

**RESPON SELEKSI DIVERGEN BOBOT BADAN BURUNG PUYUH
(*Coturnix coturnix japonica*) UMUR EMPAT MINGGU TERHADAP
PRODUKSI TELUR SELAMA ENAM GENERASI**

Ning Setiati¹⁾, Jafendi HP Sidadolog²⁾, Tetik Hartatik²⁾, Tri Yuwanta²⁾

1) *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang*

2) *Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon seleksi divergen bobot badan puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) umur 4 minggu terhadap pertumbuhan dan produksi telur selama 6 generasi. Sebanyak 120 ekor puyuh terdiri dari 100 ekor betina dengan bobot badan rata-rata 65,55 g dan 20 ekor jantan dengan berat badan rata-rata 67,1 g digunakan dalam penelitian seleksi secara divergen selama 6 generasi. Populasi awal diatur perkawinannya dengan perbandingan lima betina dan satu jantan sampai generasi 6. Sifat fenotip meliputi pengukuran bobot badan puyuh betina (BB4B) dan jantan (BB4J) umur 4 minggu serta mencatat produksi telur sampai umur sepuluh minggu (Pr-T10). Data hasil dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap pola searah dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Sifat genotipe yang diukur meliputi ragam genetik, respon seleksi dan korelasi genetik. Hasil penelitian sifat fenotipe bobot badan tinggi diperoleh nilai berat badan puyuh betina umur 4 minggu $87,81 \pm 3,86$ g dan jantan $75,78 \pm 3,37$ g, hasil seleksi berat badan rendah puyuh betina $58,06 \pm 3,10$ g dan jantan $56,58 \pm 2,74$ g, serta produksi telur seleksi berat badan tinggi nilainya $10,29 \pm 2,40$ butir dan hasil seleksi berat badan rendah $20,64 \pm 2,59$ butir selama 6 generasi. Hasil penelitian sifat genotipe ragam aditif berat tinggi 5,49 dan berat rendah 3,38, produksi telur berat tinggi 4,18 dan berat rendah 1,03. Respon seleksi berat rendah yang sebenarnya lebih rendah dari respon seleksi dugaan yang diperoleh rata-rata perbedaan adalah 0,34, sedangkan respon seleksi berat tinggi dugaan lebih rendah dibandingkan respon seleksi sebenarnya yang diperoleh rata-rata 1,32. Respon seleksi berat tinggi dan respon seleksi berat rendah diperoleh perbedaan 0,98. Nilai korelasi fenotip dan korelasi genetik antara berat badan dengan produksi telur hasil seleksi divergen adalah negatif yaitu ($r_p = -0,63$; $r_g = -0,25$). Disimpulkan bahwa respon seleksi berat badan tinggi diperoleh berat badan tinggi dan sebaliknya seleksi berat badan rendah diperoleh berat badan yang rendah. Respon seleksi divergen terhadap produksi telur diperoleh nilai korelasi genetik antara berat badan dengan produksi telur yang hasilnya berkorelasi negatif.

Kata kunci: korelasi genetik, berat badan, respon seleksi, seleksi divergen, seleksi fenotif

PENDAHULUAN

Ketersediaan bibit puyuh berkualitas sampai saat ini masih menjadi kendala utama dalam pengembangan ternak puyuh di Indonesia, karena mutu bibit merupakan

salah satu komponen yang sangat menentukan bagi keberhasilan usaha peternakan puyuh. Dalam upaya meningkatkan mutu bibit yaitu sifat berat badan dan produksi telur adalah melakukan seleksi puyuh secara terus menerus yaitu

dengan menerapkan pola pengaturan perkawinan yang direncanakan. Hanya sebagian kecil peternak yang telah melakukan seleksi secara benar dan itupun hanya didasarkan sifat-sifat kualitatif saja. Hal ini kemungkinan besar dapat memberikan hasil yang kurang baik dan akhirnya dapat menurunkan produktivitas pada generasi-generasi selanjutnya.

Program seleksi adalah salah satu cara untuk meningkatkan mutu genetik puyuh dan mempunyai peranan yang sangat penting dalam genetika kuantitatif. Seleksi divergen atau seleksi suatu sifat kearah positif dan kearah negatif dapat dilakukan untuk tujuan perbaikan mutu genetik. Seleksi memberikan kesempatan ternak yang memiliki mutu gen terbaik untuk berproduksi sehingga pada generasi berikutnya terjadi peningkatan frekuensi gen yang diinginkan dan penurunan frekuensi gen yang tidak diinginkan.

Pendugaan nilai heritabilitas, respon seleksi, korelasi fenotipe dan genetik merupakan sifat kuantitatif yang mempunyai nilai ekonomis tinggi misalnya berat badan dan produksi telur dapat dijadikan sebagai indikator atau petunjuk dalam program pemuliaan ternak. Peningkatan mutu genetik suatu sifat yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi atau sedang dengan cara seleksi, akan lebih efektif dan memberikan respon yang besar, apabila mempunyai korelasi genetik yang besar dengan sifat lain, maka seleksi terhadap sifat pertama akan berpengaruh pada sifat yang kedua.

