Analsim, Mordenit, Filipisit, Erionit, dan Kabasit (Dewi dan Sachari, 1992).

Menurut proses pembentukannya, zeolit dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu zeolit alam dan zeolit sintetik. Zeolit alam sudah dikenal sejak tahun 1756, hingga kini pemanfaatan zeolit terus dikembangkan. Zeolit sintetik yaitu zeolit hasil modifikasi dari komposisi atau susunan atomnya (Suyartono, 1990).

Menurut Sutarti dan Rachmawati (1994) sifat-sifat zeolit adalah :

- a. Penukar ion. Ion-ion pada rongga elektrolit berguna untuk menjaga kenetralan zeolit. Ion-ion ini dapat bergerak bebas, sehingga pertukaran ion yang terjadi tergantung dari ukuran dan muatan maupun jenis zeolitnya.
- b. Katalis. Ciri khusus zeolit adalah ruang kosong yang membentuk saluran di dalam strukturnya. Bila zeolit akan digunakan pada proses penyerapan atau katalistik, maka akan terjadi difusi molekul ke dalam ruang bebas di antara kristal.
- c. Penyaring atau pemisah. Zeolit dapat memisahkan molekul gas atau zat lain dari suatu campuran tertentu karena mempunyai ruang hampa yang cukup besar dengan garis tengah yang bermacam-macam (2°A - 8°A).

Dewasa ini, zeolit mulai dikenal sebagai salah satu mineral industri yang ada di Indonesia (Sunara dan Komardi, 1987). Menurut Sutarti dan Rachmawati (1994) penggunaan zeolit sekarang sudah cukup luas di berbagai bidang di antaranya yaitu : peternakan, pertanian, kedokteran, kesehatan, bahan bangunan, lingkungan, serta industri kertas, ban, sabun, minyak bumi, gas alam, dan sebagainya.

Di Indonesia terdapat banyak mineral zeolit karena sebagian besar wilayah Indonesia terdiri dari batuan gunung api atau rempah-rempah gunung api yang merupakan sumber mineral zeolit (Harjanto dan Sarno, 1987). Menurut penyelidikan para ahli geologi ditemukan 47 lokasi tambang zeolit galian industri. Sembilan di antaranya berada di Jawa Timur (Tjahjono, 1995).

II.2. Penggunaan Zeolit di Bidang Peternakan

Zeolit yang ditambahkan dalam ransum sapi, domba, kambing, dapat menurunkan keracunan amoniak yang ada dalam saluran rumennya. Hal ini karena zeolit mampu untuk menyerap gas amoniak yang dihasilkan pada pencernaan mikroba di rumen (Mumpton dan Fishman, 1977).

Pemberian zeolit 4,35 persen dalam ransum dapat meningkatkan berat badan pedet, meskipun konsumsi meningkat tetapi efisiensi pakan meningkat, jadi keuntungan juga meningkat (Paggi, dkk. 1981).

Sonara dan Komardi (1987) serta Usri (1990) juga melaporkan terjadinya peningkatan berat badan pada domba dan babi karena penambahan zeolit dalam konsentratnya.

Di Cekoslovakia zeolit telah dicampur dalam pakan ternak berkhasiat untuk mengobati ternak sapi yang diare, kematian berkurang, dan berfungsi menjaga supaya ternak tidak sakit serta memberikan hasil pertumbuhan yang baik (Pawitan, 1986).

Penelitian Willis *et al.*, (1982) menyatakan penambahan pakan satu persen zeolit pada ayam pedaging jantan sampai umur 21 hari memberikan efisiensi pakan yang berbeda nyata dan pertambahan berat badan yang lebih baik. Waldroup *et al.*, (1984) melanjutkan penelitian Willis *et al.*, (1982) pada ayam pedaging mulai umur 21 hari ke atas. Hasil yang diperoleh secara statistik tidak terjadi perbedaan yang nyata untuk penggunaan pakan. Hal ini karena pertambahan berat badan ayam umur 21 hari ke atas sangat sedikit.

Penambahan zeolit 0,75 persen dan 1,5 persen hanya berpengaruh sedikit pada berat telur, konsumsi pakan, atau produksi telur. Zeolit dapat meningkatkan berat telur bila zeolit tersebut mempunyai kapasitas tukar ion yang tinggi. Kapasitas tukar ion yang tinggi akan mempermudah penyerapan mineral-mineral yang dibutuhkan untuk produksi telur (Roland *et al.*, 1985).

II.3. Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*)

Burung Puyuh yang dipelihara sebagai usaha sambilan maupun sebagai usaha komersial di beberapa tempat di Indonesia sampai saat ini termasuk dalam strain "*Coturnix coturnix japonica*" yang diimpor dari Taiwan, Hongkong, atau dari Jepang. Burung puyuh ini mempunyai kelas yang sama dengan ayam dan kalkun atau dalam sub familia *Phasia-noidea*, maka ada kesamaan pula dalam sifat fisiologik, reproduksi, dan sistem pengelolaannya (antara lain tentang makanan, penetasan telur, perkandangan, dan pencegahan penyakit) (Nugroho dan Mayun, 1990).

Burung puyuh liar yang khusus ada di Indonesia, biasa disebut "gemak", termasuk dalam genus *Turnix* yang jauh berbeda dengan *Coturnix*. Perbedaan yang jelas adalah pada jari-jari kakinya. *Coturnix* mempunyai empat jari, tiga ke muka dan satu ke belakang, sedang *Turnix* hanya mempunyai tiga jari yang menghadap ke muka semua (Nugroho dan Mayun, 1990).

Burung puyuh Indonesia jenis *Turnix* antara lain ada di Cirebon-Jawa, Kendari-Sulawesi, pulau Timor, Bali, Sumba, Sumbawa, Flores, Lombok, Alor, Sumatera Utara dan Tenggara. Burung puyuh tersebut belum mendapat perhatian untuk dijinakkan atau masih liar. Burung puyuh (gemak) di Indonesia terutama di pulau Jawa biasa terdapat di sawah-sawah kering, ladang, dan semak-semak liar. Gemak ini

biasanya ditangkap atau dipelihara untuk diadu, karena gemak suka berkelahi dan mempunyai sifat kanibal yang besar (Nugroho dan Mayun 1990).

Burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) yang jantan dewasa diidentifikasi dengan bulu-bulu berwarna *cinnamon* (coklat muda) pada bagian leher dan dada yang merata. Burung puyuh muda mulai bersuara atau berkicau pada umur 5 - 6 minggu. Selama puncak musim kawin, maka jantan ini akan berkicau setiap malam (Listiyowati dan Roospitasari, 1992).

Betina dewasa warna bulunya mirip dengan jantan, kecuali bulu pada leher dan dada bagian atas warna coklat mudanya lebih terang dihiasi bintik-bintik coklat tua. Bentuk badannya lebih besar dibanding badan yang jantan (Listiyowati dan Roospitasari, 1992).

Menurut Parkhurst dan Mountney (1988) kelebihan beternak burung puyuh dibandingkan dengan ayam ras adalah :

1. Burung puyuh hanya menempati ruang 200 cm² tiap ekor.
2. Konsumsi pakan per hari hanya sekitar 14 g per ekor.
3. Dewasa kelamin lebih cepat dan dalam 42 hari sudah bertelur.
4. Burung puyuh lebih tahan terhadap serangan penyakit.
5. Mempunyai derajat metabolisme yang relatif tinggi.

Sedang kekurangannya dibandingkan dengan ayam ras adalah :

1. Bau feses burung puyuh sangat mengganggu, tetapi dapat diatasi dengan ventilasi yang baik.

2. Telurnya yang berwarna menyulitkan proses *candling*.
3. Burung puyuh lebih mudah terkejut atau stres.
4. Fertilitas dan daya tetas telur burung puyuh sangat bervariasi.

Menurut Whendrato dan Mayana (1986) beternak burung puyuh di Indonesia sudah populer. Kepopuleran tersebut disebabkan antara lain oleh :

- Dapat dilakukan di mana saja, di kota dengan lokasi sempit dan terbatas, atau di desa dengan modal yang tidak terlalu besar.
- Dapat ditangani oleh setiap orang, tua atau muda.
- Biaya pengelolaan rendah sedang keuntungannya cukup tinggi.
- Cepat berproduksi, 42 hari sudah bertelur.
- Sarana (pakan, vitamin, obat, vaksin, peralatan kandang, dan lain-lain) telah banyak beredar di toko peternakan (poultry shop) di Indonesia.

