HERITABILITAS BEBERAPA SIFAT KWANTITATIF DAN RESPON SELEKSI SATU GENERASI PADA TIKUS KECIL ALBINO DALAM BERBAGAI UMUR TERTENTU[a]

AMRIN NASUTION, HARIMURTI MARTOJO[b] DAN
SRI SUPRAPTINI MANSJOER[b]

Fakultas Peternakan
Institut Pertanian Bogor, Bogor

ABSTRAK. Suatu penelitian telah dilakukan untuk mengetahui heritabilitas berat lahir, berat litter pada umur satu dan dua minggu, berat sapih pada umur tiga minggu dan berat individu umur empat dan lima minggu pada generasi sebelum dan setelah seleksi. Juga dihitung respon seleksi satu generasi pada berat badan umur lima minggu dan heritabilitas nyata umur lima minggu. Metoda untuk menghitung heritabilitas yang digunakan adalah "paternal sib correlation" dengan model tersarang. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa heritabilitas pada generasi sebelum seleksi ternyata sebagian besar mempunyai nilai negatif yaitu sebesar 66.67 % dan 83.33 % untuk generasi setelah seleksi. Sedang nilai heritabilitas yang positif terdapat hanya untuk berat lahir sebesar 0.19 ± 1.01 dan berat sapih umur tiga minggu sebesar 0.18 ± 1.11 untuk generasi sebelum sxleksi dan berat individu umur empat minggu sebesar 0.24 ± 1.11 untuk generasi setelah seleksi. Sedang respon seleksi untuk berat badan pada umur lima minggu adalah sebesar 0.62 gram dengan diferensial seleksi sebesar 1.80 gram. Nilai heritabilitas nyata dari berat badan umur lima minggu yang dihitung dari respon seleksi adalah sebesar 0.34.

PENDAHULUAN

Berhasilnya suatu usaha di bidang peternakan tidak hanya di dukung oleh tersedianya makanan ternak yang bermutu baik dan management yang baik, tetapi juga dengan tersedianya bibit ternak yang bermutu genetik tinggi. Ketiga unsur pokok di atas haruslah mendapat perhatian yang sama dan mempunyai hubungan satu sama lainnya.

---

[a]Hasil penelitian untuk Thesis di Fakultas Peternakan IPB.
[b]Dosen Ilmu Pemuliaan Ternak.

Cara untuk menghasilkan bibit ternak yang bermutu genetik baik dan meningkatkan mutu genetik ternak pada umumnya adalah dengan sistim perkawinan dan seleksi. Untuk berhasilnya suatu upaya seleksi perlu diketahui dan adanya penelitian dasar pemuliaan ternak sebagai penunjangnya.

Penelitian dasar pemuliaan ternak di Indonesia sampai sekarang ini masih sangat kurang (hal ini disebabkan karena sangat jarang penelitian-penelitian dilakukan orang dalam bidang pemuliaan ternak). Hal ini disebabkan karena biaya untuk penelitian dalam bidang tersebut sangat besar, demikian juga waktu yang diperlukan terutama jika dipergunakan ternak besar, relatif panjang. Sehingga dengan demikian data dasar pemuliaan ternak yang digunakan di Indonesia sellama ini sering didasarkan pada penelitian-penelitian yang berasal dari luar negeri untuk menguji kebenaran berbagai teori yang mendasari metoda-metoda seleksi dan sistim-sistim perkawinan dilakukan penelitian-penelitian dengan menggunakan hewan percobaan laboratorium seperti tikus kecil, besar, marmut dan lain-lain.

Mengingat hal-hal tersebut diatas maka pemilihan tikus kecil albino sebagai hewan percobaan dalam bidang pemuliaan ternak merupakan salah satu cara yang paling tepat untuk mendapatkan data dasar pemuliaan ternak. Hal ini disebabkan karena tikus kecil albino mempunyai daya reproduksi yang tinggi, berdaur hidup pendek disamping biaya yang diperlukan relatif murah dibanding dengan ternak besar yang lain. Data yang dihasilkan dari tikus kecil albino tersebut diharapkan dapat dipergunakan sebagai data dasar pemuliaan ternak, baik untuk jenis ternak-ternak lainnya yang dianggap mempunyai sifat-sifat yang bersamaan.