Nilai fenotipe individu menunjukkan keragaman yang cukup tinggi, karena dipengaruhi oleh banyak pasangan gen, meliputi gen aditif dan non aditif. Warwick *dkk.* (1983) menyatakan bahwa gen berpengaruh aditif bila pengaruh pergantian satu alel dengan gen tersebut sama dan tidak ada interaksi antara pasangan-pasangan gen. Lebih lanjut dijelaskan bahwa gen non aditif meliputi dominan dan epistasi. Gen memperlihatkan dominansi apabila satu gen dari satu pasang alel menutup kehadiran dan mencegah perwujudan dari alelnya. Epistasi terjadi karena adanya interaksi antara gen-gen yang tidak sealel.

MATERI DAN METODE

Materi puyuh betina 100 ekor dan puyuh jantan 20 ekor masing-masing umur 4 minggu didatangkan dari peternak Magelang dan Yogyakarta, ditimbang setiap ekornya, diperoleh bobot rata-rata 65.55 g dan 20 ekor puyuh jantan rata-rata 67,1g, kemudian dikelompokkan menjadi 50 ekor kelompok bobot badan tinggi dan 50 ekor bobot badan rendah demikian pula 20 ekor puyuh jantan dikelompokkan menjadi 10 bobot dan tinggi dan 10 ekor bobot badan rendah sebagai perlakuan seleksi divergen. Pengaturan perkawinan satu jantan dikawinkan dengan lima betina. Anakan yang diperoleh ditentukan sebagai calon induk untuk generasi G1 dan seterusnya sampai 6 generasi. Parameter fenotip yang diamati pada tiap generasi adalah bobot

badan umur 4 minggu betina (BB4) dan produksi telur umur 10 minggu (Pr-T10) selama 6 generasi.

Analisis sifat fenotipe yang meliputi bobot badan dan produksi telur sampai umur 10 minggu selama 6 generasi data ditabulasikan, dianalisis dengan metode rancangan acak lengkap pola searah dilanjutkan dengan uji Duncan menurut petunjuk Gomez and Gomez (1995) untuk memastikan terdapatnya perbedaan dari masing-masing kelompok. Data sifat genetik dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola tersarang nested design (struktur hirarkhis) dengan model matematik sebagai berikut.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_{j:i} + e_{k:i}$$

Y_{ijk} = nilai pengamatan dari keturunan ke-k dari induk ke-j dan pejantan ke-i

μ = nilai tengah rata-rata

α_i = pengaruh dari pejantan ke i

$\beta_{j:i}$ = pengaruh dari induk ke-j dalam pejantan ke-i

$e_{k:i}$ = error percobaan yang merupakan pengaruh keturunan ke k dalam induk ke-j dan dalam pejantan ke-i (Becker, 1992).

Melalui analisis statistik berdasarkan struktur hirarkhis dihitung komponen variansi di antara pejantan. Perkiraan estimasi genetik berdasarkan komponen variansinya dianalisa dengan Anova. Dengan jumlah keturunan dan jumlah induk yang tidak sama maka penghitungan k dipergunakan rumus:

$$k_1 = n... - 1 \frac{\sum j n^2_{ij}}{n_i} / db \text{ (betina)}$$

$$k_2 = \frac{\sum \sum i j n^2_{ij}}{n_i} - \frac{\sum \sum i j n^2_{ij}}{n...} / db \text{ (jantan)}$$

$$k_3 = n... - \frac{\sum i n^2_i}{n...} / db \text{ (jantan)}$$

Komponen ragam diduga sebagai berikut:

$$\sigma^2_w = KT_w$$

$$\sigma^2_d = \frac{KT_d - KT_w}{k_1}$$

$$\sigma^2_s = \frac{KT_s - KT_w + k_2 \sigma^2_d}{k_3}$$

Variansi fenotip dan variansi gen aditif (ga), variansi gen non aditif (gna) dan variansi error (ge) berdasarkan komponen pejantan, komponen induk dan komponen pejantan dan induk dihitung berdasarkan rumus:

$$\sigma^2_s = 1/4 \sigma^2_{ga}$$

$$\sigma^2_d = 1/4 \sigma^2_{ga} + 1/4 \sigma^2_{gna}$$

$$\sigma^2_e = 1/4 \sigma^2_{ga} + 3/4 \sigma^2_{gna} + \sigma^2_e$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_{ga} + \sigma^2_{gna} + \sigma^2_e$$

Korelasi fenotipe dan genetik dari beberapa sifat bobot badan umur 4 minggu dan sifat produksi umur 10 minggu digunakan analisis covarians. Dihitung komponen variansi dari jantan, betina, keturunan dalam jantan dan betina dengan analisis Ancova (Astuti, 1984).