Telur burung puyuh mempunyai komposisi kandungan gizi yang cukup baik dan tidak kalah dengan telur unggas lain. Ditinjau dari kandungan protein dan lemaknya, telur burung puyuh mengandung protein yang tinggi dan mengandung lemak yang rendah (Listiyowati dan Roospitasari, 1992). Perbandingan komposisi telur unggas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Komposisi Telur

Jenis Unggas	Protein (%)	Lemak (%)
Ayam Ras	12,7	11,3
Ayam Buras	13,4	10,3
Burung Puyuh	13,6	8,2

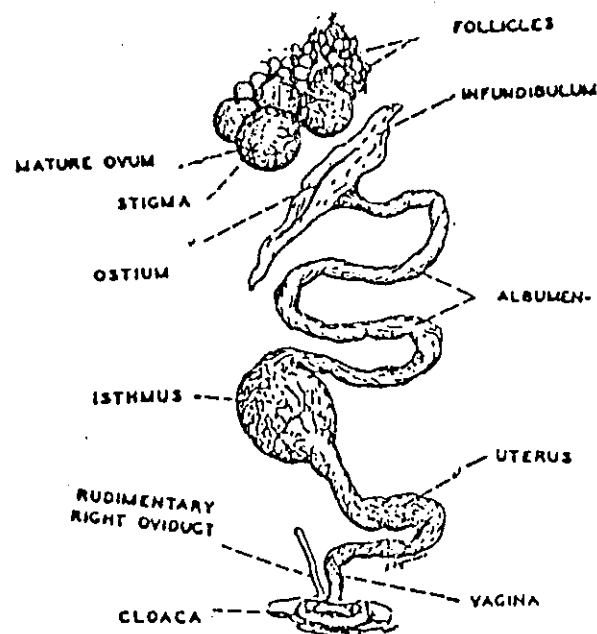
Sumber : Nugroho dan Mayun (1990)

II.4. Produksi Telur

Organ reproduksi unggas betina adalah ovarium dan oviduk. Oviduk terbagi menjadi lima bagian yaitu : 1. infundibulum, 2. magnum, bagian yang mensekresi albumin, 3. isthmus, bagian yang mensekresi membran cangkang, 4. uterus, 5. vagina, yang kemudian diteruskan sampai cloaka (Gambar 1). Meskipun pada waktu embrio terdapat dua ovarium dan oviduk, hanya satu yang umumnya sebelah kiri akan berkembang normal dan dapat berfungsi hal ini pada hampir semua spesies burung, termasuk bangsa unggas domestik (Nesheim *et al.*, 1979).

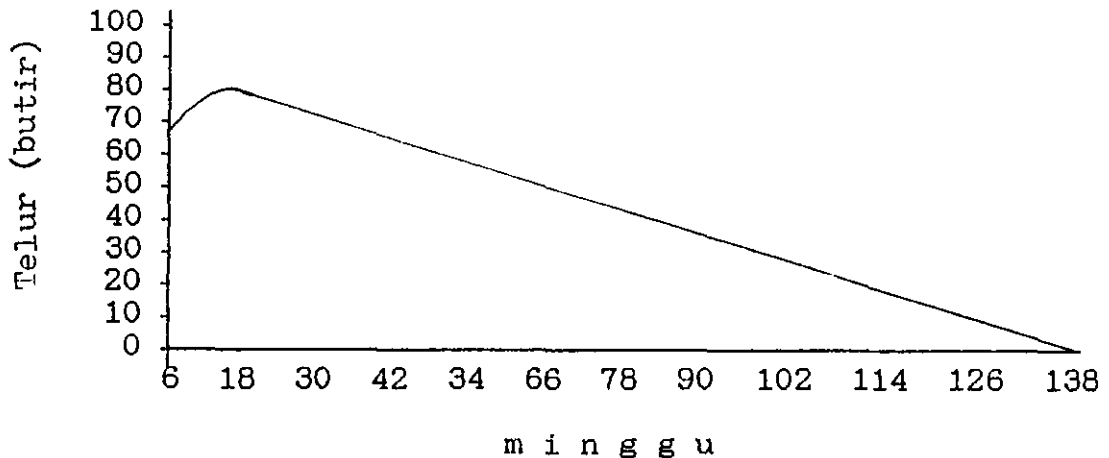
Perkembangan folikel pada ovarium dirangsang oleh *follicle-stimulating hormone* (FSH) dari kelenjar hipofisis anterior. Ovarium yang berkembang mulai mensekresi hormon estrogen. Hormon ini menyebabkan perkembangan oviduk dan juga menyebabkan kenaikan kadar kalsium darah, protein,

lemak, vitamin, dan substansi sangat penting lain untuk pembentukan telur (Nesheim *et al.*, 1979).



Gambar 1. Organ reproduksi unggas (Romanoff dan romanoff, 1963)

Menurut Nugroho dan Mayun (1990) produksi telur burung puyuh sekitar 200-300 butir per ekor per tahun. Pola produksi telur burung puyuh dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pola produksi telur burung puyuh tiap dua minggu (Woodard *et al.*, 1973, yang dikutip oleh Rasyaf, 1993)

II.5. Berat Telur

Berat telur unggas ditentukan oleh banyak faktor, termasuk genetik, tahap kedewasaan, umur, obat-obatan, dan zat-zat makanan dalam ransum. Faktor yang sangat penting dalam mempengaruhi besar telur adalah protein dan asam amino dalam ransum yang cukup dan asam linoleat (Anggoro-di, 1985).

Sekitar 50 persen bahan kering yang terkandung dalam telur adalah protein. Bila pemberian asam amino itu rendah, maka protein telur yang seharusnya mempunyai komposisi asam-asam amino tidak terbentuk. Dibawah kondisi defisiensi ringan kualitas protein yang disintesis dapat menurun, dan dalam defisiensi yang sangat berat

sintesis protein telur semakin sulit. Kejadian tersebut akan mempunyai efek besar telur dan produksi telur menurun atau sama sekali berhenti. Defisiensi protein atau asam-asam amino sering terlihat hanya pada penurunan besar telur (Wahyu, 1992).

Antibiotika dalam tingkatan rendah atau tinggi mempunyai pengaruh kecil atau sama sekali tidak berpengaruh terhadap besar telur. Nikarbazin (suatu koksidiostat) dalam ransum unggas petelur menyebabkan penurunan berat telur yang menyolok dengan berkurangnya besar kuning telur (Anggorodi, 1985).

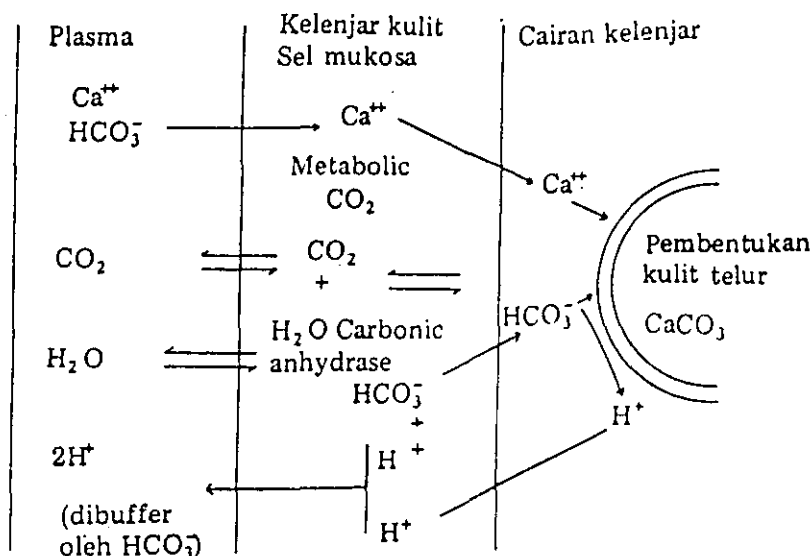
II.6. Berat dan Tebal Kulit Telur

Perhatian utama terhadap mutu telur unggas mencakup ketebalan kulit telur dan struktur kulit telur. Kulit telur mengandung hampir 100 persen kalsium karbonat, maka faktor makanan utama untuk pembentukan kulit telur yang baik adalah kalsium (Anggorodi, 1985).

Pembentukan kulit telur memerlukan pemasukan ion-ion kalsium yang cukup dalam uterus dan adanya ion-ion karbonat dalam uterus dalam jumlah cukup diperlukan untuk membentuk kalsium karbonat kulit telur (Wahyu, 1992).

Gambar 3 menunjukkan proses pembentukan kulit telur secara kimiawi dengan memperlihatkan bahwa sumber terbesar dari ion-ion karbonat adalah karbondioksida dari darah

atau metabolisme sel-sel dalam uterus. Pembentukan ion bikarbonat dari CO_2 dan H_2O dengan perantara enzim *carbonic anhydrase* yang terdapat di dalam mukosa uterus. Selanjutnya ion-ion kalsium dan ion-ion karbonat akan membentuk kalsium karbonat kulit telur (Wahju, 1992).



Gambar 3. Proses Pembentukan Kulit Telur (Wahju, 1992)

BAB III

MATERI DAN METODE

III.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di jalan Bendul Merisi Selatan VI no 22 Surabaya, Jawa Timur. Pelaksanaan percobaan berlangsung selama sepuluh minggu, terhitung mulai 20 Desember 1995 sampai dengan 4 Maret 1996.

III.2. Bahan dan Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan 40 ekor burung puyuh jenis *Coturnix coturnix japonica* betina umur empat minggu.