Dengan alasan-alasan yang tersebut diatas telah dilakukan suatu penelitian dalam bidang pemuliaan ternak di Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, dengan menggunakan tikus kecil albino sebagai hewan percobaan. Tujuan utama penelitian ini adalah menghitung nilai heritabilitas beberapa sifat kwantitatif dari tikus kecil albino dalam hal berat badan pada berbagai umur tertentu, yaitu berat lahir, berat litter umur satu dan dua minggu, berat sapih umur tiga minggu dan berat individu umur empat dan lima minggu. Jika dihitung respon seleksi dalam satu generasi dan heritabilitas nyata pada berat badan umur lima minggu.

MATERI DAN METODA PERCOBAAN

Penelitian ini telah dilakukan di Bagian Pemuliaan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor dari tanggal 19 April 1975 sampai dengan tanggal 16 September 1975.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 36 ekor tikus kecil albino betina yang berasal dari populasi tikus yang dipelihara di kandang bagian Pemuliaan Ternak, dan 18 ekor jantan berasal dari Jakarta.

Dalam tahap pendahuluan perlakuan dalam percobaan ini adalah perbedaan tingkat protein ransum yaitu tingkat protein 15, 20 dan 25 %.

Kandang yang digunakan terdiri dari 18 buah kandang yang terbuat dari kaleng dengan menggunakan alas sekam sebagai litternya.

Setiap kandang berisi dua ekor betina dan satu ekor jantan yang tidak mempunyai hubungan saudara dan belum pernah kawin; tiap kelompok perlakuan terdiri dari masing-masing 6 buah kandang dan penempatan tikus dalam kandang dilakukan secara acak. Demikian juga penempatan kandang untuk menerima perlakuan. Tikus-tikus tersebut dikawinkan selama seminggu, setiap tikus yang bunting dipindahkan ke dalam kandang tersendiri dengan demikian seluruhnya dibutuhkan 36 buah kandang. Setelah 21 hari sejak dilahirkan anak-anak tikus tersebut disapih, dimana dipisahkan anak jantan dan anak betina yang seinduk dalam kandang yang berbeda.

Untuk pelaksanaan seleksi dilakukan melalui berat badan pada umur lima minggu. Dari setiap litter dipilih satu ekor jantan dan betina yang terberat dalam litternya, untuk dipilih jadi induk dan pejantan pada generasi selanjutnya. Untuk ini dipilih 18 ekor jantan, 36 ekor betina dari populasi tetua yang terpilih dari masing-masing litter secara acak. Prosedur perkawinan dan penimbangan dilakukan sama seperti yang dilakukan pada generasi sebelum seleksi.

Pengambilan data dilakukan melalui penimbangan berat badan pada berbagai umur tertentu yaitu : (1) Berat lahir dari setiap induk; (2) Berat setiap litter pada umur satu dan dua minggu; (3) Berat sapih umur tiga minggu dan (4) Berat individu umur empat dan lima minggu.

Penelitian ini semula dilakukan dengan asumsi bahwa perlakuan dengan persentase protein ransum yang berbeda akan memberikan pengaruh yang nyata terhadap sifat : berat lahir, berat litter umur satu dan dua minggu, berat sapih umur 3 minggu dan berat individu umur empat dan lima minggu. Pengujian statistik akan dilakukan terhadap pengaruh perbedaan tingkat protein ransum, dalam semua sifat yang diukur dan jika pengaruh perlakuan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata setelah diuji secara statistik, maka akan dilakukan penggabungan semua data menjadi satu tanpa memperlihatkan lagi pengaruh tingkat perbedaan protein ransum.

