

D/ IPT / 1989 / 102



ASPEK GENETIK BOBOT BADAN MENCIT

KARYA ILMIAH

BUDI WIBOWO



**FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1984



RINGKASAN

BUDI WIBOWO, 1984. Aspek Genetik Bobot Badan Mencit. Karya Ilmiah Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Pembimbing Utama : Ir. Sri Supraptini Mansjoer

Pembimbing Anggota : Ir. R. Bambang Pangestu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Ternak, Jurusan Ilmu Produksi Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, sejak bulan Nopember 1983 sampai bulan Juni 1984.

Tujuan penelitian ini ialah mempelajari aspek genetik bobot badan mencit (Mus musculus), yaitu korelasi genetik antara bobot sapih (bobot badan umur 21 hari) dengan bobot badan dewasa kelamin (bobot badan umur 42 hari), heritabilitas pada masing-masing bobot tersebut, serta pengaruh silang-dalam terhadap bobot badan dewasa kelamin.

Korelasi genetik (r_G) dan heritabilitas (h^2) dihitung per jenis kelamin, pada kelompok mencit yang dikawinkan secara acak dengan sistem perkawinan satu jantan satu betina (single pair mating). Untuk mengetahui r_G digunakan pengamatan terhadap delapan buah perkawinan. Untuk mengetahui h^2 digunakan mencit sebanyak 37 ekor jantan dan 37 ekor betina, masing-masing berasal dari tujuh buah perkawinan. Untuk mengetahui pengaruh silang-dalam digunakan 112 ekor mencit yang terbagi dalam kelompok koefisien silang-dalam 0 %, 12.5 %, 25 % dan 37.5 %.

Korelasi genetik dihitung berdasarkan analisis peragam tetua anak (Becker, 1968), heritabilitas diperoleh berdasarkan analisis kemiripan antar saudara sekandung sekelahiran menurut Becker (1975). Perhitungan mengenai pengaruh silang-dalam dilakukan dengan menggunakan analisis peragam dalam rancangan acak lengkap pada percobaan faktorial menurut Gill (1978).

Hasil analisis memberikan keterangan, bahwa bobot sapih memiliki korelasi genetik dengan bobot badan dewasa kelamin, yaitu dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0.7671 ± 0.0998 pada kelompok mencit betina, sedangkan pada kelompok mencit jantan sebesar 0.42131 . Heritabilitas bobot sapih masing-masing sebesar 86.54 % pada jantan dan 31.53 % pada betina, sedangkan saat mencapai dewasa kelamin pada jantan sebesar 69.22 % dan pada betina sebesar 76.67 %.

Koefisien silang-dalam hingga 37.5 % menurunkan rata-rata bobot badan dewasa kelamin dengan sangat nyata ($P \leq 0.01$). Hasil perhitungan mengenai perlakuan silang-dalam juga memberikan keterangan bahwa di dalam perlakuan tersebut bobot sapih berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0.01$) terhadap bobot badan dewasa kelamin dan jenis kelamin tidak berpengaruh nyata

terhadap bobot badan dewasa kelamin. Kemudian juga diperoleh keterangan, bahwa silang-dalam menurunkan rata-rata bobot badan dalam proporsi yang sama pada kedua jenis kelamin tersebut.

ASPEK GENETIK BOBOT BADAN MENCIT

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan

oleh
BUDI WIBOWO

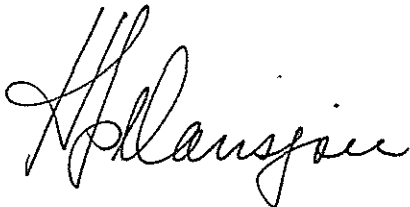
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1 9 8 4

ASPEK GENETIK BOBOT BADAN MENCIT

Oleh
BUDI WIBOWO

Karya Ilmiah ini telah disetujui dan disidangkan di
hadapan Komisi Ujian Lisan pada tanggal 29-10-1984



Ir. Sri Supraptini Mansjoer
Pembimbing Utama



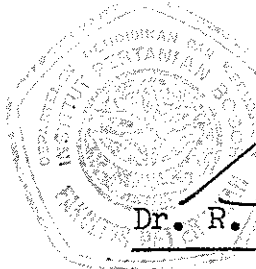
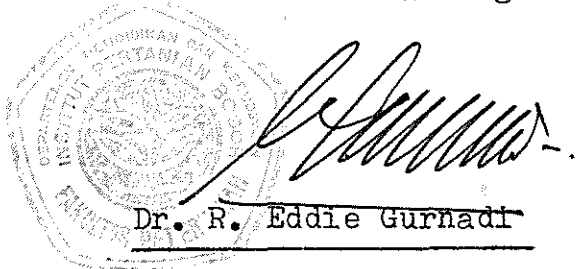
Ir. R. Bambang Pangestu
Pembimbing Anggota

Ketua Jurusan
Ilmu Produksi Ternak
Fakultas Peternakan
Institut Pertanian Bogor



Prof. Dr. Adi Sudono

Dekan
Fakultas Peternakan
Institut Pertanian Bogor



Dr. R. Eddie Gurnadi

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Trenggalek, Jawa Timur pada tanggal 14 Juli 1960, yaitu sebagai putera keempat dari enam saudara dalam keluarga bapak Soeharto (almarhum) dan ibu Soemari.

Tahun 1973 penulis lulus dari SD Negeri Trenggalek IV dan lulus SMP Negeri Trenggalek tahun 1976. Pada tahun 1977 penulis diterima sebagai pelajar Sekolah Menengah Atas Negeri Trenggalek dan lulus tahun 1980.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama di Institut Pertanian Bogor pada tahun 1980 melalui Proyek Perintis II. Tahun 1981 semester III, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan, kerana Karya Ilmiah ini dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini, penulis menghaturkan rasa terima kasih kepada ibu Ir. Sri Supraptini Mansjoer sebagai dosen pembimbing utama dan bapak Ir. R. Bambang Pangestu sebagai dosen pembimbing anggota, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan saran-saran sejak awal penelitian hingga akhir penulisan Karya Ilmiah ini. Penghargaan tertinggi-tingginya juga penulis tujukan kepada seluruh staf pengajar yang telah memberikan bekal selama penulis menuntut ilmu pada Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Rasa terima kasih penulis sampaikan kepada Ayah, Ibu, Kakak serta Adik yang telah memberi dorongan kepada penulis selama menuntut ilmu. Penulis juga menyampaikan penghargaan kepada semua pihak yang telah membantu pembuatan Karya Ilmiah ini.

Penulis akan dengan senang hati menerima segala kritik dan saran untuk perbaikan atas kekurangan yang timbul dalam tulisan ini. Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Bogor, September 1984

Budi Wibowo

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	3
Mencit	3
Pertumbuhan, Korelasi Genetik dan Heritabilitas	4
Silang-dalam	8
MATERI DAN METODE PENELITIAN	11
Waktu dan Tempat	11
Bahan dan Alat	11
Pengamatan dan Perlakuan	13
Metode Analisis	15
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
Korelasi Genetik dan Heritabilitas	23
Silang-dalam	27
KESIMPULAN	34
SARAN	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Beberapa Sifat Produksi dan Reproduksi pada Mencit (<u>Mus musculus</u>)	3
2.	Analisis Sidik Ragam Pendugaan Heritabilitas	18
3.	Sidik Ragam Analisis Regresi Linier Hubungan Bobot Sapih dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin	22
4.	Korelasi Genetik (r_g), Korelasi Fenotipik (r_p) antara Bobot Sapih dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin	23
5.	Heritabilitas (h^2) Bobot Badan Umur 21 dan 42 Hari	24
6.	Rataan Bobot Badan Dewasa Kelamin (gram) antar Generasi setelah Dilakukan Penyesuaian	27
7.	Rataan Bobot Badan Dewasa Kelamin (gram) akibat Silang-dalam setelah Dilakukan Penyesuaian	29
<u>Lampiran</u>		
1.	Perhitungan Korelasi Genetik antara Bobot Sapih (Bobot Badan Umur 21 Hari) dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Bobot Badan Umur 42 Hari) Mencit Jantan	40
2.	Perhitungan Korelasi Genetik antara Bobot Sapih (Bobot Badan Umur 21 Hari) dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Bobot Badan Umur 42 Hari) Mencit Betina	42
3.	Perhitungan Heritabilitas Berdasarkan Analisis Kemiripan Tetua Anak (Regresi Tetua Anak)	44
4.	Perhitungan Heritabilitas Bobot Sapih (X) dan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) Berdasarkan Kemiripan Saudara Sekandung Sekelahiran pada Kelompok Mencit Jantan	46

5.	Perhitungan Sidik Ragam Pendugaan Heritabilitas dari Bobot Sapih (X) dan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) pada Mencit Jantan	48
6.	Perhitungan Heritabilitas Bobot Sapih (X) dan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) Berdasarkan Analisis Kemiripan Saudara Sekandung Sekelahiran Kelompok Mencit Betina	50
7.	Perhitungan Sidik Ragam Pendugaan Heritabilitas dari Bobot Sapih (X) dan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) pada mencit Betina	52
8.	Daftar Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap Faktorial Peragam (Covarian)	54
9.	Perhitungan Sidik Ragam Pengaruh Generasi terhadap Bobot Badan Dewasa Kelamin	55
10.	Perhitungan Sidik Ragam Pengaruh Generasi terhadap Bobot Badan Dewasa Kelamin	60
11.	Rataan Bobot Badan Dewasa Kelamin pada Tiap Generasi setelah Dilakukan Penyesuaian	61
12.	Perhitungan Pengaruh Silang-dalam terhadap Bobot Badan Dewasa Kelamin	63
13.	Daftar Sidik Ragam Pengaruh Silang-dalam terhadap Bobot Badan Dewasa Kelamin	67
14.	Rataan Bobot Badan Dewasa Kelamin pada Tiap Kelompok Silang-dalam Sebelum dan Setelah Disesuaikan	68
15.	Analisis Korelasi dan Persamaan Regresi Linier Hubungan Antara Bobot Sapih dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin	71
16.	Persamaan Regresi Linier untuk Menduga Bobot Badan Dewasa Kelamin Berdasarkan Bobot Sapih pada Kelompok Mencit Jantan	76
17.	Persamaan Regresi Linier untuk Menduga Bobot Badan Dewasa Kelamin Berdasarkan Bobot Sapih pada Kelompok Mencit Betina	77



DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
	<u>Teks</u>	
1.	Skema Perkawinan untuk Membentuk Individu dengan Koefisien Silang-dalam 0 %, 12.5 %, 25 % dan 37.5 %	14
2.	Bobot Badan Dewasa Kelamin pada Keempat Perlakuan Silang-dalam	30
3.	Hubungan antara Bobot Sapih (X) dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) dalam Perlakuan Koefisien Silang-dalam 0.125 dan 0.375 pada Kelompok Mencit Jantan	32
4.	Hubungan antara Bobot Sapih (X) dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) dalam Perlakuan Koefisien Silang-dalam 0.125 dan 0.375 pada Kelompok Mencit Betina	33

PENDAHULUAN.