Dari perhitungan covariansi dapat diperkirakan korelasi genotipe dan korelasi fenotip dengan rumus sebagai berikut:

1. korelasi genetik berdasar komponen pejantan (r_{gs}):

$$r_{gs} = \frac{cov_s}{\sqrt{\sigma_s^2(x)\sigma_s^2(y)}}$$

2. korelasi genetik berdasar komponen induk (r_{gd}):

$$r_{gd} = \frac{Cov_s}{\sqrt{\sigma_d^2(x)\sigma_d^2(y)}}$$

3. korelasi genetik berdasar komponen jantan dan induk (r_{gs+d}):

$$r_{gs+d} = \frac{Cov_s + Cov_d}{\sqrt{(\sigma_s^2(x) + \sigma_d^2(x))(\sigma_s^2(y) + \sigma_d^2(y))}}$$

Respon seleksi adalah perbedaan rata-rata populasi yang dihasilkan dari seleksi terhadap rata-rata populasi sebelumnya (Falconer dan Mackay, 1996). Respon seleksi (R) dapat juga diduga berdasarkan rumus: $R = S \times h^2$, S adalah diferensial seleksi dan h^2 adalah nilai heritabilitas sifat yang diseleksi.

Di mana:

h^2 = heritabilitas dari sifat itu

\bar{P}_s = rata-rata nilai fenotipe dari individu yang terpilih

\bar{P}_p = rata-rata nilai fenotipe dari populasi itu

$\bar{P}_s - \bar{P}_p$ = diferensial seleksi, atau jumlah kelebihan dari individu-individu terpilih terhadap rata-rata populasi dari mana mereka berasal

Seluruh perhitungan data menggunakan program excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sifat Fenotipe

Bobot badan puyuh betina umur 4 minggu

Hasil seleksi divergen bobot badan tinggi selama 6 generasi memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penambahan bobot badan dan penurunan bobot badan yang cukup bervariasi dari generasi ke generasi. Peningkatan dan penurunan bobot badan diduga terjadi perubahan frekuensi gen yang mengarah pada peningkatan dan penurunan bobot badan akibat seleksi. Bobot badan puyuh betina dan puyuh jantan umur 4 minggu dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil seleksi divergen bobot badan tinggi selama 6 generasi memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penambahan bobot badan dan penurunan bobot badan yang cukup bervariasi dari generasi ke generasi. Peningkatan dan penurunan bobot badan diduga terjadi perubahan frekuensi gen yang mengarah pada peningkatan dan penurunan bobot badan akibat seleksi. Seleksi bobot badan tinggi selama 6 generasi diperoleh keturunan dengan bobot badan tinggi, sebaliknya pengaruh seleksi bobot badan rendah diperoleh keturunan dengan bobot badan rendah pula. Seleksi divergen dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan sifat fenotip yaitu bobot badan yang tinggi

Tabel 1. Bobot badan puyuh betina dan jantan umur 4 minggu, standar deviasi dan koefisien keragaman (%) hasil seleksi divergen selama 6 generasi.

Ge ne ra si	Bobot Badan							
	Betina (g)				Jantan (g)			
	n	BBT	n	BBR	n	BBT	n	BBR
0	181	78,60 ± 3,71 ^d (4,72%)	178	62,58 ± 2,85 ^e (4,56%)	69	61,59 ± 3,02 ^{NS} (4,9%)	72	59,22 ± 2,58 (4,36%)
1	183	80,99 ± 3,11 ^c (3,84%)	180	61,01 ± 2,50 ^c (4,10%)	67	70,42 ± 2,64 (3,75%)	70	61,01 ± 1,95 (3,20%)
2	188	83,14 ± 4,47 ^c (5,38%)	181	59,72 ± 2,74 ^{fe} (4,59%)	62	71,79 ± 5,18 (7,22%)	69	59,04 ± 2,92 (4,95%)
3	184	88,70 ± 3,60 ^b (4,05%)	180	57,58 ± 2,53 ^{fe} (4,39%)	66	79,03 ± 3,41 (4,31%)	70	57,30 ± 2,32 (4,05%)
4	182	92,60 ± 3,78 ^{ab} (4,08%)	185	56,87 ± 3,73 ^{fe} (10,56%)	68	80,04 ± 3,12 (3,40%)	65	56,65 ± 3,28 (5,79%)
5	179	95,62 ± 2,78 ^{ab} (1,05%)	184	54,98 ± 4,70 ^f (8,54%)	71	82,21 ± 3,06 (3,72%)	66	55,27 ± 3,39 (6,13%)
6	186	95,05 ± 5,62 ^a (5,9%)	189	53,69 ± 2,71 ^f (5,05%)	64	85,41 ± 3,16 (3,70%)	61	48,57 ± 2,29 (4,71%)
	Rata-rata	87,81 ± 3,86		58,06 ± 3,10		75,78 ± 3,37		56,58 ± 2,74