Bahan dan alat-alat yang diperlukan antara lain :

1. Zeolit standar produksi PT. Wonder yaitu Wonder Zeolit yang berbentuk tepung (komposisi pada Lampiran 15)
2. Pakan komersial untuk burung puyuh produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia bentuk *crumble* yang digiling untuk dibuat bentuk tepung (Lampiran 14)
3. Desinfektan Medisep dan anti stress (Puyuh Stress)
4. Kandang individual / baterai yang berukuran 12,5 x 18 x 30 cm, tiap kandang dilengkapi dengan tempat makan dan minum (Foto pada Lampiran 16)
5. Lampu 25 watt sebagai penerang di sekitar kandang
6. Timbangan untuk menimbang telur dan kulit telur skala maksimal 50 g
7. *Caliper micrometer* untuk mengukur ketebalan kulit telur

III.3. Metode Penelitian

Kandang percobaan didesinfeksi dengan Medisep satu minggu sebelum kandang digunakan. Burung puyuh sebanyak 40 ekor yang berumur empat minggu dimasukkan dalam kandang individual secara acak, menurut pengacakan pada Rancangan Acak Lengkap. Terdapat empat perlakuan dengan masing-masing perlakuan sepuluh ulangan. Perincian pakan perlakuan adalah sebagai berikut :

Perlakuan pertama (P0) : Perlakuan dengan substitusi zeolit sebanyak nol persen

Perlakuan kedua (P1) : Perlakuan dengan substitusi zeolit sebanyak dua persen dari total ransum

Perlakuan ketiga (P2) : Perlakuan dengan substitusi zeolit sebanyak empat persen dari total ransum

Perlakuan keempat (P3) : Perlakuan dengan substitusi zeolit sebanyak enam persen dari total ransum

Substitusi zeolit pada ransum yaitu : total ransum dikurangi dulu sebanyak x persen ($x = 0, 2, 4, \text{ dan } 6$) kemudian baru ditambahkan zeolit sebanyak x persen.

Burung puyuh diberi pakan komersial sampai semua bertelur yaitu pada umur delapan minggu. Mulai umur 8 - 10 minggu burung puyuh diberi pakan perlakuan, sebagai adaptasi terhadap pakan perlakuan. Pemberian air minum secara *ad libitum*.

Pengamatan dan pengambilan data dilakukan selama lima minggu. Burung puyuh berumur 10 - 14 minggu pada saat pengamatan dan pengambilan data ini.

Pengambilan data berat telur dilakukan seminggu sekali. Rata-rata berat telur /butir/ekor/minggu adalah jumlah berat telur per ekor selama seminggu dibagi jumlah telur selama seminggu. Pengambilan telur dilakukan setiap hari pukul 18:00 WIB (Rasyaf, 1993) dan penimbangan telur dilakukan setiap hari pula.

Pengambilan data produksi telur dilakukan seminggu sekali. Produksi telur /ekor/minggu adalah jumlah telur setiap minggu dibagi lama hari seminggu (7 hari) kali 100 persen. Produksi telur /ekor/35 hari (lama perlakuan) adalah jumlah telur selama 35 hari dibagi 35 kali 100 persen.

Pengambilan data berat kulit dan tebal kulit telur diukur dan ditimbang selama seminggu terakhir penelitian. Rata-rata berat kulit telur /butir/ekor adalah jumlah berat kulit telur selama seminggu dibagi jumlah telur selama seminggu. Rata-rata tebal kulit telur /butir/ekor adalah jumlah tebal kulit telur selama seminggu dibagi jumlah telur selama seminggu terakhir penelitian. Pengukuran tebal kulit telur memakai *caliper micrometer*.

III.4. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati selama penelitian adalah :

1. Berat telur /butir/ekor/minggu satuan gram
2. Produksi telur /ekor/minggu dan per 35 hari
(lama penelitian) dalam persen
3. Berat kulit telur /butir/ekor satuan gram
4. Tebal kulit telur /butir/ekor satuan centimeter

III.5. Rancangan dan Analisis Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan sepuluh ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam RAL. Bila didapatkan perbedaan yang nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf lima persen untuk mengetahui perlakuan yang terbaik (Kusriningrum, 1989).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang berupa rata-rata berat telur, produksi telur, rata-rata berat kulit dan tebal kulit telur karena pengaruh perlakuan pakan yaitu : substitusi nol persen (P0), substitusi dua persen (P1), substitusi empat persen (P2), dan substitusi enam persen (P3) zeolit dari total ransum akan diperlihatkan dalam bab ini.

IV.1. Rata-rata Berat Telur

Analisis data setiap minggu terlampir pada Lampiran 1 samapai 5. Tabel 2 sampai 6 digunakan untuk mengetahui hasil analisis apakah terjadi perbedaan atau tidak, setelah diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil lima persen.

Pada Minggu I dan IV tidak terjadi perbedaan yang nyata karena pengaruh substitusi zeolit dalam ransum, seperti Tabel 2 dan Tabel 5.

Berat telur yang tertinggi karena substitusi ransum dengan zeolit ditunjukkan oleh P3 dan tidak berbeda nyata dengan P2, sedangkan berat telur terendah adalah P0 dan tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2. Hasil ini terlihat pada Minggu II, Tabel 3.

Pada Minggu III berat telur tertinggi karena substitusi ransum dengan zeolit dicapai oleh P2 dan tidak berbe-

da nyata dengan P1 dan P3, sedangkan berat telur terendah dihasilkan oleh P0 (Tabel 4).

Pada Minggu V berat telur tertinggi karena pengaruh substitusi zeolit dalam ransum dicapai oleh P2 dan tidak berbeda nyata dengan P3, sedangkan berat telur terendah ditunjukkan bersama oleh P0 yang tidak berbeda nyata dengan P1 (Tabel 6).

Tabel 2. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu I (umur 10 minggu)

Perlakuan	Berat Telur (gram)		
P0	10,22	±	0,60
P1	10,11	±	0,44
P2	10,58	±	0,79
P3	10,61	±	0,60

Keterangan : Tidak ada perbedaan ($p > 0,05$)

Tabel 3. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu II (umur 11 minggu)

Perlakuan	Berat Telur (gram)		
P3	10,91 ^a	±	0,75
P2	10,77 ^{ab}	±	0,73
P1	10,24 ^b	±	0,44
P0	10,21 ^b	±	0,63

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Tabel 4. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu III (umur 12 minggu)

Perlakuan	Berat Telur (gram)		
P2	10,87 ^a	±	0,70
P3	10,83 ^a	±	0,67
P1	10,37 ^{ab}	±	0,38
P0	10,24 ^b	±	0,52

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Tabel 5. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu IV (umur 13 minggu)

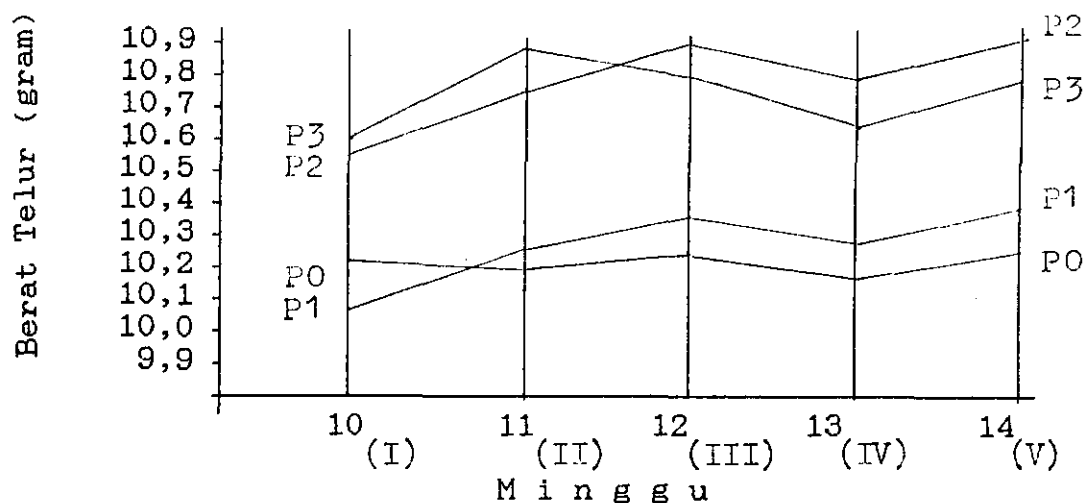
Perlakuan	Berat Telur (gram)		
P0	10,17	±	0,61
P1	10,26	±	0,57
P2	10,74	±	0,79
P3	10,62	±	0,70

Keterangan : Tidak ada perbedaan ($p > 0,05$)

Tabel 6. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu V (umur 14 minggu)

Perlakuan	Berat Telur (gram)		
P2	10,89 ^a	±	0,66
P3	10,77 ^{ab}	±	0,65
P1	10,33 ^b	±	0,48
P0	10,22 ^b	±	0,63

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)



Gambar 4. Rata-rata Berat Telur/butir/ekor Burung Puyuh Tiap Minggu pada masing-masing perlakuan

IV.2. Produksi Telur

Hasil yang ditunjukkan adalah tidak terjadi perbedaan yang nyata karena pengaruh substitusi zeolit dalam ransum baik terhadap produksi telur /ekor/minggu (Tabel 7), maupun pada produksi telur /ekor/35 hari (Tabel 8).