Hewan secara naluri mempunyai tujuan untuk mempertahankan atau melestarikan populasinya. Untuk tujuan tersebut mereka melakukan pembiakan, antara lain melalui perkawinan. Di dalam populasi perkawinan itu bisa saja terjadi antara individu yang masih memiliki hubungan kerabat dekat atau bahkan tidak ada hubungan kerabat sama sekali.

Ternyata terdapat beberapa sistem perkawinan yang dapat diterapkan pada hewan, dan ini sangat bermanfaat bagi manusia serta hewan itu sendiri. Salah satunya ialah silang-dalam (inbreeding). Cara perkawinan ini memiliki beberapa kejelekan dan kebaikan. Kejelekan yang ditimbulkan di antaranya adalah turunnya ketahanan tubuh, daya tumbuh, produksi susu dan daya tunas. Sedangkan adanya keuntungan diperolehnya bangsa-bangsa murni memungkinkan digunakannya sistem perkawinan ini.

Di dalam rangka seleksi, peternak sering memanfaatkan hubungan antara sifat satu dengan lainnya. Bila sifat-sifat tersebut memiliki hubungan yang erat sesamanya, maka seleksi salah satu sifat akan diikuti oleh perubahan sifat-sifat yang lain. Sebelum seleksi itu dilakukan perlu diketahui terlebih dahulu keragaman genetik sifat-sifat tersebut, karena besarnya nilai ragam ini sangat menentukan keberhasilan seleksi.

Indikasi mengenai sifat kebakaan pada ternak dapat dipelajari melalui pengamatan pada hewan-hewan laboratorium

antara lain tikus kecil (mencit), kelinci, marmot, lalat buah dan burung puyuh. Alasan digunakannya hewan-hewan tersebut karena kemampuan reproduksinya yang tinggi, selang generasinya pendek, penanganannya mudah dan tidak membutuhkan biaya yang besar.

. Tujuan dari penelitian ini ialah mempelajari aspek genetik bobot badan mencit (Mus musculus) yaitu korelasi genetik antara bobot sapih (bobot badan umur 21 hari) dengan bobot badan dewasa kelamin (bobot badan umur 42 hari), heritabilitas pada masing-masing bobot tersebut dan pengaruh silang-dalam terhadap bobot badan dewasa kelamin.

TINJAUAN PUSTAKA

Mencit

Orang telah mengenal hewan ini dengan sebutan tikus kecil atau mencit. Hewan ini tergolong pada kelas Mammalia ordo Rodentia, famili Muridae, genus Mus dan spesies Mus musculus (Arrington, 1972).

Arrington (1972) dan Ingils (1980) mengemukakan beberapa sifat produksi dan reproduksi pada mencit seperti tertera dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Beberapa Sifat Produksi dan Reproduksi pada Mencit (Mus musculus)

	Ingils (1980)	Arrington (1972)
Bobot dewasa, jantan (g)	20 - 40	20 - 40
betina (g)	25 - 90	18 - 35
Bobot lahir (g)	1.0 - 1.5	1.0 - 1.5
Bobot sapih (g)	10 - 12	10 - 12
Membuka mata (hari)	-	12 - 13
Umur saat sapih (hari)	18 - 21	18 - 21
Dewasa kelamin, jantan (hari)	42	42
betina (hari)	42	42
Lama bunting (hari)	19 - 21	20
Kemampuan menyusui (hari)	-	16 - 21
Jumlah anak perkelahiran (ekor)	8 - 11	10 - 12

Arrington (1972) menganjurkan suhu optimum untuk pemeliharaan mencit berkisar antara 21.11 - 22.22 °C dengan kelembaban udara 45 - 55 %, sedangkan menurut Ingils (1980)

adalah 22.33 - 25 °C dengan kelembaban udara 45 - 55 %.

Kandungan zat makanan dalam ransum untuk pemeliharaan mencit adalah protein 22.0 %, lemak 9.0 %, energi 4.3 Kkal/g dan mineral 7.4 % (Arrington, 1972).

Menurut Steyaert (1975) ukuran kandang per ekor dibutuhkan lantai dengan luas (12.7 x 12.7) cm² dengan tinggi 12.7 cm, sedangkan menurut Arrington (1972) untuk pemeliharaan 1 - 3 ekor diperlukan kandang dengan ukuran luas lantai (20.32 x 30.48) cm² dengan tinggi 20.32 cm, kemudian untuk kelompok besar (10 - 20 ekor) dibutuhkan luas dasar (30.48 x 45.72) cm² dengan tinggi 12.7 cm.

Arrington (1972) mengemukakan berbagai alasan yang mengakibatkan digunakannya hewan laboratorium sebagai obyek penelitian dalam bidang peternakan, di antaranya ; karena biaya yang dibutuhkan tidak begitu mahal, efisien dalam waktu karena kemampuan reproduksinya yang tinggi pada waktu singkat dan sifat genetik dapat dibuat seragam dalam waktu yang lebih pendek bila dibandingkan dengan ternak besar.

Pertumbuhan, Korelasi Genetik dan Heritabilitas

Menurut Hafez (1963) definisi pertumbuhan berbeda dengan perkembangan. Pertumbuhan dilukiskan sebagai proses bertambahnya bobot hidup dengan berubahnya waktu, sedangkan perkembangan digambarkan sebagai pergantian bentuk, penyesuaian komponen-komponen tubuh, panca indera dan fungsi

organ-organ tubuh. Ada tiga cara untuk menyatakan pertumbuhan, yaitu dengan menggambarkan bobot badan per satuan waktu, penambahan bobot badan per satuan waktu dan persentase penambahan bobot badan per satuan waktu. Bobot badan merupakan sifat kuantitatif yang disebabkan oleh pengaruh beberapa pasang gen yang kompleks (Goldstein, 1967).

Hafez (1963) mengemukakan bahwa pertumbuhan sebelum sapih banyak dipengaruhi oleh induk. Susu yang dihasilkan oleh induk merupakan faktor yang penting dalam pertumbuhan sebelum sapih, sedangkan genotipe, bobot sapih, jenis kelamin dan lingkungan merupakan faktor yang cenderung berpengaruh terhadap pertumbuhan setelah sapih.

El Oksh et al. (1976) mengemukakan bahwa pengaruh induk setelah kelahiran pada bobot badan mencit umur 0, 7, 14, 21 dan 42 hari masing-masing adalah 0, 51, 63, 52 dan 15 % dari ragam fenotipe. Sementara itu dengan bertambahnya umur tersebut ragam genetik semakin besar, untuk masing-masing umur bobot di atas adalah 0, 1, 19, 16 dan 29 % dari ragam fenotipe. Slawinsky dan Jaworek (1976) melaporkan bahwa pengaruh genetik terhadap bobot badan umur 3 hari sebesar 42 % dan pengaruh induk sebesar 35 % dari ragam fenotipe, sedangkan pengaruh induk untuk penambahan bobot badan antara umur 3 - 12 hari sebanyak 43 % dari ragam fenotipe. Young et al. (1965) melaporkan bahwa pengaruh perawatan induk pada bobot badan umur 12 hari mendekati

80 % dari ragam fenotipe. Kemudian mereka menyatakan, bahwa gambaran mengenai penampilan induk dalam menyusui anaknya dapat dilihat dari penampilan bobot badan anak umur 12 hari, bobot sapih (umur 21 hari) dan pertambahan bobot badan dari lahir hingga sapih.

Eisen (1975) menyatakan, bahwa mencit betina yang memiliki bobot sapih tinggi cenderung lebih cepat mengalami dewasa kelamin. Didapatkan bahwa nilai koefisien korelasi antara bobot sapih dengan umur pertama kawin sebesar -0.34 .

Jara-Almonte dan White (1973) mendapatkan korelasi genetik bobot badan umur 21 hari dengan bobot badan umur 42 dan 56 hari, masing-masing dengan nilai koefisien sebesar 0.75 ± 0.2 dan 0.45 ± 0.30 . Dalam penelitian lebih lanjut mereka menyatakan, bahwa ada korelasi fenotipik antara pertambahan bobot badan total dengan konversi makanan dari masing-masing selang umur tersebut, yaitu dengan nilai koefisien sebesar 0.91 dan 0.85. Tetapi korelasi genetik dengan konversi makanan dalam selang-selang umur tersebut dilaporkan rendah. Hanrahan dan Eisen (1974) melaporkan bahwa umumnya korelasi genetik bobot badan umur 12 hari dengan bobot-bobot badan setelah sapih positif, tetapi dengan pertambahan bobot badan setelah sapih diduga negatif.

Jara-Almonte dan White (1976) mendapatkan nilai heritabilitas bobot badan mencit umur 21, 42 dan 56 hari masing-masing adalah 0.80, 0.22 dan 0.27, sedangkan untuk pertambahan bobot badan pada selang umur 0 - 21 dan 21 - 42 hari

masing-masing sebesar 0.10 dan 0.21. Rut Ledge (1974) dan Falconer (1967) mendapatkan nilai heritabilitas mencit untuk bobot badan umur 42 hari masing-masing adalah 0.17 ± 0.04 dan 0.35, sedangkan Slawinsky (1974) mendapatkan 0.24 untuk umur 42 hari dan 0.14 untuk umur 21 hari.