Keterangan:

BB4 B : bobot badan umur 4 minggu betina

BB4 J : bobot badan umur 4 minggu jantan

BBT : bobot badan tinggi

BBR : bobot badan rendah

Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata

NS : tidak beda nyata

berkisar 68-72 g pada generasi awal dengan rata-rata 71,60 g dan diperoleh 82 - 103 g pada generasi 6 dengan rata-rata 95,05 g. Bobot badan selain dipengaruhi oleh gen-gen yang diturunkan dari tetua kepada anaknya juga oleh lingkungan yang cukup besar. Fenotipe didefinisikan sebagai semua manifestasi biologis, termasuk didalamnya adalah struktur kimia dan tingkah laku individu mendapat warisan dari tetuanya dan

akan diwariskannya ke generasi berikutnya (Hardjosubroto, 1994).

Hasil penelitian Kuswahyuni, (1989) yaitu akibat dari seleksi bobot badan umur 4 minggu sampai generasi ketiga diperoleh rata-rata bobot badan puyuh betina umur 4 minggu lebih tinggi dari bobot badan puyuh jantan. Perbedaan pertumbuhan antara puyuh betina dan puyuh jantan disebabkan karena

faktor genetik yaitu puyuh betina memiliki hormon estrogen mempengaruhi perkembangan oviduk untuk persiapan bertelur, hormon progesteron bersama hormon androgen mengatur perkembangan oviduk untuk sekresi albumin dari magnum (Yuwanta, 2004), sehingga mempengaruhi bobot badan puyuh betina dibandingkan dengan bobot badan puyuh jantan. Perkembangan testis dipengaruhi oleh hormon gonadotropin, yaitu FSH dan JH yang disekresikan dari pituitaria anterior. Testis puyuh jantan menghasilkan hormon androgen yang berfungsi untuk mempengaruhi produksi sperma pada saat terjadinya spermatogenesis di tubuli seminiferi, sel interstisial dari Leydig.

Keunggulan pejantan dan induk akan diwariskan kepada keturunannya melalui perkawinan yang terencana sehingga terjadi peningkatan produktivitas ternak dipopulasi tersebut. Seleksi berdasar pencatatan morfologi hanya bersifat penafsiran terhadap sifat-sifat kuantitatif pada ternak karena hampir tidak mungkin ditetapkan genotipnya secara pasti. Hal ini menyebabkan adanya bias pada hasil seleksi berdasarkan pencatatan sifat kualitatif dan kuantitatif ternak.

Produksi telur sampai puyuh umur 10 minggu

Produksi telur umur 10 minggu adalah jumlah telur yang dihasilkan sampai

umur 10 minggu/ekor. Dalam penelitian ini produksi telur puyuh hasil seleksi bobot badan tinggi umur 4 minggu dari generasi ke generasi mengalami penurunan yang cukup bervariasi. Produksi telur puyuh hasil seleksi bobot badan rendah umur 4 minggu dari generasi ke generasi mengalami peningkatan. Doran *et al.* (1980) mengemukakan bahwa produksi telur puyuh dipengaruhi oleh faktor genetik. Pengaruh umur induk terhadap produksi telur puyuh diamati selama tiga generasi oleh Woodard *et al.* (1973) dan diperoleh hasil bahwa laju produksi telur akan menurun sesudah induk tersebut berumur 26 minggu. Woodard *et al.* (1973) menyatakan bahwa produksi telur dapat dicapai 250 sampai 300 butir per tahun dengan bobot antara 8 sampai 12 g. Peningkatan dan penurunan nilai bobot badan umur 4 minggu betina dan jantan serta produksi telur sampai umur 10 minggu dari generasi ke generasi diduga dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan dan interaksi keduanya, dapat juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain yaitu macam dan jumlah makanan yang diberikan serta keadaan lingkungan di mana puyuh tersebut dipelihara serta dipengaruhi oleh kemampuan untuk tumbuh atau faktor genetik yang bersifat poligen. Adapun sifat fenotipe yang dapat dimunculkan oleh gen yang bersifat poligen tergantung dari pada poligen yang berperan (Hardjosubroto, 1994). Faktor genetik yaitu sifat yang dibawa sejak lahir atau sifat yang diwarisi dari induknya sedangkan faktor lingkungan yaitu

semua faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan kecuali faktor genetik.

Analisis Sifat Genotip

Analisis sifat genotip hasil seleksi divergen selama 6 generasi yang akan dibahas adalah distribusi variansi gen aditif dan non aditif dari bobot badan puyuh betina umur 4 minggu dan respon seleksi bobot badan.