Tabel 7, Produksi Telur Burung Puyuh /ekor/minggu (persen)

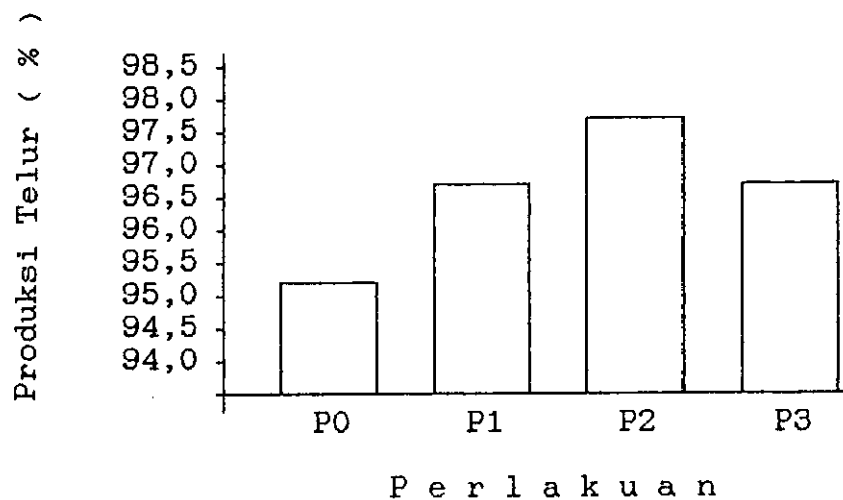
umur minggu	Perlakuan (persen)			
	P0	P1	P2	P3
10	92,86 + 12,1	98,57 + 4,5	97,15 + 6,0	94,29 + 7,3
11	92,86 + 10,1	97,14 + 6,0	95,71 + 6,9	92,86 + 10
12	97,14 + 6,0	95,71 + 6,9	95,71 + 6,9	100,0 + 0
13	98,57 + 4,2	97,14 + 6,0	100,0 + 0	97,14 + 6,0
14	94,29 + 12,0	94,29 + 9,9	100,0 + 0	98,57 + 4,5

Keterangan : Tidak ada perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

Tabel 8. Produksi Telur Burung Puyuh/butir/ekor/35 hari

Perlakuan	Produksi Telur (%)
P0	95,14 $\pm$ 7,00
P1	96,57 $\pm$ 3,99
P2	97,71 $\pm$ 2,25
P3	96,57 $\pm$ 3,51

Keterangan : Tidak ada perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)



Gambar 5. Produksi Telur Burung Puyuh/butir/ekor/35 hari

Gambar 5 menunjukkan hasil perlakuan P2 yaitu substitusi zeolit sebanyak empat persen adalah yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P0, P1, dan P3. Pada perlakuan P3 ada kecenderungan penurunan produksi telur, dan produksi telur P3 sama dengan produksi telur P1.

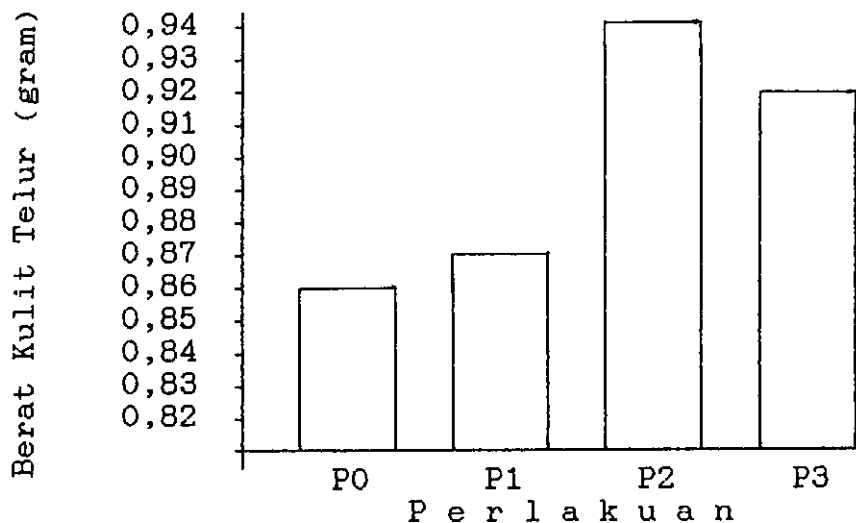
IV.3. Rata-rata Berat Kulit Telur

Hasil berat kulit telur tertinggi karena pengaruh substitusi zeolit pada ransum dicapai oleh P2 dan tidak berbeda nyata dengan P3, sedangkan hasil terendah ditunjukkan oleh P0 dan tidak berbeda nyata dengan P1. Untuk lebih jelasnya hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 9 dan Gambar 6.

Tabel 9. Rata-rata Berat Kulit Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) Pada Minggu Terakhir (umur 14 minggu)

Perlakuan	Berat Kulit Telur (gram)		
P2	0,94 ^a	±	0,08
P3	0,92 ^{ab}	±	0,07
P1	0,87 ^{bc}	±	0,03
P0	0,86 ^c	±	0,06

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)



Gambar 6. Rata-rata Berat Kulit Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) Minggu V Pada Masing-masing Perlakuan

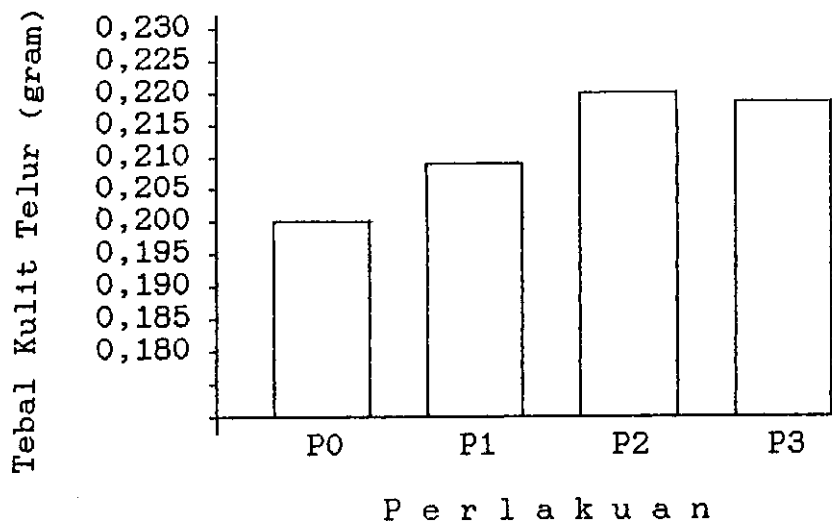
IV.4. Rata-rata Tebal Kulit Telur

Hasil tertinggi karena pengaruh substitusi zeolit pada ransum dicapai bersama oleh P2 dan P3, sedangkan hasil terendah ditunjukkan oleh P0 dan P1 (Tabel 10). Gambar 8 juga menunjukkan bahwa hasil yang dicapai P2 hampir sama dengan P3, juga P1 hampir sama dengan P0.

Tabel 10. Rata-rata Tebal Kulit Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu Terakhir (umur 14 minggu)

Perlakuan	Tebal Kulit Telur (gram)		
P2	0,22 ^a	±	0,01
P3	0,22 ^a	±	0,01
P1	0,21 ^b	±	0,01
P0	0,20 ^b	±	0,01

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)



Gambar 7. Rata-rata Tebal Kulit Telur/butir/ekor Burung Puyuh (gram) Minggu Terakhir pada Masing-masing Perlakuan

BAB V

PEMBAHASAN

V.1. Berat Telur

Hasil penelitian berat telur secara umum menunjukkan bahwa ada pengaruh pada substitusi zeolit dalam ransum burung puyuh. Pada minggu II, III, dan V terjadi perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), yang menunjukkan bahwa berat telur memang dipengaruhi oleh substitusi zeolit. Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis penelitian. Rata-rata berat telur terjadi peningkatan mulai dari substitusi 0, 2, sampai 4 persen zeolit dan substitusi enam persen sedikit menurun.

Pada Minggu I dan IV, hasil analisis sidik ragam ternyata menunjukkan hasil yang tidak berbeda. Meskipun hasil ini sejalan dengan penelitian Nakaue dan Koelliker (1981) serta Roland *et al.* (1985), bahwa pemberian zeolit tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap rata-rata berat telur ayam, artinya berat telur cenderung tetap, tetapi hasil ini berbeda sekali dengan hasil yang dicapai pada Minggu II, III, dan V. Penjelasan tentang hal ini tidak diketahui dengan pasti. Kemungkinan yang bisa diajukan adalah karena pengaruh faktor lingkungan.

Menurut Whendrato dan Madyana (1986) bahwa faktor cuaca berpengaruh pada berat dan produksi telur burung

puyuh. Cuaca yang buruk yaitu suhu dingin atau terpaan air hujan dapat membuat burung puyuh stress yang akan mempengaruhi produksi telurnya. Pada penelitian ini waktu penelitian memang bertepatan dengan musim penghujan dan perubahan suhu dari panas ke dingin atau sebaliknya sering terjadi.