Kaitan antara Heritabilitas dengan Ragam Genetik

Lasley (1978) mengemukakan bahwa heritabilitas adalah istilah yang digunakan untuk menunjukkan bagian dari keragaman total suatu sifat yang diakibatkan oleh pengaruh genetik. Becker (1975) memisahkan istilah tersebut ke dalam dua pengertian, pertama menggambarkan laju perubahan yang akan diperoleh dalam seleksi, kedua menggambarkan bagian dari ragam suatu sifat di dalam populasi yang disebabkan oleh pengaruh genetik. Warwick *et al.* (1983) mengemukakan bahwa sekarang dalam pustaka dan penelitian tentang pemuliaan ternak, istilah heritabilitas biasanya ditujukan pada pengertian pertama menurut Becker (1975).

Menurut Becker (1975), arah penggunaan istilah heritabilitas tergantung pada metode analisis yang dipakai. Selanjutnya dikemukakan bahwa hubungan kemiripan antar saudara kandung yang kembar identik dalam populasi lebih menggambarkan heritabilitas pada pengertian kedua menurutnya.

Pendugaan heritabilitas berdasarkan kemiripan antara tetua dengan anak merupakan pendugaan heritabilitas yang paling banyak digunakan (Lasley, 1978). Pendugaan

melalui cara demikian menghasilkan variasi yang hampir seluruhnya disebabkan oleh gen aditif. Menurut Warwick et al. (1983) pendugaan dengan cara demikian menghasilkan nilai heritabilitas dalam arti sempit atau menghasilkan nilai yang mendekati laju perubahan yang akan terjadi dalam seleksi.

Silang-dalam

Lasley (1978) mendefinisikan silang-dalam (inbreeding) sebagai suatu sistem perkawinan yang semua keturunan barunya dihasilkan oleh tetua-tetua yang memiliki hubungan kerabat lebih dekat dibanding rata-rata populasi asal mereka. Akibat genetik yang ditimbulkan oleh sistem perkawinan ini ialah terjadinya peningkatan pasangan gen homosigot dalam populasi. Perry (1969) telah menulis ulang dari pernyataan Darwin (1869) yang mengemukakan bahwa resiko dari pembiakan tertutup dalam jangka waktu lama akan menurunkan ukuran tubuh, ketegaran (vigor) dan daya tunas (fertilitas).

White (1972) telah menggunakan dua percobaan dalam mengamati pengaruh silang-dalam terhadap pertumbuhan mencit setelah sapih. Pengamatan pertama meliputi koefisien silang-dalam pada induk 0, 12, 25 dan 38 %, serta kelompok anak keturunan mereka 0, 22, 38 dan 50 %. Pengamatan kedua terdiri dari koefisien silang-dalam 0, 25, 50 dan 73 % pada kelompok induk, serta 0, 38, 59 dan 79 % pada kelompok anak. Ternyata bobot badan anak umur 12 dan 21 hari

mengalami penurunan dengan meningkatnya koefisien silang-dalam pada induk dan peningkatan koefisien silang-dalam pada anak itu sendiri nyata menurunkan bobot badan umur 21 dan 42 hari. Jantan memiliki pertumbuhan yang berbeda dengan betina ($P/0.01$). Interaksi antara jenis kelamin dengan silang-dalam sangat nyata ($P/0.01$) untuk bobot badan umur 21 hari dalam percobaan pertama, sedangkan pada percobaan kedua tidak nyata. Namun pada bobot umur 42 hari interaksi tersebut tidak nyata dalam percobaan pertama tetapi nyata pada percobaan kedua. Penurunan bobot badan pada umur 42 hari baru tampak pada betina setelah koefisien silang-dalam mencapai sekitar 50 - 60 %.

Al Murani dan Roberts (1974) telah mengamati keragaman yang terjadi dalam galur maupun antar galur yang dibentuk dari garis keturunan yang sama. Ternyata silang-dalam yang digunakan untuk membentuk galur-galur tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan keseragaman dalam galur, tetapi perbedaan antara galur satu dengan yang lain semakin jelas. Silang-dalam tanpa disertai seleksi hingga empat generasi ($F_L = 59$ %) tidak mengakibatkan penurunan bobot badan umur 42 hari, meskipun dalam generasi pertama ($F_L = 25$ %) terlihat adanya penurunan yang nyata.

Roy dan Meshra (1978) mengamati pengaruh silang-dalam terhadap bobot badan umur 42 hari, dari koefisien silang-dalam 50 % hingga 73.4 % pada dua galur. Ternyata, rata-rata bobot badan umur 42 hari mengalami penurunan

dari 11.8 gram hingga 8.41 gram pada galur pertama dan pada galur kedua menurun dari 17.58 gram menjadi 13.64 gram.

White et al. (1970) berhasil membentuk dua galur murni yang masing-masing telah diseleksi untuk bobot badan tinggi dan bobot badan rendah. Ternyata hasil persilangan dua galur tersebut menghasilkan bobot badan umur 12, 21, 42 dan 56 hari yang lebih tinggi dari keduanya. Keadaan yang sama ditemukan oleh Kruber dan Spilke (1979) dari dua galur yang dibentuk tanpa seleksi, yaitu galur A dan galur B. Persilangan antara galur A dan B ($A \times B$; $B \times A$) menghasilkan rata-rata bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata galur tetuanya. Rata-rata bobot badan umur 42 hari hasil pengamatan mereka adalah 19.83 ± 0.63 gram, 21.12 ± 0.66 gram 23.02 ± 0.44 gram, 22.80 ± 0.619 gram masing-masing untuk galur A, B dan persilangan dari dua galur tersebut yaitu $A \times B$ dan $B \times A$.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, selama delapan bulan yang berlangsung sejak bulan Nopember 1983 sampai bulan Juni 1984.

Bahan dan Alat

Hewan

Hewan yang digunakan dalam penelitian ini ialah mencit (tikus kecil) putih yang diperoleh dari Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, sebanyak 35 ekor yang terdiri dari tujuh ekor jantan dan 28 ekor betina. Semuanya siap kawin. Dari populasinya mereka diambil secara acak.

Sebagai stock dasar maka hewan-hewan tersebut dikawinkan dengan perbandingan satu jantan empat betina. Kemudian keturunan dari stock ini selanjutnya dikawinkan dengan perbandingan satu jantan satu betina (single pair mating).

Kandang

Kandang yang dipakai dalam perlakuan berukuran lebar 18 cm, tinggi 18 cm dan panjang 25 cm. Bahan kandang terbuat dari aluminium. Alas kandang dilengkapi dengan sekam.

Tempat makanan berupa mangkuk dari tanah liat bakar dan tempat minum terdiri dari botol susu dari gelas dan mangkuk kecil dari plastik. Tempat minum botol digunakan bila mencit-mencit tersebut sedang dikawinkan dan menyusui, sedangkan tempat minum dari mangkuk plastik digunakan untuk pemeliharaan anak mencit setelah sapih hingga umur 42 hari dalam kandang individu.

Pakan dan Air Minum

Pakan yang diberikan dalam perlakuan pada penelitian ini ialah ransum ayam broiler finisher (akhir) dalam bentuk pecahan pellet (crumble). Kandungan zat makanan ransum terdiri dari protein kasar 19 - 21 %, serat kasar 4 - 6 %, lemak 4 - 6 % dan abu 5 - 7 %. Pakan dan air minum diberikan ad libitum.

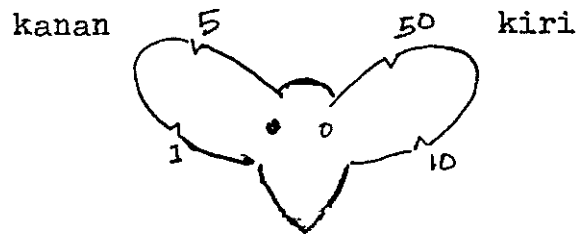
Alat Ukur

Alat ukur yang dipakai untuk menimbang bobot badan adalah timbangan merek O'Haus dengan skala terkecil 0.1 gram. Alat tersebut digunakan untuk menimbang bobot sapih (umur 21 hari) dan ketika umur tiga minggu setelah sapih (42 hari).

Alat-alat Lain

Alat lain yang dipakai dalam penelitian ini antara lain spidol dan gunting kecil. Gunting kecil digunakan untuk memotong jari kaki dan telinga dalam rangka penomoran.

Penomoran sebelum sapih dilakukan dengan memotong jari-jari kaki pada saat umur satu hari, kemudian saat disapih penomoran dipindahkan ke telinga dan dilakukan seperti dalam gambar berikut :



Pengamatan dan Perlakuan

Data yang dicatat ialah bobot badan saat disapih (umur 21 hari) dan bobot badan saat mencapai dewasa kelamin (umur 42 hari).

Setelah disapih tiap-tiap mencit ditempatkan dalam kandang yang terpisah, kemudian saat umur 42 hari dikawinkan dengan perbandingan satu jantan satu betina.

Pada tahap pertama perkawinan yang dibentuk adalah

a) Antar keturunan lain bapak dan lain induk

$$(F_L = 0.000)$$

b) Antar saudara sepapak ($F_L = 0.125$).

c) Antar saudara kandung ($F_L = 0.250$).