Bobot badan umur 4 minggu puyuh betina

Bobot badan puyuh betina umur 4 minggu diperoleh perhitungan variansi genetik seperti pada Tabel 3. Hasil perhitungan variansi genetik bobot badan puyuh betina umur 4 minggu pada seleksi bobot badan tinggi dan bobot badan rendah selama 6 generasi bahwa penyebaran variansi berdasarkan variansi secara hierarkhis menunjukkan variabilitas yang cukup luas mulai dari generasi awal sampai generasi 6. Variansi gen aditif (σ^2_{ga}) pada generasi awal sampai 6 menunjukkan nilai yang positif, dan menunjukkan nilai tertinggi pada generasi awal dan generasi 4. Variansi gen aditif (σ^2_{ga}) pada generasi awal sampai 6 menunjukkan nilai yang positif, dan menunjukkan nilai tertinggi pada generasi awal dan generasi 4. Nilai variansi gen aditif yang tinggi dan positif dari penelitian ini menunjukkan bahwa sifat bobot badan yang diturunkan pada anaknya pada generasi awal dikarenakan faktor genetik, kemudian terjadi penurunan pada generasi satu yang

ditentukan oleh perbedaan kemampuan masing-masing pejantan dan induk sebagai komponen penduga untuk gen aditif, yang sebelumnya tidak mempunyai catatan asal usulnya selain itu pula akibat dari kemampuan puyuh untuk beradaptasi dengan lingkungan yang kurang homogen .

Variansi pejantan dan induk menunjukkan kemampuan yang paling baik pada generasi awal umur 4 minggu, hal ini berarti bahwa seleksi dapat dilakukan pada generasi awal pada umur 4 minggu, lebih tepatnya seleksi fenotipe dapat dilakukan pada keadaan komponen variansi pejantan tertinggi dan komponen variansi induk terendah.

Produksi telur puyuh sampai umur 10 minggu.

Penyebaran nilai variansi produksi telur umur 10 minggu dapat dilihat pada Tabel 4. Pada penyebaran variansi produksi telur umur 10 minggu berdasarkan komponen variansi pejantan (σ^2_s) menunjukkan nilai yang positif dari generasi awal sampai generasi 6 artinya variansi gen aditif yaitu sifat produksi telur dari generasi ke generasi mampu bereaksi. Nilai variansi induk betina yang merupakan penampilan genetik dari aditif juga oleh gen non aditif (dominan, epistasi, interaksi gen) relatif rendah pada seleksi positif. Pada seleksi berat rendah komponen variansi berdasarkan pejantan diperoleh nilai negatif pada generasi dua dan tiga. Pada umumnya nilai komponen variansi pejantan, komponen variansi betina dan komponen variansi gabungan diperoleh

Tabel 2. Produksi telur sampai umur 10 minggu hasil seleksi divergen selama 6 generasi

Generasi	Sifat fenotip seleksi divergen	
	Pr.T10 (butir)	
	BBT	BBR
0	11,90 ± 2,84 ^f (2,39%)	16,96 ± 3,86 ^d (2,28%)
1	10,28 ± 2,09 ^f (2,03%)	17,92 ± 2,48 ^d (1,38%)
2	9,53 ± 2,89 ^f (3,03%)	19,88 ± 2,45 ^c (6,26%)
3	10,76 ± 2,47 ^f (2,30%)	20,57 ± 2,56 ^c (1,24%)
4	9,65 ± 2,69 ^{ef} (2,79%)	22,30 ± 2,59 ^b (1,16%)
5	10,19 ± 1,65 ^{ef} (1,62%)	23,01 ± 2,23 ^b (9,70%)
6	9,74 ± 2,23 ^c (2,29%)	24,11 ± 2,00 ^a (8,30%)

Keterangan:

Pr T-10 : produksi telur sampai umur 10 minggu

BBT : berat badan tinggi

BBR : berat badan rendah

abcdef : superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata

Tabel 3. Variansi gen aditif, gen dominan dan variansi error dari seleksi divergen berat badan puyuh betina umur 4 minggu selama 6 generasi

Gene rasi	Variansi genetik BBR			Gene rasi	Variansi genetik BBT		
	σ^2_{ga}	σ^2_{gd}	σ^2_e		σ^2_{ga}	σ^2_{gd}	σ^2_e
0	6,38	0,66	39,63	0	11,62	1,56	68,53
1	3,77	-3,27	34,16	1	6,74	-6,24	57,32
2	2,05	-1,24	30,00	2	10,65	-17,62	118,22
3	0,56	1,06	18,81	3	1,01	6,10	30,98
4	6,95	-0,39	60,42	4	2,43	0,63	48,11
5	2,20	0,69	24,56	5	5,50	-2,55	41,91
6	1,77	4,01	19,71	6	0,45	8,53	42,03