Hal lain yang dapat dikemukakan adalah hasil pada Gambar 4, yang terlihat adalah juga pada Minggu IV (umur 13 minggu) bahwa berat telur pada seluruh perlakuan mengalami penurunan berat. Terjadinya penurunan yang serempak ini juga dapat diduga bahwa pada minggu tersebut burung puyuh mungkin mengalami stress.

Menurut Anggorodi (1980 dan 1985) serta Wahyu (1992) besar telur dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu : genetik, dewasa kelamin, umur, obat-obatan, dan pakan.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata berat telur adalah sekitar 10 g tiap butir. Hal ini juga dikemukakan oleh Anggorodi (1995) serta Nugroho dan Mayun (1990) bahwa telur burung puyuh Jepang (*Coturnix coturnix japonica*) beratnya adalah sekitar tujuh persen dari bobot tubuh, sedangkan bobot tubuhnya sekitar 143 g tiap ekor, jadi sekitar 10,01 g. Kemudian Listiyowati dan Roospitasari (1992) serta Parkhurs dan Mountney (1988) juga menulis rata-rata berat telur burung puyuh jenis *Coturnix coturnix japonica* adalah 10 g. Hal ini menunjukkan bahwa burung

puyuh jenis *Coturnix coturnix japonica* akan menghasilkan rata-rata berat telur sebesar 10 g tiap butir.

Faktor makanan terpenting yang mempengaruhi berat telur adalah protein, asam amino, dan asam linoleat (Anggorodi, 1980,1985, dan Wahyu, 1992). Sekitar 50 persen bahan kering telur adalah protein, maka penyediaan asam amino guna sintesis protein adalah sangat penting untuk produksi telur. Apalagi data menunjukkan bahwa kandungan protein telur burung puyuh lebih tinggi daripada telur ayam (Tabel 1).

Hasil analisis proksimat ransum perlakuan menunjukkan bahwa dengan bertambahnya kadar substitusi zeolit, kadar protein kasar ternyata menjadi turun (Lampiran 14). Pada hasil penelitian ini dengan bertambahnya kadar substitusi zeolit, ternyata rata-rata berat telur cenderung meningkat. Bahkan sempat terjadi perbedaan yang nyata di Minggu II, III, dan V pada substitusi zeolit terhadap berat telur. Fenomena ini diduga adalah karena kerja zeolit yaitu : substitusi zeolit pada ransum meskipun dapat menurunkan kandungan protein pakan, tetapi masih dapat menghasilkan berat telur yang sama atau lebih tinggi.

Mekanisme kerja zeolit dalam tubuh ternak memang belum sepenuhnya terungkap, meskipun diduga berkaitan erat dengan sifat kimia fisiknya (Aritonang dkk, 1993). Fungsi zeolit di bidang peternakan menurut Suyartono dan Husaini (1992) antara lain adalah : 1. Mengatur keasaman dalam

sistem pencernaan. 2. Mengikat logam berat (Pb, As, Cd, Hg, dan lainnya) gas-gas dan unsur-unsur yang tidak diinginkan. 3. Penukar ion dan penyaring molekul, mengikat dan mengatur kebutuhan amoniak NH_4^+ ion Nitrogen secara efektif.

Zeolit berfungsi mengatur keasaman dalam sistem pencernaan. Menurut Anggorodi (1985) keasaman diperlukan oleh proventrikulus dan empedal untuk memecah protein, tetapi unggas memperoleh sebagian besar proteinnya dalam bentuk protein alam. Hal ini berbeda dengan manusia yang memperoleh sebagian besar makanan proteinnya dimasak dahulu. Protein alam dapat mengandung hanya sedikit senyawa yang peka terhadap aksi proteinase, keadaan asam serta zeolit dalam proventrikulus dan empedal akan sangat membantu. Terutama dalam empedal butir-butir kristal zeolit akan mempercepat proses penggilingan makanan.

Zeolit mampu mengikat logam-logam berat berdasarkan sifat-sifatnya yaitu penyaring molekul, penukar ion, dan penyerap bahan seperti yang telah diteliti oleh Komar dkk. (1987 dan 1988). Logam-logam berat ini dapat menyebabkan terganggunya proses dan organ pencernaan serta dapat pula menyebabkan denaturasi protein. Menurut Tillman dkk. (1989) banyak zat yang menyebabkan denaturasi protein selain panas, yaitu asam kuat, basa kuat, aseton, urea, dan garam-garam logam berat.

Zeolit sebagai penukar ion dan pengikat serta mengatur kebutuhan amoniak NH_4 ion Nitrogen telah diteliti oleh Komar dkk (1985^a dan 1985^b), sehingga efisiensi penggunaan ransum dapat lebih ditingkatkan. Bila menyusun ransum unggas, maka ransum harus mengandung semua asam amino esensial dalam jumlah yang seimbang dan cukup jumlah nitrogen bagi unggas guna mensintesis asam-asam amino lainnya (Anggorodi 1985). Jumlah nitrogen inilah yang akan digunakan secara maksimal dengan bantuan zeolit. Efisiensi penggunaan ransum ini juga didukung oleh hasil penelitian Kopteva (1985) yang dikutip oleh Sutarti dan Rachmawati (1994), yaitu pemberian zeolit sebanyak enam persen akan menghasilkan koefisien daya cerna nutrisi dan nitrogen yang lebih baik.

Berdasarkan sifat-sifat dan fungsi zeolit di bidang peternakan, yaitu zeolit dapat lebih mengefisienkan dan mempercepat proses pencernaan dan penyerapan protein, maka kebutuhan protein untuk proses produksi telur akan lebih tercukupi.

V.2. Produksi Telur

Hasil penelitian menunjukkan produksi telur tidak dipengaruhi oleh substitusi zeolit dalam ransum burung puyuh. Tetapi terlihat pada Tabel 8 bahwa adanya peningkatan produksi telur pada substitusi 0, 2, dan 4 persen zeolit dan ternyata substitusi pada enam persen zeolit

menunjukkan produksi yang terendah, sedangkan substitusi empat persen zeolit menunjukkan produksi tertinggi.

Hasil yang ditunjukkan ini sesuai dengan hipotesis penelitian, kecuali hasil yang ditunjukkan oleh substitusi enam persen zeolit tidak sesuai. Kemungkinan yang bisa dijelaskan adalah lebih efisiensinya proses pencernaan protein karena bantuan zeolit dan rendahnya protein kasar dan energi dalam ransum karena substitusi zeolit mengakibatkan konsumsi meningkat dengan tajam. Menurut Wahyu (1992) ransum protein yang rendah menyebabkan cepatnya meninggalkan perut besar, sedangkan ransum protein tinggi meninggalkan perut besar dengan perlahan, dengan maksud mendapatkan waktu yang lebih banyak untuk denaturasi dan penglarutan protein mentah yang dicerna. Proses pencernaan protein yang lebih efisien dan lebih cepat ini mengakibatkan pakan yang dimakan akan lebih banyak, sehingga konsumsi pakan menjadi lebih tinggi.

Pada penelitian ini data konsumsi pakan dapat dilihat pada Lampiran 16. Peningkatan konsumsi dengan tajam karena substitusi oleh zeolit ini juga didukung oleh penelitian Nakaue dan Koelliker (1981) yang menyatakan bahwa pemberian zeolit sampai dengan 10 persen ternyata meningkatkan konsumsi dan konversi ayam petelur, sedangkan berat badan dan berat telur adalah tetap.

Konsumsi pakan yang tinggi akan menutupi kebutuhan protein pada ransum perlakuan substitusi enam persen, hal ini juga dibuktikan bahwa berat telur pada perlakuan ini rata-rata masih lebih baik dari pada perlakuan dengan substitusi 0 dan 2 persen zeolit. Kemudian dalam uji Beda Nyata Terkecil lima persen pada minggu II substitusi enam persen zeolit mampu mempunyai nilai tertinggi (Tabel 3).

Menurut Anggorodi (1995) kebutuhan energi untuk fungsi-fungsi pengelolaan harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum kebutuhan pertumbuhan atau reproduksi. Substitusi zeolit mungkin juga dapat menurunkan energi pakan. Bila ternak mengkonsumsi energi yang rendah, maka ternak akan mengutamakan energi tersebut untuk pengelolaan. Jadi energi untuk memproduksi akan berkurang, hal inilah yang menyebabkan produksi telur pada P3 tidak setinggi P2, bahkan ada kecenderungan produksi telur setelah substitusi zeolit enam persen akan menurun.

V.3. Rata-rata Berat dan Tebal Kulit Telur

Hasil penelitian substitusi zeolit dalam ransum burung puyuh berpengaruh terhadap rata-rata berat kulit telur menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dan rata-rata tebal kulit telur menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$). Hasil uji Beda Nyata Terkecil lima persen menunjukkan substitusi empat persen zeolit mempunyai hasil tertinggi.