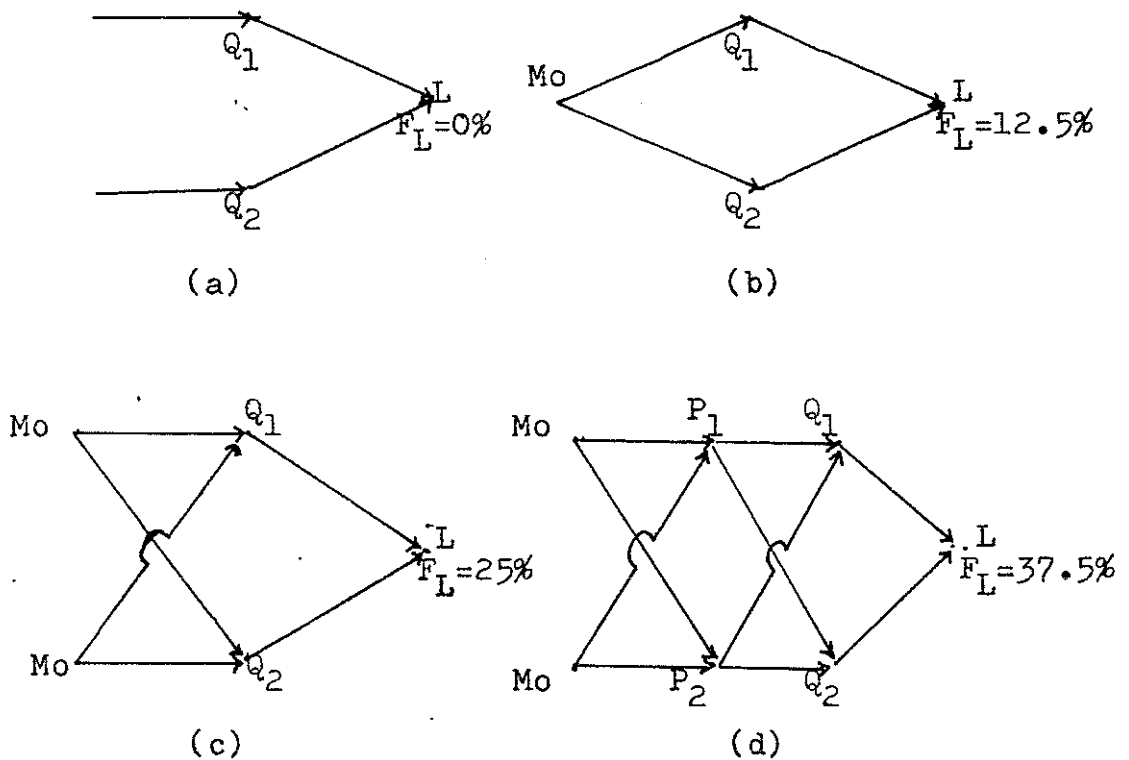
Pada tahap kedua bentuk perkawinan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :

d) Antar saudara kandung, dari keturunan dengan koefisien silang-dalam 0.250, yaitu

untuk membentuk keturunan dengan koefisien silang-dalam 0.375 ($F_L = 0.375$).

e) Antar keturunan yang tidak semoyang.

Untuk lebih jelasnya, skema perkawinan dan perhitungan koefisien silang-dalam seperti tertera di bawah ini.



Gambar 1. Skema Perkawinan untuk Membentuk Individu dengan Koefisien Silang-dalam 0 %, 12.5 %, 25 % dan 37.5 %.

$$F_L = 1/2 R_{Q_1 Q_2}$$

$$R_{Q_1 Q_2} = \left[\sum (1/2)^{GQ_1 + GQ_2} (1 + F_{Mo}) \right] / \sqrt{(1 + F_{Q_1})(1 + F_{Q_2})}$$

$R_{Q_1 Q_2}$ = Nilai yang menyatakan hubungan kekerabatan antara kedua tetuanya.

GQ_1 = Banyaknya generasi (tanda panah) untuk menghasilkan individu Q_1 (tetua) dari moyang yang juga merupakan moyang individu Q_2 (tetua).

GQ_2 = Banyaknya generasi (tanda panah) untuk menghasilkan individu Q_2 (tetua) dari moyang yang juga merupakan moyang individu Q_1 (tetua).

F_{Mo} = Koefisien silang-dalam dari moyang bersama.

F_{Q_1}, F_{Q_2} = Koefisien silang-dalam pada tetua.

Metode Analisis

Korelasi Genetik

Korelasi genetik antara bobot sapih dengan bobot badan dewasa kelamin dihitung berdasarkan analisis peragam tetua anak (parent-offspring), menurut Becker (1968) dengan model sebagai berikut :

$$1) \quad r_G = (\text{cov}_{X_1 Z_2} + \text{cov}_{X_2 Z_1}) / 2 \sqrt{\text{cov}_{X_1 Z_1} \text{cov}_{X_2 Z_2}}$$

$$2) \quad r_G = \text{cov}_{X_2 Z_1} / \sqrt{\text{cov}_{X_1 Z_1} \text{cov}_{X_2 Z_2}}$$

$$3) \quad r_G = \text{cov}_{X_1 Z_2} / \sqrt{\text{cov}_{X_1 Z_1} \text{cov}_{X_2 Z_2}}$$

Rumus 2) dan 3) digunakan bila perbedaan variasi antara tetua dan anak terlalu besar. Selanjutnya, galat baku dari rumus tersebut dihitung sebagai berikut :

$$S.E. (r_G) = \frac{1 - r_G^2}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{S.E. (h_1^2) S.E. (h_2^2)}{h_1^2 h_2^2}}$$

Keterangan :

r_G = Menyatakan besarnya nilai korelasi genetik.

X_1 = Sifat pertama pada tetua.

X_2 = Sifat pertama pada anak.

Z_1 = Sifat kedua pada tetua.

Z_2 = Sifat kedua pada anak.

cov_{XZ} = Peragam (covarian) antara sifat pertama dan kedua.

$$cov_{XZ} = \sum XZ - \frac{(\sum X)(\sum Z)}{N} \quad / \quad N - 1$$

N = Jumlah pasangan tetua anak yang diamati

h^2 = Heritabilitas yang dihitung berdasarkan analisis kemiripan tetua anak (regresi tetua anak).

Heritabilitas

Regresi tetua anak (berdasarkan kemiripan tetua anak).-

Perhitungan heritabilitas melalui metode ini sekaligus ditukan untuk menghitung "standard error" (galat baku) dari nilai korelasi genetik antara bobot sapih dengan bobot badan dewasa kelamin. Menurut Becker (1968), perhitungan heritabilitas (h^2) dengan cara demikian dilakukan melalui cara berikut :

$$h^2 = 2 \left[\frac{\text{cov } X_1 X_2}{\sigma_{X_1}^2} \right] = 2 \left[\frac{\sum x_1 x_2}{\sum x_1^2} \right]$$

$$\text{S.E. } (h^2) = 2 \sqrt{\left[\frac{\sum x_2^2 - (\sum x_1 x_2)^2 / \sum x_1^2}{N - 2} \right]} / \sum x_1^2$$

dengan keterangan bahwa

$$\sum x_1 x_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{N}$$

$$\sum x_1^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}$$

$$\sum x_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N}$$

X_1 = Bobot sapih atau bobot dewasa kelamin pada tetua.

X_2 = Rata-rata bobot sapih atau bobot dewasa kelamin pada anak.

N = Jumlah pasangan tetua anak yang diamati.

Berdasarkan analisis kemiripan antar saudara kandung sekelahiran.— Cara ini dilakukan melalui rancangan perkawinan satu jantan satu betina (single pair mating), menurut Becker (1975) dengan model sebagai berikut :

$$Y_{ik} = \mu + \alpha_i + e_{ik}$$

dengan keterangan bahwa ;

Y_{ik} = Bobot badan yang diukur heritabilitasnya.

μ = Rata-rata umum.

α_i = Pengaruh akibat dari perkawinan ke i .

e_{ik} = Pengaruh lingkungan dan kemungkinan penyimpangan genetik per individu, yang kesemuanya merupakan kesalahan yang tidak terkontrol.

Pasangan perkawinan (pasangan tetua) diambil secara acak. Di dalam hal ini pengambilan pasangan tetua dilakukan pada kelompok mencit yang tidak diberi perlakuan silang-dalam.

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam Pendugaan Heritabilitas

Sumber keragaman	DB	JK	RJK	Komponen ragam
Antar perkawinan	$S - 1$	JK_S	RJK_S	$\sigma_W^2 + k\sigma_S^2$
Antar keturunan dalam perkawinan	$n. - S$	JK_W		σ_W^2

S = Jumlah perkawinan.

k = Jumlah ulangan dalam tiap perkawinan. Untuk ulangan tiap perkawinan tidak sama besar, digunakan rumus berikut :

$$k = 1/S-1 (n. - \sum n_i^2/n.)$$

n_i = Jumlah individu di dalam perkawinan ke i .

$n.$ = Jumlah individu yang diamati.

σ_S^2 = Komponen variasi yang menggambarkan antar perkawinan beragam.

σ_W^2 = Komponen variasi yang menggambarkan terjadinya variasi lingkungan dan sisa variasi genetik.

$$\text{Heritabilitas } (h^2) = \frac{2\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \sigma_w^2}$$

Silang-dalam

Rancangan percobaan yang digunakan untuk menganalisa data pada perlakuan ini ialah rancangan acak lengkap faktorial kovarian, menurut Gill (1978), dengan persamaan seperti berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \beta(X_{ijk} - \bar{X}) + E_{ijk}$$

dengan keterangan :

Y_{ijk} = Bobot badan umur 42 hari dari jenis kelamin ke i, dalam koefisien silang-dalam ke j, dari unit pengamatan ke k.

μ = Efek rata-rata.

A_i = Efek kelamin ke i.

B_j = Efek silang-dalam pada koefisien ke j.

$(AB)_{ij}$ = Efek interaksi antara jenis kelamin dengan koefisien silang-dalam.

X_{ijk} = Bobot sapih pada jenis kelamin ke i, dalam koefisien silang-dalam ke j, dari unit pengamatan ke k.

$\bar{X}$ = Rata-rata bobot sapih.

β = Koefisien regresi Y terhadap X, yang menyatakan perubahan nilai Y bila X berubah satu satuan.

E_{ijk} = Penyimpangan yang tidak terkontrol dalam pengamatan.

Untuk menguji perlakuan mana yang berpengaruh, terlebih dahulu dilakukan pengesuaian terhadap rata-rata bobot badan dari masing-masing kelompok perlakuan, yaitu sebagai berikut :

a) Pada tiap jenis kelamin

$$\bar{Y}_{ij.}(\text{dikoreksi}) = \bar{Y}_{ij.} - b_1 (\bar{X}_{ij.} - \bar{X})$$

dengan galat baku (standard error) :

$$S.E. (\bar{Y}_{ij.}) = \sqrt{RJK \left\{ (1/r_{ij.}) + [(\bar{X}_{ij.} - \bar{X})^2 / JK_{E(X)}] \right\}}$$

b) Pada gabungan kedua jenis kelamin

$$\bar{Y}_{.j.}(\text{dikoreksi}) = \bar{Y}_{.j.} - b_1 (\bar{X}_{.j.} - \bar{X})$$

dengan galat baku (standard error) :

$$S.E. (\bar{Y}_{.j.}) = \sqrt{RJK \left\{ (1/r_{.j.}) + [(\bar{X}_{.j.} - \bar{X})^2 / JK_{E(X)}] \right\}}$$

c) Tanpa melihat pengaruh silang-dalam

$$\bar{Y}_{i..}(\text{dikoreksi}) = \bar{Y}_{i..} - b_1 (\bar{X}_{i..} - \bar{X})$$

dengan galat baku (standard error) :

$$S.E. (Y_{i..}) = \sqrt{RJK \left\{ (1/r_b) + [(X_{i..} - \bar{X})^2 / JK_{E(X)}] \right\}}$$

Penjelasan :

$\bar{Y}_{ij.}$ = Rataan bobot badan sebelum dikoreksi pada jenis kelamin ke i dalam koefisien silang-dalam ke j.