Metoda untuk menghitung heritabilitas yang digunakan adalah metoda "paternal half sib correlation" dengan model tersarang. Model statistik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$Y_{ijk} = \mu + \alpha i + \beta ij + e_{ijk}$ dimana :

Y_{ijk} = Pengamatan dari anak ke k dari induk ke i yang dikawinkan dengan jantan ke i.

μ = Rata-rata bersama seluruhnya.

αi = Pengaruh dari jantan ke i.

βij = Pengaruh dari induk ke j yang dikawinkan dengan jantan ke i.

e_{ijk} = Pengaruh lingkungan yang tidak terkontrol dan genetik deviasi untuk setiap induk.

Perhitungan respon seleksi dilakukan menurut pola Falconer (1963). Kalau R = respon seleksi; a + nilai tengah fenotipa anak; p = nilai tengah generasi tetua; p_i = nilai tengah fenotipa tetua yang terpilih; S = diferensial seleksi. Maka R = A − p dan S = p_i − p sehingga S dan p merupakan hubungan anak dengan tetua maka terdapat persamaan regresi R = $b_{o\bar{p}}S$ dimana $b_{o\bar{p}} = h^2$ sehingga R = h^2 x DS atau h^2 = R/DS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Heritabilitas dan "Standard Error".— Dari hasil pengujian statistik terhadap dua tingkat perlakuan dan satu kontrol yaitu perbedaan tingkat protein ransum 15, 20 dan 25% ternyata tidak nyata perbedaannya ($P \leq 0.05$) terhadap semua sifat-sifat yang diamati. Maka dengan demikian semua tingkat perlakuan tidak ada pengaruhnya, sehingga dengan sebab itu dilakukan penggabungan semua data menjadi satu dalam perhitungan heritabilitas tanpa memperhatikan perbedaan tingkat protein ransum.

Dari hasil perhitungan heritabilitas setelah data disatukan terhadap semua sifat-sifat yang diukur adalah sebagai berikut : ternyata heritabilitasnya umumnya mempunyai nilai noganif atau 66.67% untuk generasi sebelum seleksi dan 83.33% untuk generasi setelah seleksi. Dalam Tabel 1 berikut dapat diperlihatkan nilai heritabilitas dari semua sifat yang diamati.

TABEL 1. NILAI HERITABILITAS DAN "STANDARD ERROR" BEBERAPA SIFAT KWANTITATIF PADA BERBAGAI UMUR TERTENTU DARI TIKUS KECIL ALBINO

Sifat-sifat	$h^2 \pm$ S.E	
	$F_1 \pm$ S.E	$F_2 \pm$ S.E
1. Berat lahir	0.19 ± 1.01	-1.78 ± 1.53
2. Berat litter umur seminggu	-0.68 ± 1.17	-1.25 ± 1.44
3. Berat litter umur dua minggu	-1.05 ± 1.21	-1.34 ± 1.44
4. Berat sapih umur tiga minggu	0.18 ± 1.11	-1.21 ± 1.44
5. Berat individu umur empat minggu	-0.45 ± 0.68	0.24 ± 0.95
6. Berat individu umur lima minggu	-0.45 ± 0.74	-0.38 ± 0.92

Keterangan : F_1 = generasi sebelum seleksi.
F_2 = generasi setelah seleksi.

Hal yang demikian sesuai dengan pendapat Gill (1968) tentang pendugaan nilai heritabilitas negatif dimana dinyatakannya bahwa terdapatnya heritabilitas dengan nilai negatif yang dihitung dari komponen peragam (variance) seperti peragam pejantan (sire variance). Nilai negatif dari komponen peragam dapat terjadi karena asumsi yang mendasari analisa sidik ragam yang salah atau karena "sampling error", Juga timbulnya nilai heritabilitas negatif disebabkan komponen dari pejantan dimana kwadrat tengah pejantan lebih kecil dari kwadrat tengah induk. Selain itu "standard error" umumnya tinggi, bahkan lebih tinggi dari nilai heritabilitasnya. Menurut Dickerson (1969) hal ini tergantung pada besarnya sample, makin besar jumlah pejantan dan jumlah induk per pejantan makin kecil pula "standard error". Demikian pula ketidak seragaman jumlah induk per pejantan dan jumlah anak per induk (un-equal sub class number) akan memperbesar "standard error".