Hasil rata-rata berat kulit telur sekitar 0.9 g dan tebal kulit telur sekitar 0,2 cm. Hasil tersebut masih dalam batas normal, menurut Bondi (1987) berat kulit telur adalah sekitar 10 persen dari berat telur seluruhnya atau sekitar 1 g, dan menurut Nugroho dan Mayun (1990) tebal kulit telur adalah sekitar 0,197 cm. Jadi hasil penelitian ini tidak terlalu berbeda.

Hasil yang ditunjukkan rata-rata berat dan tebal kulit telur ini sesuai dengan hipotesis penelitian. Peningkatan terjadi pada substitusi 0 dan 2 persen zeolit sampai tertinggi pada substitusi empat persen zeolit.

Hampir seluruh bagian kulit telur adalah kalsium karbonat, meskipun ada bagian kecil yang disebut kutikel adalah protein, maka faktor makanan utama yang membuat kulit telur adalah kalsium (Anggorodi, 1980 dan 1985; Wahyu, 1992; Nesheim *et al.*, 1979; Bondi, 1987; Acker, 1983).

Ca, Mg, K, dan Na diduga merupakan ion yang terdapat pada saluran kristal zeolit yang dapat ditukar dengan kation lain, Ca^{2++} mempunyai kadar persentase berat yang tertinggi yaitu 0,147 persen (Komar dkk, 1985^a). Dari keempat mineral tersebut yang berperan pada kulit telur adalah kalsium dan magnesium. Magnesium juga mempunyai pengaruh pada kekuatan kulit telur, karena bahan

anorganiknya sama dengan fosfor sebesar 0,9 persen (Anggorodi 1995).

Menurut Roland *et al.*, (1985), zeolit mempunyai afinitas yang tinggi terhadap ion Ca^{++} dan memiliki kemampuan pertukaran ion-ion yang sangat tinggi, sehingga mempermudah absorpsi mineral dalam pencernaan.

Berdasarkan sifat-sifat zeolit dan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa zeolit mampu meningkatkan kualitas kulit telur dengan adanya peningkatan berat dan tebal kulit telur.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka kesimpulan yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut :

1. Substitusi zeolit 2, 4, dan 6 persen dalam ransum burung puyuh tidak berpengaruh untuk meningkatkan produksi telur.
2. Substitusi zeolit 2, 4, dan 6 persen dalam ransum burung puyuh berpengaruh meningkatkan berat telur, berat kulit telur, dan tebal kulit telur.
3. Substitusi zeolit empat persen dalam ransum burung puyuh menghasilkan uji BNT terbaik dibandingkan dengan 0, 2, dan 6 persen terhadap berat telur, berat kulit telur, dan tebal kulit telur.

VI.2. Saran

1. Melihat adanya penurunan produksi telur pada substitusi enam persen zeolit, maka sebaiknya substitusi zeolit dalam ransum burung puyuh kurang dari enam persen.
2. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan menggunakan pakan komersial dari pabrik pakan yang lain.
3. Perlu dilakukan penelitian serupa untuk mengetahui keuntungan dari segi ekonomisnya.

RINGKASAN

Pengembangan Aneka Ternak, khususnya burung puyuh, ditujukan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani bagi keluarga. Substitusi zeolit pada ransum burung puyuh dimaksudkan untuk lebih meningkatkan produktifitas terutama produksi telurnya dan menghemat biaya pakan.

Zeolit adalah kristal alumino silikat terhidrasi dari kation alkali dan alkali tanah yang berstruktur tiga dimensi. Dewasa ini penggunaan zeolit sudah cukup luas yaitu : pertanian, peternakan, kedokteran, kesehatan, bahan bangunan, lingkungan, industri-industri dan sebagainya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi zeolit dalam ransum terhadap telur burung puyuh Jepang. Yang akan diteliti tentang telur burung puyuh ini adalah berat telur, produksi telur serta berat kulit dan tebal kulit telurnya.

Sebanyak 40 ekor burung puyuh jenis *Coturnix coturnix japonica* berumur empat minggu dimasukkan dalam kandang percobaan secara acak menurut pengacakan Rancangan Acak Lengkap. Burung puyuh diberi pakan komersial produksi P.T. Japfa Comfeed Indonesia sampai semuanya bertelur yaitu umur delapan minggu. Mulai umur delapan minggu burung puyuh diberi pakan perlakuan. Pakan perlakuan yaitu pakan komersial yang disubstitusi zeolit sebanyak 0, 2, 4, dan 6

persen dari total pakan. Pakan perlakuan diberikan selama dua minggu sebagai adaptasi pakan. Pengambilan data dimulai waktu burung puyuh berumur 10 sampai 14 minggu. Berdasarkan perlakuan yang diberikan, maka Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan pada penelitian ini dengan empat perlakuan dan sepuluh ulangan. Data dianalisis dengan sidik ragam dan bila berbeda dilanjutkan dengan uji BNT lima persen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi zeolit dalam ransum burung puyuh berpengaruh terhadap berat telur, berat kulit telur, dan tebal kulit telur ($p < 0,05$), sedangkan pada produksi telur tidak berpengaruh ($p > 0,05$).

Hasil sidik ragam data berat telur terjadi perbedaan yang nyata pada Minggu II, III, dan V setelah diuji dengan BNT, hasil tertinggi ditunjukkan pada substitusi empat persen zeolit dan yang terendah pada substitusi nol persen. Hasil uji BNT pada berat kulit telur menunjukkan substitusi empat persen zeolit yang tertinggi dan hasil terendah pada substitusi nol persen. Hasil uji BNT tebal kulit telur hasil tertinggi ditunjukkan pada substitusi 4 dan 6 persen zeolit yang tidak berbeda nyata dan terendah pada substitusi 0 dan 2 persen yang juga tidak berbeda nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Acker, D. 1983. Animal Science and Industry. Third edition. Prentice-Hall. Inc. Englewood Cliffs. United States of America.
- Anggorodi, H. R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia. Jakarta.
- . 1985. Ilmu Makanan Ternak Unggas Kemajuan Mutakhir. Universitas Indonesia (UI-press). Jakarta.
- . 1995. Ilmu Nutrisi Ternak Unggas. Gramedia. Jakarta.
- Anonimus. 1988. Wonder Zeolit. Feed Additive dan Penangkal Nitrogen. Katalog Th.1988.Wonder Pharmaceutical. Jakarta.
- . 1992. Kampanye Pangan Bergizi. Puoltry Indonesia 12(153) : 42-43.
- . 1995. Data Bank. Perkembangan populasi dan produksi telur ayam sampai Th.1997. Infovet. 028 : 47
- Aritonang, D., H. Hutabarat, DTH. Sihombing, A. Sofyan, dan M. Silalahi. 1993. Pengaruh tingkat, ukuran partikel dan aktivasi zeolit alam dalam ransum babi sedang bertumbuh. Ilmu dan Peternakan. 6 (2) : 25-29.
- Bondi, A. A. 1987. Animal Nutrition. English Edition. John Wiley and Sons Ltd. New York.
- Dewi, S. P. dan A. Sachari. 1992. Perencanaan alat penghisap udara Cemar (CO-CO₂) dengan bahan baku zeolit. Pertambangan dan Energi. 17 (3) : 35-44.
- Djadjulie, A. 1990. Laporan pemanfaatan zeolit sebagai alas kandang ayam petelur di Taman Ternak Ragunan DKI Jakarta. PPTM. Bandung.
- Harjanto dan Sarno. 1987. Lempung zeolit, dolomit, magnesit. PPTM. Bandung.
- Komar, P. A., Y. Nugroho, dan F. Afif. 1988. Studi pendahuluan penyerapan gas H₂S oleh zeolit alam asal Bayah. PPTM. Bandung.

- Komar, P. A., Y. Nugroho, dan M. Anwar. 1987. Prospek pemanfaatan zeolit asal Nanggung untuk penyerapan nitrat dan nitrit. PPTM. Bandung.
- Komar, P. A., Y. Nugroho, dan Kurnia. 1985^a. Prospek pemanfaatan zeolit Bayah sebagai penukar kation. PPTM. Bandung.
- Komar, P. A., Sansudiro, dan Darmawan. 1985^b. Prospek pemanfaatan zeolit Bayah sebagai penyerap N₂ dalam cairan. PPTM. Bandung.
- Kusriningrum. R. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Listiyowati, E. dan K. Roospitasari. 1992. Tata Laksana Budidaya Puyuh secara Komersial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mumpton, F. A. and P. H. Fishman. 1977. The Application of natural zeolit in animal science and aquacultur. Journal of Animal Science. 45 (5) : 1188-1203.
- Nakaue, H. S. and J. K. Koliker. 1981. Studies with clinoptilolite in poultry. I. effect of feeding varying levels of clinoptilolite (zeolit) to dwarf single comb white leghorn pullets and amoniak production. Poultry Science. 60 : 944-949.
- Nesheim, M. C., R. E. Austic, dan L. E. Card. 1979. Poultry Production 12 ed. Lea & Febiger. Philadelphia.
- Nugroho dan IGK. Mayun. 1990. Beternak Burung Puyuh *Coturnix coturnix japonica*. Eka Offset. Semarang.
- Parkhurst, C. R. and G. S. Mountney. 1988. Poultry Meat and Egg Production. Capman & Hall. New York.
- Pawitan, E. 1986. Laporan mengikuti special symposium for resources and utilization of natural zeolit dan sevent international zeolit conference. Tokyo Jepang. PPTM. Bandung.
- Rasyaf, M. 1993. Memelihara Burung Puyuh. Kanisius. Yogyakarta.
- Roland, S. R. D. A., S. M. Laurent, and H. D. Orloff. 1985. Shell quality as influence by zeolites with high ion-exchange capability. Poultry Science 60 : 944-949.