$\bar{Y}_{.j.}$ = Rataan bobot badan sebelum dikoreksi dalam koefisien silang-dalam ke j tanpa memisahkan jenis kelamin.

$\bar{Y}_{i..}$ = Rataan bobot badan sebelum dikoreksi dalam jenis kelamin ke i.

b_1 = Koefisien regresi terkoreksi.

b = Banyaknya perlakuan silang-dalam, dalam hal ini
 $b = 4$.

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan mana yang memberikan arti, digunakan Uji Jarak Duncan menurut Steel dan Torrie (1960), sebagai berikut :

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{RJK_E / r}$$

$$LSR = S_{\bar{X}} \quad SSR$$

SSR diperoleh dari tabel, dan dua rata-rata dikatakan berbeda bila selisih antara keduanya lebih besar dari nilai LSR.

$S_{\bar{X}}$ = Galat baku rata-rata untuk tiap kelompok perlakuan.

RJK_E = Rata-rata jumlah kuadrat galat.

r = Banyaknya ulangan dalam tiap perlakuan.

Selanjutnya untuk mengetahui keeratan hubungan antara bobot sapih (X) dengan bobot badan dewasa kelamin (Y) dalam tiap kelompok koefisien silang-dalam, dilakukan uji korelasi. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh perubahan tiap satu unit satuan bobot sapih terhadap perubahan bobot badan dewasa kelamin dilakukan analisis sidik ragam regresi linier hubungan kedua bobot tersebut. Menurut Steel dan Torrie (1960) dua analisis ini dihitung sebagai berikut ;

$$1) \quad r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r > r_{(0.05)(n-2)}, \text{ nyata}$$

$$r > r_{(0.01)(n-2)}, \text{ sangat nyata}$$

$$r = \text{Koefisien korelasi.}$$

$$2) \quad \begin{aligned} JK_{\text{total}} &= \sum Y^2 - (\sum Y)^2/n \\ JK_{\text{regresi}} &= \frac{\sum XY - (\sum X)(\sum Y)/n}{\sum X^2 - (\sum X)^2/n} \end{aligned}$$

$$JK_{\text{galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{regresi}}$$

Tabel 3. sidik Ragam Analisis Regresi Linier
Hubungan Bobot Sapih dengan Bobot Badan
Dewasa Kelamin

Sumber keragaman	DB	JK	RJK	F
Regresi	1	$JK_{\text{regresi}} = A$	A	A/D
Galat	n - 2	$A - C = B$	B/n-2	
Total	n - 1	$JK_{\text{total}} = C$		

HASIL DAN PEMBAHASAN

Korelasi Genetik dan Heritabilitas

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan secara genetik antara bobot badan umur 21 hari (bobot sapih) dengan bobot badan umur 42 hari (bobot badan dewasa kelamin) serta besarnya nilai heritabilitas bobot badan pada umur-umur tersebut.

Korelasi genetik dihitung berdasarkan analisis peragam tetua anak, sedangkan heritabilitas dihitung berdasarkan kemiripan tetua anak (regresi tetua anak) dan kemiripan antara saudara kandung. Untuk korelasi genetik dan heritabilitas yang dihitung berdasarkan informasi tetua anak digunakan pengamatan delapan buah perkawinan, sedangkan untuk perhitungan heritabilitas berdasarkan kemiripan saudara kandung sekelahiran digunakan sebanyak tujuh buah perkawinan.

Untuk lebih jelasnya korelasi genetik antara bobot sapih dengan bobot badan dewasa kelamin dapat diperhatikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Korelasi Genetik (r_G), Korelasi Fenotipik (r_P) antara Bobot Sapih dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin

Jenis kelamin	r_G	r_P
J a n t a n	0.42131	0.25850
B e t i n a	0.76714 $\pm$ 0.0998	0.49250

Ternyata bobot sapih secara genetik memiliki hubungan atau berkorelasi dengan bobot badan dewasa kelamin. Nilai korelasi yang didapat adalah positif, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi bobot sapih akan menghasilkan bobot badan dewasa kelamin yang semakin tinggi pula. Oleh karena itu, seleksi peningkatan bobot sapih secara tidak langsung juga akan meningkatkan bobot badan dewasa kelamin. Di dalam hal ini kelompok mencit betina memiliki hubungan bobot yang lebih erat dibandingkan mencit jantan.

Pada kelompok mencit jantan besarnya nilai galat baku dari nilai korelasi yang diperoleh tidak dapat ditemukan. Hal ini disebabkan oleh nilai heritabilitas bobot sapih yang didapatkan negatif. Pada Tabel 5, dapat dilihat nilai heritabilitas tersebut (yang dihitung berdasarkan analisis kemiripan tetua anak) dan nilai heritabilitas yang dihitung berdasarkan analisis kemiripan saudara kandung sekelahiran.

Tabel 5. Heritabilitas (h^2) Bobot Badan Umur 21 dan 42 Hari

Jenis kelamin	h^2 *)		h^2 **)	
	21 hari	42 hari	21 hari	42 hari
Jantan	-0.7825 ± 0.8571	0.8294 ± 0.7448	0.8654 ± 0.3883	0.6922 ± 0.3897
Betina	1.4865 ± 0.9460	1.0606 ± 0.4613	0.3153 ± 0.3399	0.7667 ± 0.3913

*) Dihitung berdasarkan analisis kemiripan tetua anak.

**) Dihitung berdasarkan analisis kemiripan saudara kandung sekelahiran.

Terlihat bahwa nilai heritabilitas yang diperoleh berdasarkan analisis kemiripan tetua anak menyimpang dari ketentuan, kecuali pada bobot badan umur 42 hari kelompok mencit jantan. Besarnya nilai ini bergantung pada besarnya koefisien regresi fenotipe tetua anak yang diperoleh. Koefisien regresi yang negatif akan menghasilkan nilai heritabilitas yang negatif pula. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi bobot pada tetua justru akan menghasilkan bobot yang semakin rendah. Keadaan demikian akan terjadi bila dari generasi tetua ke generasi anak terjadi peningkatan "litter size". Semakin banyak jumlah anak dalam tiap kelahiran cenderung akan mengurangi rata-rata bobot anak perekor (Hafez, 1963). Nilai koefisien regresi yang positif akan menghasilkan heritabilitas yang positif pula dan apabila nilai koefisien ini besar maka nilai heritabilitas yang didapat akan semakin besar pula bahkan lebih dari satu. Keadaan demikian akan terjadi bila didapatkan penurunan "litter size" dari generasi tetua ke generasi anak.

Pada perhitungan heritabilitas yang dilakukan berdasarkan analisis kemiripan tetua anak tidak dilaksanakan pembatasan jumlah anak per kelahiran baik pada generasi tetua maupun pada generasi anak. Dengan demikian akan terjadi variasi jumlah anak per kelahiran. Sesuai dengan pendapat Warwick et al. (1983) keadaan demikian akan menimbulkan kesulitan dalam mendapatkan nilai heritabilitas pada hewan-hewan yang menghasilkan banyak anak per kelahirannya.

Berbeda dengan hasil perhitungan untuk mendapatkan heritabilitas yang dihitung berdasarkan analisis kemiripan antar saudara kandung. Pada perhitungan ini pemilihan pasangan perkawinan dilakukan dengan cara memilih pasangan-pasangan tetua yang seragam yaitu didekati dengan memilih jantan-jantan tetua yang memiliki bobot badan yang seragam dan betina-betina tetua yang memiliki bobot badan yang seragam pula. Pasangan tetua yang diambil ialah pasangan-pasangan tetua yang menghasilkan jumlah anak perkelahiran sama, dalam hal ini yang menghasilkan 10 ekor anak per kelahirannya. Seperti telah tercantum pada Tabel 5, perhitungan heritabilitas dengan cara ini menghasilkan nilai yang lebih teliti, yaitu nilai heritabilitas yang diperoleh terletak dalam selang nol hingga satu.

Menurut Becker (1975) pengukuran heritabilitas berdasarkan analisis kemiripan antar saudara kandung sekelahiran seperti yang telah dilakukan, lebih menggambarkan besarnya ragam genetik dalam populasi. Karena, perhitungan melalui metode ini menghasilkan nilai heritabilitas yang masih banyak dipengaruhi oleh aksi gen-gen aditif. Ternyata kelompok mencit jantan memiliki ragam genetik bobot sapih yang lebih besar daripada kelompok mencit betina, tergambar dari nilai heritabilitas bobot sapih sebesar 86.54 % pada jantan dan 31.53 % pada betina. Pada saat mencapai bobot dewasa kelamin mencit betina memiliki nilai heritabilitas yang lebih tinggi daripada jantan, yaitu sebesar 76.67 % pada betina dan pada jantan sebesar 69.22 %. Dengan demikian diduga bahwa

seleksi pada mencit jantan lebih efektif dilakukan pada saat sapih, sedangkan pada saat mencapai dewasa kelamin seleksi akan lebih efektif pada kelompok mencit betina.

Silang-dalam

Hasil analisis statistik pada mencit kontrol membuktikan bahwa generasi tidak nyata berpengaruh terhadap bobot badan dewasa kelamin. Pengaruh jenis kelamin sangat nyata ($P/0.01$) terhadap bobot badan dewasa kelamin, mencit-mencit jantan memiliki bobot badan yang lebih besar dibandingkan mencit-mencit betina. Bobot sapih berpengaruh sangat nyata ($P/0.01$) terhadap bobot badan dewasa kelamin.

Rataan bobot badan dewasa kelamin dalam tiap generasi setelah dilakukan penyesuaian terhadap bobot sapih dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Bobot Badan Dewasa Kelamin (gram) antar Generasi setelah Dilakukan Penyesuaian

Jenis kelamin	G e n e r a s i *)		Rata-rata **)
	I	II	
Jantan	20.47±0.5135 ^a	20.48±0.5063 ^a	20.47±0.3606 ^A
Betina	19.37±0.5127 ^{ab}	18.70±0.5063 ^b	19.04±0.3606 ^B

Huruf inisial yang tidak sama menyatakan berbeda nyata untuk $P/0.05$ *) dan $P/0.01$ **).