Nilai heritabilitas yang positif dalam penelitian ini masing-masing didapat pada berat lahir dan berat sapih umur tiga minggu pada generasi sebelum seleksi dan berat individu umur empat minggu pada generasi setelah seleksi berturut-turut sebagai berikut : 0.91 ± 1.01, 0.18 ± 1.11 dan 0.24 ± 0.95.

Nilai heritabilitas berat lahir yang generasi sebelum seleksi hampir sesuai dengan yang dihasilkan Vinson _et al._ (1969) dengan menggunakan 4 "line tikus kecil albino" yang dikawinkan secara kawin silang dengan jumlah induk 50 ekor dan 25 ekor pejantan menghasilkan heritabilitas berturut-turut 0.34 ± 0.23, 0.20 ± 0.31, 0.19 ± 0.13 dan 0.51 ± 0.23.

Nilai heritabilitas berat sapih untuk generasi sebelum seleksi dibandingkan dengan yang diteliti oleh Jara Almonte (1973) hasilnya hampir sama dimana dengan menggunakan 200 ekor betina dan 40 ekor pejantan menghasilkan heritabilitas berat sapih sebesar 0.14 ± 0.11.

Heritabilitas berat individu umur empat minggu dalam generasi setelah seleksi adalah 0.24 ± 0.95 dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Hull (1960) tentang pendugaan heritabilitas umur empat minggu adalah sebesar 0.44 ± 0.27.

<u>Respon Seleksi untuk Berat Badan Umur Lima Minggu.</u>— Perhitungan respon seleksi dilakukan dalam penelitian ini melalui berat badan umur lima minggu adalah sebesar 0.62 gram dengan diferensial seleksi sebesar 1.80 gram. Kalau dibandingkan dengan respon seleksi yang didapat oleh La Salle dan White (1972) adalah hampir bersamaan dimana dilaporkan respon seleksi untuk pertambahan berat badan setelah disapih pada tikus kecil albino sebesar 0.56 ± 0.03 gram.

Dari respon seleksi dihitung nilai heritabilitas nyata pada umur lima minggu adalah sebesar 0.34. Nilai ini jauh lebih besar kalau dibandingkan dengan nilai heritabilitas yang dilaporkan oleh Wilson (1973) untuk berat badan pada umur 21 hari dan umur 42 hari adalah sebesar 0.05 dan 0.13.

DAFTAR PUSTAKA

1. Falconer, D.S. 1963. Intruduction to Quantitative Genetics. The Ronald Press Company, New York.

2. Dickerson, G.E. 1969. Techniques for research in quantitative animal genetics. Techniques and procedures in Animal Production Research. Amer. Soc. of Animal Science.

3. Gill, J.L. 1968. Probability of obtaining genetive estimate of heritability. Biometrics 24 : 517.

4. Hull, P. 1960. Genetics relation between carcass fat and body weight in mice. J. Agric. Sci. 55 : 317.

5. Jara-Almonte, Marcials and John, M. White. 1973. Genetic relationships among milk yield, growth, feed intake and efficiency in laboratory mice. J. Anim. Sci. 37 : 410.

6. La Salle, T.J. and J.M. White. 1972. Respond to selection for post weaning gain in mice. J. Anim. Sci. 35 : 178.

7. Vinson, W.E., E.J. Eisen and O.W. Robinson. 1969. Predicted response to selection for crossbred performance in mice. J, Anim. Sci. 28 : 725.

8. Wilson, S.P. 1973. Selection for a ratio of body weight gain in mice. J. Anim. Sci. 37 : 1098.