- Romanoff, A.L. and A.J. Romanoff. 1963. The Avian Egg. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Sunara, T. dan O. S. Komardi. 1987. Pemberian mineral zeolit sebagai imbuhan makanan ternak domba dan babi. PPTM. Bandung.
- Sutarti, M. dan M. Rachmawati. 1994. Zeolit. Tinjauan Literatur. Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah. LIPI. Jakarta.
- Suyartono, 1986. Penerapan model pengolahan dan pemanfaatan zeolit Bayah untuk gas dan cair. PPTM. Bandung.
- Suyartono dan Husaini. 1992. Kegiatan litbang zeolit Indonesia periode 1980-1991. Pertambangan dan Energi. 17 (5) : 52-61.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tjahjono, S. 1995. Zeolit ditemukan di sembilan kawasan Jawa Timur. Surabaya Post. 27 Nop. Hal.
- Usri, T. 1990. Respon pemberian berbagai tingkat zeolit dalam ransum terhadap pertumbuhan domba. PPTM. Bandung.
- Wahju, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Waldroup, P. W., G. K. Spenser, and N. K. Smith. 1984. Evaluation of zeolites in the diet of broiler chicken. Poultry Science. 63 : 1833-1836.
- Whendrato, I. dan I. M. Madyana. 1986. Beternak Burung Puyuh secara Populer. Eka Offset. Semarang.
- Willis, W. L. , L. L. Quarles, and D. J. Fagerberg. 1982. Evaluation of zeolite fed to male broiler chicken. Poultry Science. 60 : 438-442.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Pada Minggu I (umur 10 minggu)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	10,8436	9,5913	10,8483	10,1077
2	9,7429	9,6599	9,7407	11,5543
3	9,2771	9,6599	9,0251	10,5721
4	9,5390	10,5010	9,9716	9,6754
5	11,0084	9,5349	11,5337	10,7207
6	10,5250	10,6495	10,9687	10,7327
7	9,8096	10,0877	10,7821	10,2058
8	10,7478	10,2081	10,8230	11,3865
9	10,1180	10,1347	10,5733	11,0580
10	10,5930	10,7679	11,4871	10,1354
Jumlah	102,5930	101,0536	105,7536	106,1486
rata-rata	10,2204	10,1054	10,5754	10,6149
Sd	0,6037	0,4379	0,7851	0,5998

Sidik Ragam

S.K	Db	J.K	K.T	F Hitung	F. Tabel 0,05 0,01	
Perlakuan	3	1,9421	0,6474	1,6899	2,865	4,38
sis	36	13,7925	0,3831			
Total	39	15,7346				

Keterangan : tidak ada perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Lampiran 2. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Pada Minggu II (umur 11 minggu)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	10,5228	10,0806	11,4931	10,5667
2	10,0556	9,8433	10,0097	11,0801
3	8,8263	9,7919	9,4413	11,0489
4	9,7734	11,0240	10,1913	9,6250
5	10,4557	9,6650	11,3482	10,2517
6	10,5743	10,1436	11,1673	11,4522
7	9,6569	10,0923	11,2947	10,4833
8	10,6467	10,7197	11,4383	11,3158
9	10,7508	10,4520	10,2219	11,7617
10	10,8356	10,5375	11,0509	10,5220
Jumlah	102,0981	102,3499	107,6567	109,1074
rata-rata	10,2098	10,2350	10,7657	10,9107
Sd	0,6325	0,4376	0,7299	0,7533

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	3,9006	1,3002	3,0745 *	2,865 4,38
sis	36	15,2259	0,4229		
Total	39	19,1264			

Keterangan : * pada kolom F. Hitung menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Uji Beda Nyata Terkecil lima persen

Perlakuan	rata-rata x	B e d a			BNT 5%
		x - P0	x - P1	x - P3	
P3	10,9107 ^a	0,7009*	0,6757*	0,1450	0,5897
P2	10,7657 ^{ab}	0,5559	0,5307		
P1	10,2350 ^b	0,0252			
P0	10,2098 ^b				

Keterangan : a dan b pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Lampiran 3. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Pada Minggu III (umur 12 minggu)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	10,7933	10,1427	11,5947	10,6554
2	10,0743	9,7801	9,9580	11,8193
3	9,5617	10,3025	9,7454	11,0503
4	9,5617	10,9195	10,3750	9,6763
5	10,3746	9,8856	11,4314	10,7130
6	10,5551	10,1361	11,5403	11,3783
7	9,8411	10,6677	11,0724	10,1228
8	10,1629	10,7473	11,6338	10,6755
9	10,7440	10,5789	10,4450	11,6900
10	10,8946	10,5303	10,8829	10,5480
Jumlah	102,4169	103,6907	108,6689	108,3289
rata-rata	10,2417	10,3691	10,8669	10,8327
Sd	0,5206	0,3794	0,7009	0,6705

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	3,0518	1,0173	3,0001*	2,865	4,38
sisa	36	12,2025	0,3390			
Total	39	15,2543				

Keterangan : * pada kolom F. Hitung menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Uji Beda Nyata Terkecil lima persen

Perlakuan	rata-rata x	B e d a			BNT 5%
		x - P0	x - P1	x - P3	
P2	10,8669 ^a	0,6252*	0,4978	0,0442	0,5281
P3	10,8227 ^a	0,5810*	0,4536		
P1	10,3691 ^{ab}	0,1274			
P0	10,2417 ^b				

Keterangan : a dan b pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Lampiran 4. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Pada Minggu IV (umur 13 minggu)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	10,5433	9,9671	11,4203	10,3320
2	10,0081	9,8327	9,7011	11,9516
3	8,9544	9,6707	9,6930	10,8565
4	9,6790	11,3008	10,1007	9,4111
5	10,6623	9,6448	11,0280	10,5970
6	10,4003	9,7493	11,6527	11,0276
7	9,7619	10,5420	11,1659	10,0397
8	10,0190	10,6783	10,8364	11,2401
9	10,7199	10,7287	10,0580	10,5284
10	10,9953	10,5263	11,7646	10,2441
Jumlah	101,7435	102,6407	107,4207	106,2280
rata-rata	10,1745	10,2641	10,7421	10,6228
Sd	0,6103	0,5650	0,7936	0,7001

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	2,2572	0,7524	1,6609	2,865 4,38
Sisa	36	16,3153	0,4532		
Total	39	18,5725			

Keterangan : tidak perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 5. Analisis Data Berat Telur per ekor Burung Puyuh (gram) Pada Minggu V (umur 14 minggu)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	10,7206	10,1479	11,4900	10,8247
2	10,0929	9,5900	10,0206	12,0897
3	8,9988	10,1394	10,0609	10,7651
4	9,6724	11,2443	10,1604	9,9490
5	10,6134	9,8891	11,2156	10,4435
6	10,5831	9,9306	11,5156	11,3616
7	9,8337	10,4750	11,2667	10,0507
8	9,8993	10,6249	10,9789	10,4844
9	10,6853	10,6703	10,4771	11,2681
10	11,1261	10,5690	11,7520	10,4691
Jumlah	102,2256	103,2805	108,9378	107,7059
rata-rata	10,2226	10,3281	10,8938	10,7706
Sd	0,6354	0,4816	0,6580	0,6509

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	3,2327	1,0776	2,8882*	2,865 4,83
Sisa	36	13,4309	0,3731		
Total	39	16,6636			

Keterangan : * pada kolom F. Hitung menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Uji Beda Nyata Terkecil lima persen

Perlakuan	rata-rata $\bar{x}$	B e d a			BNT 5 %
		$\bar{x} - P0$	$\bar{x} - P1$	$\bar{x} - P3$	
P2	10,8938 ^a	0,6712*	0,5657*	0,1232	0,5540
P3	10,7706 ^{ab}	0,5480	0,4425		
P1	10,3281 ^b	0,1055			
P0	10,2226 ^b				

Keterangan : a dan b pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Lampiran 6. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu I

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	71,4286	100,0000	100,0000	100,0000
2	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
3	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
4	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
5	100,0000	100,0000	100,0000	85,7143
6	100,0000	85,7143	100,0000	100,0000
7	100,0000	100,0000	100,0000	85,7143
8	71,4286	100,0000	85,7143	85,7143
9	100,0000	100,0000	85,7143	85,7143
10	85,7143	100,0000	100,0000	100,0000
Jumlah	928,5715	985,7143	971,4286	942,8572
rata-rata	92,8572	98,5714	97,1429	94,2857
SD	12,1405	4,5175	6,0234	7,3771