Karena tidak terjadi perbedaan bobot badan yang nyata antara mencit-mencit yang hidup dalam generasi I dan II, maka digunakan analisis acak lengkap percobaan faktorial kovarian dengan menggunakan dua taraf faktor A (jenis kelamin) dan empat taraf faktor B yaitu koefisien silang-dalam 0.000, 0.125, 0.250 dari pengamatan dalam generasi I, serta 0.375 pada generasi II.

Diperoleh keterangan bahwa silang-dalam berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap bobot badan dewasa kelamin. Keadaan ini sesuai dengan pengamatan White (1972) pada koefisien silang-dalam hingga 59 %, Al Murabi dan Roberts (1974) pada koefisien silang-dalam hingga 25 %, tetapi berlawanan dengan pengamatan mereka ketika koefisien silang-dalam hingga 59 %. Falconer (1952) berpendapat lain, penurunan bobot badan dewasa kelamin akan terjadi dalam interval koefisien silang-dalam 25 - 37.5 %, sedangkan penurunan yang terjadi ketika koefisien silang-dalam mencapai 25 % kemungkinan karena pengaruh perubahan lingkungan dari generasi I ke generasi II.

Rataan bobot badan dewasa kelamin setelah dilakukan koreksi terhadap bobot sapih akibat silang-dalam dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Bobot Badan Dewasa Kelamin (gram) akibat Silang-dalam, setelah Dilakukan Penyesuaian

Koefisien silang-dalam	Jantan	Betina	Jantan+Betina
0.000	20.60±0.619 ^a	19.34±0.388 ^{ab}	20.12±0.438 ^p
0.125	20.12±0.148 ^{ab}	18.99±0.618 ^{abc}	19.68±0.438 ^{pq}
0.250	18.39±0.167 ^{abc}	17.79±0.635 ^{bcd}	18.08±0.464 ^q
0.375	16.16±0.641 ^{cd}	15.60±0.620 ^d	15.88±0.203 ^r

Huruf inisial yang tidak sama menyatakan berbeda nyata ($P < 0.01$)

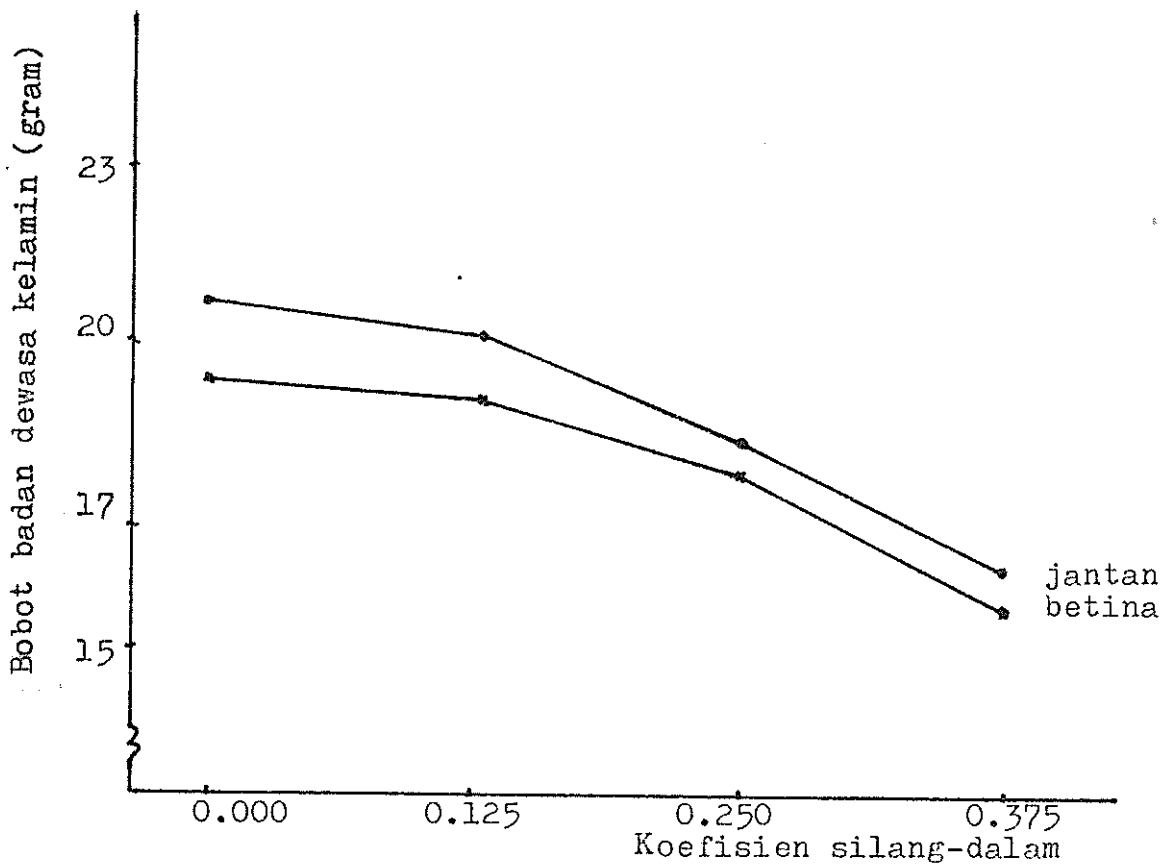
Di dalam kelompok mencit jantan dan betina, terlihat bahwa koefisien silang-dalam hingga 0.125 tidak menyebabkan penurunan bobot badan yang nyata, namun setelah koefisien silang-dalam berkisar antara 0.250 sampai 0.375 penurunan itu mulai tampak jelas. Keadaan ini sesuai dengan pengamatan Falconer (1952). Sedangkan dalam kelompok mencit jantan+betina koefisien silang-dalam hingga 0.250 menyebabkan penurunan bobot badan yang sangat nyata ($P < 0.01$), ini sesuai dengan pengamatan Almurani dan Roberts (19740).

Berdasarkan analisis statistik didapatkan bahwa tidak ada perbedaan bobot badan yang nyata antara mencit jantan dan betina. Pada Tabel 7, keadaan tersebut digambarkan oleh bobot badan yang sama antara mencit jantan dan betina dalam setiap perlakuan.

Tidak ada interaksi yang nyata antara silang-dalam

dengan jenis kelamin. Berarti, silang-dalam menurunkan bobot dalam proporsi yang sama antara kedua jenis kelamin tersebut. Keadaan ini sesuai dengan pengamatan White (1972) pada derajat silang-dalam hingga 59 %.

Rataan bobot badan dewasa kelamin dari tiap kelompok mencit pada keempat perlakuan silang-dalam dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bobot Badan Dewasa Kelamin Mencit pada Keempat Perlakuan Silang-dalam

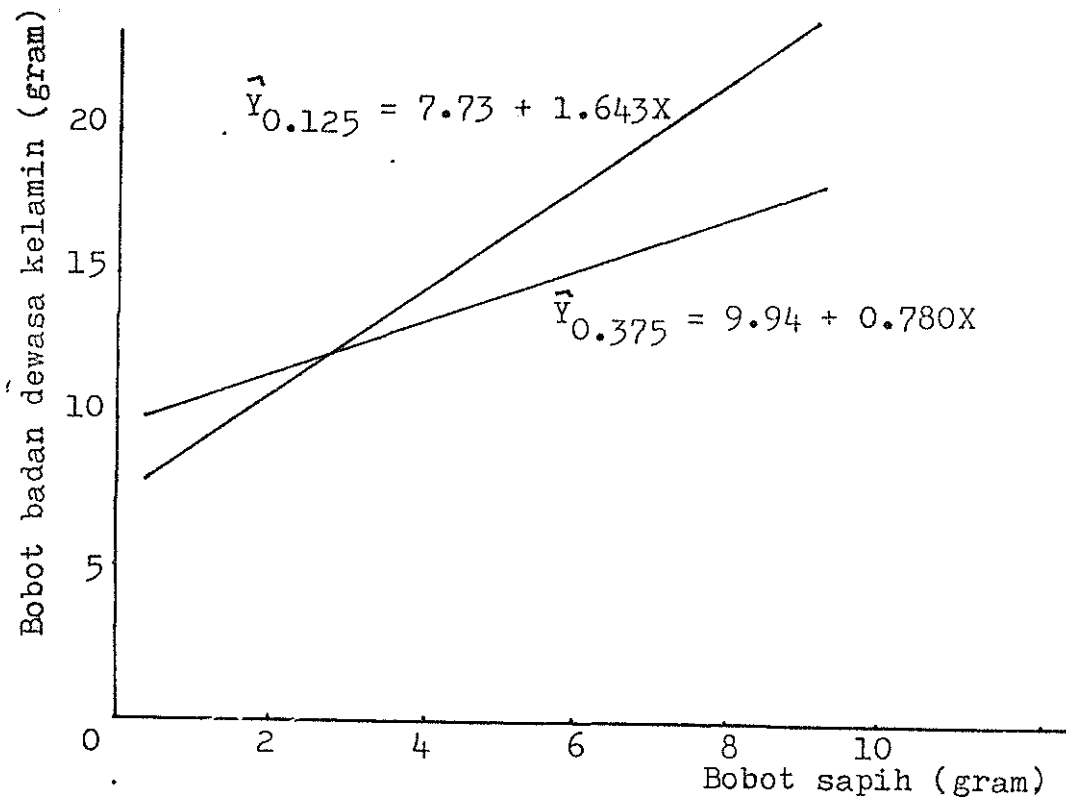
Hasil perhitungan mengenai perlakuan silang-dalam memberikan keterangan bahwa bobot sapih berpengaruh sangat nyata ($P/0.01$) terhadap bobot badan dewasa kelamin. Hasil ini memberikan keterangan bahwa perubahan satu unit satuan bobot sapih akan mengakibatkan perubahan yang sangat nyata pada hasil pengukuran bobot badan dewasa kelamin dalam perlakuan silang-dalam.