σ^2_{ga} : variansi gen aditif

σ^2_{gd} : variansi gen dominan

σ^2_e : variansi error

σ^2_p : variansi fenotip

BBR : berat badan rendah

BBT : berat badan tinggi

Tabel 4. Variansi gen aditif, gen dominan dan error hasil seleksi divergen bobot badan puyuh betina umur 4 minggu terhadap produksi telur sampai umur 10 minggu (Pr.T10) selama 6 generasi

Gene rasi	BBR			Gene rasi	BBT		
	σ^2_{ga}	σ^2_{gd}	σ^2_e		σ^2_{ga}	σ^2_{gd}	σ^2_e
0	3,81	6,10	43,93	0	6,76	-3,37	48,18
1	0,60	3,08	14,64	1	2,04	-0,61	19,46
2	-0,97	4,93	6,97	2	9,42	-10,64	67,93
3	0,75	0,01	21,52	3	0,99	1,31	18,61
4	0,91	1,57	19,82	4	6,14	4,24	44,99
5	0,64	0,88	15,03	5	0,44	-1,75	13,07
6	1,48	0,90	14,23	6	3,50	-1,54	24,98

σ^2_{ga} : variansi gen aditif
 σ^2_{gd} : variansi gen dominan
 σ^2_i : variansi eror
 BBR : berat badan rendah
 BBT : berat badan tinggi

Tabel 5. Rata-rata bobot badan rendah, diferensial seleksi dan respon seleksi selama 6 generasi

Generasi	Rata-rata populasi	Rata-rata terseleksi	Deferensial seleksi		Respon seleksi	
			D	S	D	S
0	62,58	-	-	-	-	-
1	61,01	60,86	2,96	-0,15	1,75	-1,57
2	59,72	59,02	3,24	-0,70	0,88	-1,29
3	57,58	57,00	3,00	-0,58	0,24	-2,14
4	56,85	55,66	4,42	-1,19	2,16	-0,73
5	55,27	54,56	3,03	-0,71	1,01	-1,58
6	53,69	53,46	3,43	-0,23	0,82	-1,58
Rata-rata			3,35	-0,59	1,14	-1,48

D : hasil dugaan
 S : hasil pengamatan

adalah positif artinya akibat seleksi divergen berat badan selama 6 generasi terhadap produksi telur, puyuh betina mampu gen aditif produksi telur.

Respon seleksi berat badan rendah dan berat badan tinggi

Hasil pengukuran seleksi divergen selama 6 generasi yang diperoleh terhadap bobot badan rendah memberikan pengaruh

respon seleksi yang negatif (Tabel 5), sedangkan terhadap bobot badan tinggi memberikan respon seleksi yang positif (Tabel 6). Kemajuan genetik per generasi dari seleksi bobot rendah diperoleh nilai yang negatif pula dengan kisaran -2,14 sampai dengan 0,73, dari seleksi bobot tinggi diperoleh nilai yang positif dengan kisaran -0,30 sampai dengan 5,56. Kemajuan seleksi yang diperoleh dari hasil seleksi divergen selama 6 generasi sama dengan keunggulan genetik dari ternak yang dipilih sebagai tetua pada generasi berikutnya.

Pengaruh genetik yang diberikan pada sifat berat badan setiap generasinya dapat dipengaruhi lingkungan sebagai akibat seleksi berat badan tinggi atau dengan frekuensi gen yang tinggi tetapi terdapat pada lingkungan yang kurang baik akan mempunyai penampilan yang lebih rendah dari pada hasil seleksi berat rendah dengan

frekuensi yang hanya beberapa gen tetapi mendapat lingkungan yang lebih baik. Respon seleksi bobot rendah yang sebenarnya lebih rendah dari respon seleksi dugaan yang diperoleh rata-rata perbedaan adalah $(-1,48) - (1,14) = 0,34$, sedangkan respon seleksi bobot tinggi dugaan lebih rendah dibandingkan respon seleksi sebenarnya yang diperoleh rata-rata $2,77 - 1,45 = 1,32$. Jadi respon seleksi bobot tinggi dan respon seleksi bobot rendah diperoleh perbedaan $1,32 - 0,34 = 0,98$. Macha dan Becker (1976) dalam penelitiannya membandingkan antara dugaan kemajuan genetik dengan kemajuan genetik sebenarnya.