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	201,0812	68,0271	1,0526	2,865 4,38
Sisa	36	2326,5260	64,6257		
Total	39	2530,6072			

Keterangan : tidak perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 8. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu III

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	85,7143	100,0000	100,0000	100,0000
2	100,0000	100,0000	85,7143	100,0000
3	85,7143	85,7143	100,0000	100,0000
4	100,0000	85,7143	100,0000	100,0000
5	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
6	100,0000	100,0000	85,7143	100,0000
7	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
8	100,0000	100,0000	85,7143	100,0000
9	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
10	100,0000	85,7143	100,0000	100,0000
Jumlah	971,4286	957,1429	957,1429	1000,0000
rata-rata	97,1429	95,7143	95,7143	100,0000
SD	6,0234	6,9007	6,9007	0,0000

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	122,4487	40,8162	1,2414	2,865 4,38
Sisa	36	1183,6711	32,8798		
Total	39	1306,1198			

Keterangan : tidak perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 7. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu II

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	85,7143	100,0000	100,0000	100,0000
2	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
3	85,7143	100,0000	100,0000	100,0000
4	100,0000	100,0000	100,0000	71,4286
5	100,0000	100,0000	85,7143	100,0000
6	100,0000	85,7143	85,7143	85,7143
7	100,0000	100,0000	85,7143	85,7143
8	85,7143	100,0000	100,0000	85,7143
9	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
10	71,4286	85,7143	100,0000	100,0000
Jumlah	928,5715	971,4286	957,1429	928,5715
rata-rata	92,8572	97,1429	95,7143	92,8572
SD	10,1015	6,0234	6,9007	10,1015

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	137,7548	45,9183	0,6378	2,865 4,38
Sisa	36	2591,8316	71,9953		
Total	39	2729,5864			

Keterangan : tidak perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 9. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu IV

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	85,7143	100,0000	100,0000	100,0000
2	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
3	100,0000	100,0000	100,0000	85,7143
4	100,0000	85,7143	100,0000	85,7143
5	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
6	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
7	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
8	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
9	100,0000	85,7143	100,0000	100,0000
10	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
Jumlah	985,7143	971,4286	1000,0000	971,4286
rata-rata	98,5714	97,1429	100,0000	97,1439
SD	4,5175	6,0234	0,0000	6,0234

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	56,1223	18,7074	0,8049	2,865 4,38
Sisa	36	836,7330	23,2426		
Total	39	892,8553			

Keterangan : tidak perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 10. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu V

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	71,4286	100,0000	100,0000	100,0000
2	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
3	71,4286	71,4286	100,0000	100,0000
4	100,0000	85,7143	100,0000	85,7143
5	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
6	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
7	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
8	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
9	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
10	100,0000	85,7143	100,0000	100,0000
Jumlah	942,8572	942,8572	1000,0000	985,7143
rata-rata	94,2857	94,2857	100,0000	98,5714
SD	12,0468	9,9897	0,0000	4,5175

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	260,2038	86,7346	0,6194	2,865 4,38
Sisa	36	5040,8091	140,02250		
Total	39	5301,0129			

Keterangan : tidak perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 11. Analisis Data Produksi Telur per ekor Burung Puyuh (persen) Minggu I-V (umur 10-14 minggu)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	80,00	100,00	100,00	100,00
2	100,00	100,00	97,14	100,00
3	88,57	91,43	100,00	97,14
4	100,00	91,43	100,00	88,57
5	100,00	100,00	97,14	97,14
6	100,00	94,29	94,29	97,14
7	100,00	100,00	97,14	94,29
8	91,43	100,00	94,29	94,29
9	100,00	97,14	97,14	97,14
10	91,43	91,43	100,00	100,00
Jumlah	951,43	965,72	977,14	965,71
rata-rata	95,14	96,57	97,71	96,57
SD	7,00	3,99	2,25	3,51

Sidik Ragam

S.K.	Db	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	2,2572	0,7524	1,6609	2,865 4,38
Sisa	36	16,3153	0,4532		
Total	39	18,5725			

Keterangan : tidak perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

Lampiran 12. Analisis Data Berat Kulit Telur per ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu V (umur 14 minggu)

Ulangan	— Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	0,9010	0,8526	1,0071	0,9211
2	0,8407	0,8467	0,8843	1,5800
3	0,8022	0,8506	0,8120	0,8757
4	0,8634	0,9453	0,8784	0,8570
5	0,8529	0,8393	0,9609	0,9070
6	0,8699	0,8303	1,0717	0,9630
7	0,8439	0,8750	0,9736	0,8897
8	0,7321	0,8557	0,8830	0,8710
9	0,9070	0,8671	0,8716	0,9864
10	0,9564	0,8963	1,0304	0,8553
Jumlah	8,5695	8,6589	9,3633	9,1842
rata-rata	0,8569	0,8659	0,9363	0,9184
SD	0,0612	0,0336	0,0817	0,0657

Sidik Ragam

S.K.	DB	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	0,0455	0,0152	3,8 *	2,865 4,38
Sisa	36	0,1428	0,00397		
Total	39	0,1883			

Keterangan : * pada kolom F. Hitung menunjukkan perbedaan yang nyata

Uji Beda Nyata Terkecil lima persen

Perlakuan	rata-rata $\bar{x}$	B e d a			BNT 5 %
		$\bar{x} - P0$	$\bar{x} - P1$	$\bar{x} - P3$	
P2	0,9363 ^a	0,0793*	0,0704*	0,0179	0,0574
P3	0,9184 ^{ab}	0,0614*	0,0525		
P1	0,8659 ^{bc}	0,0089			
P0	0,8570 ^c				

Keterangan : a dan b berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Lampiran 13. Analisis Data Tebal Kulit Telur per ekor Burung Puyuh (gram) pada Minggu V (umur 14 minggu)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	0,2020	0,2129	0,2286	0,2243
2	0,2972	0,1886	0,2171	0,2257
3	0,2960	0,1940	0,2043	0,2186
4	0,2029	0,2083	0,2157	0,2017
5	0,1971	0,2043	0,2229	0,2157
6	0,1929	0,1986	0,2243	0,9630
7	0,1943	0,2114	0,2257	0,2186
8	0,1871	0,2086	0,2029	0,2229
9	0,2086	0,2086	0,2186	0,2286
10	0,2029	0,2183	0,2271	0,2143
Jumlah	1,9809	2,0536	2,1872	2,1847
rata-rata	0,1981	0,2054	0,2187	0,2185
SD	0,0062	0,0091	0,0077	0,0077

Sidik Ragam

S.K.	DB	J.K.	K.T.	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	3	0,0031	0,00103	14,714**	2,865 4,38
Sisa	36	0,0024	0,00007		
Total	39	0,0055			

Keterangan : ** pada kolom F Hitung menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$)

Uji Beda Nyata Terkecil lima persen

Perlakuan	rata-rata $\bar{x}$	B e d a			BNT 5 %
		$\bar{x} - P0$	$\bar{x} - P1$	$\bar{x} - P3$	
P2	0,2187 ^a	0,0206*	0,0133*	0,0002	0,0076
P3	0,2185 ^a	0,0204*	0,0131*		
P1	0,2054 ^b	0,0073			
P0	0,1981 ^b				

Keterangan : a dan b pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Lampiran 14. Komposisi Pakan Burung Puyuh Petelur dan Analisis Proksimat

Kandungan	persentase
A i r	max 12
Protein Kasar	min 20
Lemak Kasar	min 4
Serat Kasar	max 6
A b u	max 13
Ca	2,75-3,25
P	0,7 - 0,9
Antibiotik	+

Sumber : Tabel Komposisi pakan produksi P.T. Japfa Com-feed Indonesia

Analisis Proksimat Pakan Perlakuan

Perlakuan	Protein Kasar (%)
P0 (0 persen zeolit)	23,652
P1 (2 persen zeolit)	21,875
P2 (4 persen zeolit)	19,956
P3 (6 persen zeolit)	18,873

Sumber : Laboratorium Makanan Ternak FKH Universitas Airlangga

Lampiran 15. Komposisi Wonder Zeolit dan Perbandingan Komposisi Telur

Kandungan (unsur)	berat (gram)
SiO_2	694,80
Al_2O_3	126,70
Fe_2O_3	20,00
CaO	16,50
MgO	3,30
Na_2O	11,40
K_2O	28,40
TiO_2	2,40
P_2O_5	0,10

Sumber : Katalog 1988 Wonder Indonesia Pharmacentical

Lampiran 16. Data Konsumsi Pakan (gram) per ekor Burung puyuh pada Minggu I-V dan Foto Kandang Percobaan

Perlakuan	Konsumsi Pakan (gram)
P0	169,13 ^b ± 16,43
P1	171,69 ^b ± 11,75
P2	175,11 ^b ± 15,65
P3	187,64 ^a ± 7,28

Keterangan : a dan b menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)



Keterangan :
 Foto Kandang Percobaan
 Luas Kandang Individual 12,5 x 18 x 30 cm
 Tinggi Kandang 1 m
 Satu kandang besar berisi 20 kandang individual