Pada pengamatan tiap kelompok perlakuan diperoleh keterangan bahwa bobot sapih (X) memiliki hubungan dengan bobot badan dewasa kelamin (Y). Ternyata bobot sapih yang tinggi akan menghasilkan bobot badan dewasa kelamin yang tinggi pula. Keadaan ini dilukiskan oleh tanda positif dari nilai koefisien korelasi masing-masing. Di dalam kelompok mencit jantan keeratan hubungan bobot tersebut pada perlakuan koefisien silang-dalam 0.125 didapatkan sangat nyata ($P/0.01$) dengan koefisien korelasi 0.8711 dan nyata ($P/0.05$) dengan koefisien korelasi 0.5870 dalam perlakuan koefisien silang-dalam 0.375. Pada kelompok mencit betina perhitungan antara dua bobot tersebut didapatkan sangat nyata ($P/0.01$) dengan koefisien korelasi 0.7386 dan 0.8686 masing untuk perlakuan koefisien silang-dalam 0.125 dan 0.375.

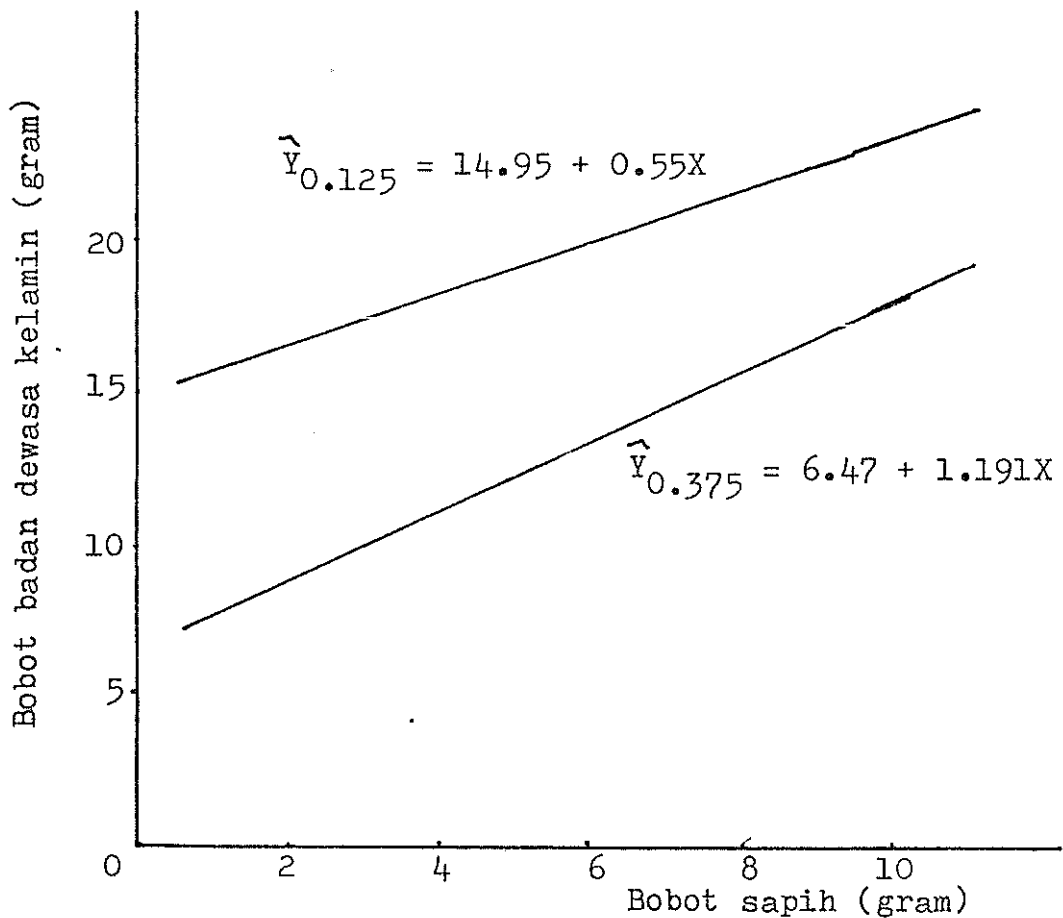
Dari pengamatan pada tiap kelompok perlakuan juga diperoleh keterangan bahwa perubahan satu unit satuan bobot sapih mengakibatkan perubahan yang sangat nyata ($P/0.01$) pada bobot badan dewasa kelamin, baik pada jantan maupun betina. Ini terjadi dalam perlakuan koefisien silang-dalam 0.125.

Kemudian diperoleh keterangan bahwa perubahan satu unit satuan bobot sapih akan mengakibatkan perubahan yang nyata ($P \leq 0.05$) pada perlakuan koefisien silang-dalam 0.375 pada kelompok mencit jantan, dan sangat nyata ($P \leq 0.01$) pada perlakuan yang sama dalam kelompok mencit betina.

Gambar 3) dan 4) menunjukkan hubungan antara bobot sapih dengan bobot badan dewasa kelamin dari persamaan yang diusulkan dapat dipakai.



Gambar 3. Hubungan antara Bobot Sapih (X) dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) dalam Perlakuan Koefisien Silang-dalam 0.125 dan 0.375 Pada Kelompok Mencit Jantan



Gambar 4. Hubungan antara Bobot Sapih (X) dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) dalam Perlakuan Koefisien Silang-dalam 0.125 dan 0.375 pada Kelompok Mencit Betina

Dengan demikian diperoleh keterangan bahwa pada kelompok mencit jantan dan betina pada perlakuan koefisien silang-dalam 0.125 dan 0.375 bobot sapih dapat digunakan untuk menduga bobot badan saat mencapai dewasa kelamin.



KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Bobot sapih memiliki korelasi genetik dengan bobot badan dewasa kelamin, yaitu dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0.7671 ± 0.0998 pada kelompok mencit betina, sedangkan pada kelompok mencit jantan sebesar 0.42131 .
2. Heritabilitas bobot sapih masing-masing sebesar 86.54 % pada jantan dan 31.53 % pada betina, sedangkan untuk bobot badan dewasa kelamin masing-masing sebesar 69.22 % pada jantan dan 76.67 % pada betina.
3. Pada perlakuan generasi bobot sapih berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0.01$) terhadap bobot badan dewasa kelamin dan jenis kelamin juga berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0.01$) pada bobot tersebut.
4. Pada perlakuan silang-dalam, koefisien silang-dalam hingga 37.5 % sangat nyata ($P \leq 0.01$) menurunkan rata-rata bobot badan dewasa kelamin. Pada perlakuan tersebut bobot sapih berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0.01$) terhadap bobot badan dewasa kelamin, jenis kelamin tidak berpengaruh nyata terhadap bobot badan dewasa kelamin dan tidak ada interaksi antara pengaruh jenis kelamin dengan koefisien silang-dalam.

SARAN

Disarankan bahwa untuk mendapatkan nilai heritabilitas melalui analisis kemiripan tetua anak (regresi tetua anak), perlu dilakukan pembatasan jumlah anak yang disusui induk baik pada generasi tetua maupun generasi anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Murani, W.K. and R.C. Robert, 1974. Genetic variation in line mice selected to its limit for high body weight. *Anim. Prod.* 19 : 273 - 289.
- Arrington, L.R., 1972. Introductory Laboratory Animal Science. The Interstate Printers and Publisher, Inc. Danville, Illinois.
- Becker, W.A., 1968, 1975. Manual of Quantitative Genetics. Washington State University, Washington.
- Eisen, E.J., 1975. Influence of male's presence on sexual maturation, growth and feed efficiency of female mice. *J. Anim. Sci.* 40 : 816 - 825.
- El Oksh, H.A., T.M. Sutherland and J.S. Williams, 1967. Prenatal and postnatal maternal influence on growth in mice. *Genetics* 57 : 79 - 94.
- Falconer, D.S., 1952. Selection for large and small size in mice. *J. Gen.* 51 : 470 - 482.
- _____, 1967. Introduction to Quantitative Genetics. The Ronald Press Company, New York.
- Goldstein, P., 1967. Genetic is Easy. Fourth Edition. Lantern Press, New York.
- Gill, J.L., 1978. Design and Analysis of Experiments in the Animal and Medical Science. Volume I. The Iowa State University Press, Ames. Iowa.
- Hafez, E.S.E., 1963. Symposium on growth ; Physiogenetics of prenatal and postnatal growth. *J. Anim. Sci.* 22 : 779 - 791.
- Hanrahan, J.P. and E.J. Eisen, 1974. Genetics variation in litter size and 12 day weight in mice and their relationship with post-weaning growth. *Anim. Prod.* 19 : 13 - 23.
- Ingils, J.K., 1980. Introductory to Laboratory Animal Science and Technology. First Edition. Pergamon Press. Oxford, New York.

- Jara-Almonte, M. and J.M. White, 1973. Genetic relationship among milk yield, growth, feed intake and efficiency in laboratory mice. *J. Anim. Sci.* 37 : 410 - 416.
-
- _____, 1976. Genetic of body weight and its relationship with appetite in inbred mice. *Anim. Breed. Abstr.* 44 : No. 3 1328.
- Kruber, W. and J. Spilke, 1979. Character variability in inbred line in mice. *Anim Breed. Abstr.* 49 : No. 7 4124.
- Lasley, J.F., 1978. *Genetics of Livestock Improvement. Third Edition.* Prentice Hall of India. New York.
- Perez, B.N.R., 1976. Genetic selection of plateauued population of mice selected for rapid postweaning gain. *Anim. Breed. Abstr.* 44 : No. 3 5847.
- Perry, E.J., 1969. *The Artificial Insemination of Farm Animals. Fourth Edition.* Oxford and IBH Publishing Co. Calcutta, Bombay, New Delhi.
- Roy, R. and H.R. Meshra, 1977. Effect of inbreeding on body weight in mice. *Anim. Breed. Abstr.* 46 : No. 1 390.
- Rut Ledge, J.J., 1974. An experiment evaluation of genetic corelation. *Anim. Breed. Abstr.* 43 : No. 11 5412.
- Slawinsky, T., 1974. Genetic and maternal factors influencing on growth of laboratory mice. *Anim. Breed. Abstr.* 43 : No. 5 1917.
- Slawinsky, T. and B. Jaworek, 1976. Genetic and prenatal and postnatal maternal effects on body weight of mice during the early suckling period. *Anim. Breed. Abstr.* 45 : No. 1 351.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1960. *Principles and Procedures of Statistics.* McGraw Hill Book Company, Inc. New York.
- Steyaert, T.A., 1975. *Biology a Contemporary View.* McGraw Hill Book Company, New York, USA.
- Warwick, E.J., J.M. Astuti dan W. Hardjosubroto, 1983. *Pemuliaan Ternak.* Gajah Mada Universty Press, Yogyakarta.