Tabel 6. Rata-rata bobot badan tinggi, deferensial seleksi dan respon seleksi selama 6 generasi

Generasi	Rata-rata populasi	Rata-rata terseleksi	Deferensial seleksi		Respon seleksi	
			D	S	D	S
0	78,60	-	-	-	-	-
1	80,99	83,52	3,68	2,53	2,50	2,39
2	83,14	89,32	5,29	6,18	2,80	2,15
3	88,70	91,28	4,26	2,58	0,22	5,56
4	92,60	96,14	4,48	3,54	0,76	3,90
5	95,62	97,42	3,29	1,80	2,30	3,02
6	95,32	98,92	5,10	3,60	0,10	-0,38
Rata-rata			4,35	3,37	1,45	2,77

D : hasil dugaan
S : hasil pengamatan

Pada umumnya respon yang diduga sedikit di atas dari respon berat badan sebenarnya, kecuali generasi kedua pada galur turun dan generasi ketujuh pada galur naik. Respon seleksi bobot rendah yang sebenarnya lebih rendah dari respon seleksi dugaan yang diperoleh rata-rata perbedaan adalah $(-1,48) - (1,14) = 0,34$, sedangkan respon seleksi bobot tinggi dugaan lebih rendah dibandingkan respon seleksi sebenarnya yang diperoleh rata-rata $2,77 - 1,45 = 1,32$. Jadi respon seleksi bobot tinggi dan respon seleksi bobot rendah diperoleh perbedaan $1,32 - 0,34 = 0,98$. Pada umumnya respon yang diduga sedikit di atas dari respon bobot badan sebenarnya, kecuali generasi kedua pada galur turun dan generasi ketujuh pada galur naik.

Nilai diferensial seleksi bobot rendah sesungguhnya diperoleh dari rata-rata tetua seleksi dikurangi rata-rata populasi dasar yaitu berkisar $-1,19$ sampai dengan $-0,15$ dengan rata-rata $-0,59$ sedangkan diferensial seleksi berat rendah dugaan diperoleh $2,96$ sampai dengan $4,42$ dengan rata-rata $3,35$. Nilai diferensial seleksi bobot tinggi sesungguhnya diperoleh dari rata-rata tetua seleksi dikurangi rata-rata populasi dasar yaitu berkisar $1,80$ sampai dengan $6,18$ dengan rata-rata $3,37$ sedangkan diferensial seleksi bobot tinggi dugaan diperoleh $3,29$ sampai dengan $5,29$ dengan rata-rata $4,35$. Jadi respon seleksi bobot badan rendah diperoleh nilai diferensial yang negatif dan respon seleksi bobot tinggi diperoleh nilai diferensial yang positif.

Korelasi Genetik dan Fenotip

Korelasi genetik dan fenotip antara bobot badan umur 4 minggu dan produksi telur hasil seleksi divergen selama 6 generasi dapat dilihat pada Tabel 7. Nilai korelasi genetik dan fenotip yang diperoleh adalah berdasarkan analisis secara hirarkhis dengan pemisahan komponen pejantan, komponen induk, komponen induk dan pejantan pada puyuh hasil seleksi divergen bobot badan umur 4 minggu selama 6 generasi. Secara teoritis nilai korelasi berkisar antara negatif satu sampai positif satu sedangkan nilai korelasi genetik yang diperoleh dari hasil penelitian ini mulai dari di bawah negatif satu sampai positif lebih dari satu. Pada kelompok BBT korelasi genetik berdasarkan komponen pejantan (rgs) antara BB4B dan Pr.T10 pada (G0) sampai (G6) berkisar $-1,11$ sampai $0,48$ (Tabel 7). Pada generasi awal, 2, 4, 5, dan 6 nilai rgs adalah negatif menunjukkan bahwa korelasi antara BB4B dengan Pr.T10 adalah negatif artinya apabila bobot badan puyuh tinggi maka akan diperoleh produksi telur rendah, sedangkan pada generasi dua dan 4 diperoleh nilai yang positif artinya apabila bobot badan tinggi maka produksi telur juga tinggi. Bobot badan yang tinggi diperoleh jumlah telur yang rendah dan terjadi sebaliknya. Pada G2 dengan nilai rgs $0,01$, dikarenakan populasi puyuh keturunan G1 sudah mengalami seleksi bobot badan tinggi sehingga individu yang terpilih akan mempunyai keturunan dengan bobot badan yang lebih tinggi lagi dari induknya.

Tabel 7. Korelasi fenotip dan genetik antara berat badan umur 4 minggu dan Pr.T-10 hasil seleksi divergen selama 6 generasi

Generasi	Sifat yang dikorelasikan		Seleksi divergen berat badan							
			Tinggi (BBT)				Rendah (BBR)			
	X	Y	rg s	rg d	rg s+d	rp	rg s	rg d	rg s+d	rp
G0	BB	Pr.T10	-0,52	-0,00	-0,30	-0,28	1,08	-0,02	0,38	0,08
G1	BB	Pr.T10	0,01	-0,42	-0,06	-0,09	-0,99	-0,36	-0,46	0,05
G2	BB	Pr.T10	-0,54	0,62	-0,66	-0,59	-	-0,55	0,04	0,05
G3	BB	Pr.T10	0,98	-1,03	-0,61	-0,33	-1,00	-0,24	-0,50	-0,09
G4	BB	Pr.T10	-1,11	-0,06	-0,67	-0,86	-0,72	-0,47	-0,55	-0,02
G5	BB	Pr.T10	-0,70	-	-	0,32	0,16	-0,32	-0,14	-0,15
G6	BB	Pr.T10	-0,49	-0,44	-0,47	0,02	0,33	-0,85	-0,48	0,02

Keterangan:

- rg s : korelasi genetik berdasarkan komponen pejantan
- rg d : korelasi genetik berdasarkan komponen induk
- rg s+d : korelasi genetik berdasarkan komponen pejantan dan induk
- rp : korelasi fenotip
- BB : bobot badan umur 4 minggu betina
- Pr T-10 : produksi telur sampai umur 10 minggu
- BBT : bobot badan tinggi
- BBR : bobot badan rendah

Nilai rgs G3 yang positif tinggi yaitu 0,98, ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara pengaruh gen aditif pada bobot badan umur 4 minggu terhadap bobot badan, artinya apabila seleksi bobot badan umur 4 minggu tinggi maka bobot badan dewasa kelamin juga tinggi.

Nilai rgs yang positif karena terdapatnya hubungan yang bersifat searah, artinya bila sifat satu meningkat maka akan diikuti oleh peningkatan sifat yang lain. Faktor lain yang juga menyebabkan terjadinya respon yang tidak diseleksi/terkorelasi adalah *linkage disequilibrium*, yakni suatu alel yang sesuai pada satu sifat yang meningkatkan frekuensi pada seleksi dapat memindahkan alel lain,

terutama gen berangkai yang memiliki pengaruh negatif pada suatu sifat yang tidak diseleksi (Harti, 1988). Sifat bobot badan puyuh umur 4 minggu yang menjadi dasar seleksi divergen langsung dapat diwariskan kepada keturunannya sampai 6 generasi, baik pada seleksi berat tinggi maupun bobot rendah. Sifat produksi telur yang tidak diseleksi secara langsung tetapi terkorelasi dengan bobot badan diperoleh nilai mulai dari negatif satu sampai positif satu yang sangat bervariasi dari generasi ke generasi (Sidadolog, 1996).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Produksi telur puyuh hasil seleksi bobot badan tinggi umur 4 minggu dari generasi ke generasi mengalami penurunan yang cukup bervariasi. Produksi telur puyuh hasil seleksi bobot badan rendah umur 4 minggu dari generasi ke generasi mengalami peningkatan.
2. Nilai variansi gen aditif yang tinggi dan positif menunjukkan bahwa sifat bobot badan yang diturunkan pada anaknya dikarenakan faktor genetik dan perbedaan kemampuan masing-masing pejantan dan induk sebagai komponen penduga untuk gen aditif.
3. Korelasi fenotipe dan korelasi genetik antara bobot badan dan produksi telur puyuh selama 6 generasi diperoleh nilai yang negatif yaitu $r_p = -0,63$; $r_g = -0,25$.
4. Seleksi divergen selama 6 generasi yang diperoleh terhadap bobot badan rendah memberikan pengaruh respon seleksi yang negatif, sedangkan terhadap bobot badan tinggi memberikan respon seleksi yang positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, M. 1984. *Rancangan Percobaan dan Analisa Statistik*. Cetakan kedua, bagian Pemuliaan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Becker, J.B., S.M. Breedlove, D. Crews. 1992. *Behavioral Endocrinology*. The MIT Press, Cambridge: xxv + 574 hlm
- Doran, B.H., J.H. Qusenberry, W.F. Krueger and J.W. Braedly. 1980. Response of thirty egg-type strocks to four layers diets differing in protein and caloric levels. *Poultry Sci.* 59: 1082 - 1089
- Falconer, D.S. and TFC. Mackay. 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. 4nd ed. Longman. Inc., New York.
- Gomez K.A, dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Ed 2. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Harti D.L. 1988. *A Primer of Population Genetics*. Ed ke-2. Sunderland, Massachusetts: Sinaur Associates. Inc. Publisher.
- Hardjosubroto, W., 1994. *Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kuswahyuni, I.S. 1989. *Respon Seleksi Jangka Pendek Berat Badan Umur 4 Minggu Terhadap P6pilan Produksi dan Reproduksi Burung Puyuh*. *Disertasi*. Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- Sidadolog, JH, Yuwanta T, Sasongko H. 1996. Pengaruh Seleksi terhadap Perkembangan Sifat Pertumbuhan, Produksi dan Reproduksi Ayam Kampung Legund dan Normal. *Buletin Peternakan*, Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.

Tri Yuwanta, 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Warwick, E. J., J.M. Astuti dan W. Hardjosubroto. 1983. *Pemuliaan Ternak*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Woodard, A.E., H. Abplanalp, W. O. Wilson and P. Vohra. 1973. Japanese Quail Husbandary in the Laboratory (*Coturnix coturnix japonica*) Department of Avian Sciences, University of California, Davis.