- White, J.M., E.J. Eisen and J.E. Legates, 1970. Sex heterosis interaction, heterosis and reciprocal effect among mice selected for body weight. J. Anim. Sci. 31 : 289 - 292.
- White, J.M., 1972. Inbreeding effect upon growth and maternal ability in laboratory mice. Genetics 70 : 307 - 317.
- Young, C.W., J.E. Legates and B.R. Farthing, 1965. Prenatal and postnatal influences on growth, prolificacy and maternal performance in mice. Genetics 52 : 553 - 561.

L A M P I R A N

Lampiran 1. Perhitungan Korelasi Genetik antara Bobot Sapih (Bobot Badan Umur 21 Hari) dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Bobot Badan Umur 42 Hari) Mencit Jantan

<u>T e t u a j a n t a n</u>		<u>A n a k j a n t a n</u>	
Bobot sapih	Bobot 42 hari	Bobot sapih	Bobot 42 hari
(X_1)	(Y_1)	rata-rata (X_2)	rata-rata (Y_2)
9.4	21.6	6.7	19.2
9.3	23.0	6.8	22.0
8.1	20.8	7.6	17.3
7.4	25.1	11.0	22.7
9.5	24.3	7.7	22.3
12.0	24.9	7.3	19.2
10.0	20.9	10.3	21.3
8.1	20.8	8.0	21.3

$$\sum X_1 = 73.8 \quad \sum Y_1 = 181.4 \quad \sum X_2 = 65.4 \quad \sum Y_2 = 165.3$$

$$\sum X_1 Y_1 = 1678.29 \quad \sum X_2 Y_2 = 361.08 \quad \sum X_1 Y_2 = 1520.97$$

$$\sum X_2 Y_1 = 1485.85$$

$$\begin{aligned} \text{Cov } X_1 Y_1 &= [1678.29 - (73.8)(181.4)/8] / 8-1 \\ &= 0.69643 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cov } X_2 Y_2 &= [361.08 - (65.4)(165.3)/8] / 8-1 \\ &= 1.39321 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cov } X_1 Y_2 &= [1520.97 - (73.8)(165.3)/8] / 8-1 \\ &= -0.56035 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cov } X_2 Y_1 &= [1485.85 - (65.4)(181.4)/8] / 8-1 \\ &= 0.415 \end{aligned}$$

$$r_G = 0.415 / \sqrt{(1.39321)(0.69643)}$$

$$= 0.42131$$

$$S.E. (r_G) = \frac{1 - r_G^2}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{S.E. (h_1^2) S.E. (h_2^2)}{h_1^2 h_2^2}}$$

$$S.E. (r_G) = \frac{1 - (0.42131)^2}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{0.8571 \cdot 0.7448}{0.7825 \cdot 0.8294}}$$

= Tidak ditemukan.

$$\Sigma X_1^2 = 695.08 \quad \Sigma Y_1^2 = 4138.16$$

$$r_P = \sqrt{\frac{\Sigma X_1 Y_1 - (\Sigma X_1)(\Sigma Y_1)/8}{\Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)^2 / 8} \cdot \frac{\Sigma X_1 Y_1 - (\Sigma X_1)(\Sigma Y_1)/8}{\Sigma Y_1^2 - (\Sigma Y_1)^2 / 8}}$$

$$= \underline{0.25850}$$

Lampiran 2. Perhitungan Korelasi Genetik antara Bobot Sapih (Bobot Badan Umur 21 Hari) dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Bobot Badan Umur 42 Hari) Mencit Betina

<u>T e t u a</u> betina		<u>A n a k</u> betina	
Bobot sapih	Bobot 42 hari	Bobot sapih	Bobot 42 hari
(X_1)	(Y_1)	rata-rata (X_2)	rata-rata (Y_2)
8.1	20.9	6.3	17.1
9.6	23.4	7.1	20.5
10.4	21.5	10.7	20.8
9.7	25.3	7.2	20.5
9.9	19.5	7.9	16.1
11.0	21.7	6.6	18.8
11.5	25.6	11.4	19.2
7.4	20.3	7.6	17.6

$$\sum X_1 = 77.6 \quad \sum Y_1 = 178.2 \quad \sum X_2 = 64.8 \quad \sum Y_2 = 150.6$$

$$\sum X_1^2 = 766.04 \quad \sum Y_1^2 = 3967.3 \quad \sum X_1 Y_1 = 1739.31$$

$$\sum X_2 Y_2 = 1227.35 \quad \sum X_1 Y_2 = 1467.71 \quad \sum X_2 Y_1 = 1453.41$$

$$\begin{aligned} \text{Cov } X_1 Y_1 &= [1739.31 - (77.6)(178.2)/8] / 8-1 \\ &= 1.53857 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cov } X_2 Y_2 &= [1227.35 - (64.8)(150.6)/8] / 8-1 \\ &= 1.07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cov } X_1 Y_2 &= [1467.71 - (77.6)(150.6)/8] / 8-1 \\ &= 0.98429 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cov } X_2 Y_1 &= [1453.41 - (64.8)(178.2)/8] / 8-1 \\ &= 1.42714 \end{aligned}$$

$$r_G = 0.98429 + 1.42714 / 2 \sqrt{(1.53857)(1.07)}$$

$$= 0.93971$$

$$r_G = 0.98429 / \sqrt{(1.53857)(1.07)}$$

$$= \underline{0.76714}$$

$$r_G = 1.42714 / \sqrt{(1.53857)(1.07)}$$

$$= 1.11285$$

$$S.E. (r_G) = \frac{1 - (0.76714)^2}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{0.9460}{1.4865} \frac{0.4613}{1.0606}}$$

$$= \underline{0.0998}$$

$$r_P = \sqrt{\frac{\Sigma X_1 Y_1 - (\Sigma X_1)(\Sigma Y_1)/8}{\Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)^2/8} \frac{\Sigma X_1 Y_1 - (\Sigma X_1)(\Sigma Y_1)/8}{\Sigma Y_1^2 - (\Sigma Y_1)^2/8}}$$

$$= \underline{0.49250}$$

Lampiran 3. Perhitungan Heritabilitas Berdasarkan Analisis Kemiripan Tetua Anak (Regresi Tetua Anak)

Kelompok Mencit Jantan

1) Bobot Sapih

$$\sum X_1 = 73.8 \quad \sum X_1^2 = 695.08 \quad \sum X_2 = 65.4$$

$$\sum X_2^2 = 552.56 \quad \sum X_1 X_2 = 597.73 \quad N = 8$$

$$\sum x_1^2 = 14.275 \quad \sum x_2^2 = 17.915 \quad \sum x_1 x_2 = -5.585$$

$$h_1^2 = 2 (\sum x_1 x_2 / \sum x_1^2) \\ = -0.7825$$

$$sb_1^2 = \left\{ \sum x_2^2 - \left[(\sum x_1 x_2)^2 / \sum x_1^2 \right] \right\} / N - 2 \\ = 2.6271$$

$$S.E. (h_1^2) = 2 \sqrt{sb_1^2 / \sum x_1^2} \\ = 0.8571$$

$$h_1^2 = -0.7825 \pm 0.8571$$

2) Bobot Badan Dewasa Kelamin

$$\sum Y_1 = 181.4 \quad \sum Y_1^2 = 4138.16 \quad \sum Y_2 = 165.3$$

$$\sum Y_2^2 = 3440.53 \quad \sum Y_1 Y_2 = 3758.51 \quad N = 8$$

$$\sum y_1^2 = 25.915 \quad \sum y_2^2 = 25.0188 \quad \sum y_1 y_2 = 10.3325$$

$$h_2^2 = 0.8294 \pm 0.7448$$

Kelompok Mencit Betina

1) Bobot Sapih

$$\sum x_1 = 77.6 \quad \sum x_1^2 = 766.04 \quad \sum x_2 = 64.8$$

$$\sum x_2^2 = 550.12 \quad \sum x_1 x_2 = 638.46 \quad N = 8$$

$$\sum x_1^2 = 13.32 \quad \sum x_2^2 = 25.24 \quad \sum x_1 x_2 = 9.9$$

$$h_1^2 = 1.4865 \pm 0.9460$$

2) Bobot Badan Dewasa Kelamin

$$\sum y_1 = 178.2 \quad \sum y_1^2 = 4005.3 \quad \sum y_2 = 150.6$$

$$\sum y_2^2 = 2856.6 \quad \sum y_1 y_2 = 3373.65 \quad N = 8$$

$$\sum y_1^2 = 35.895 \quad \sum y_2^2 = 21.555 \quad \sum y_1 y_2 = 19.035$$

$$h_2^2 = 1.0606 \pm 0.4613$$

Lampiran 4. Perhitungan Heritabilitas Bobot Sapih (X) dan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) Berdasarkan Analisis Kemiripan Saudara Sekandung Sekelahiran pada Kelompok Mencit Jantan

P a s a n g a n t e t u a							
I		II		III		IV	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
5.8	18.8	7.1	23.3	8.1	22.4	7.4	17.3
6.1	17.6	6.7	21.6	7.9	24.5	6.9	18.8
7.1	21.5	6.6	21.1	7.7	22.1	8.2	19.3
7.1	18.7	7.1	20.3	7.6	21.8	8.0	19.4
6.7	19.5			7.5	19.9	7.2	21.2
				7.4	20.4		
32.8	96.1	27.5	86.3	46.2	131.1	37.7	96.0
P a s a n g a n t e t u a							
V		VI		VII			
X	Y	X	Y	X	Y		
6.7	20.3	8.8	22.1	6.5	17.4		
7.9	16.5	7.6	20.6	7.7	18.8		
6.2	20.4	7.7	21.3	5.8	19.0		
6.5	21.0	8.1	19.5	8.0	18.3		
7.1	22.0			7.6	19.1		
6.2	22.5						
6.2	18.6						
6.2	21.0						
53.0	162.3	32.2	83.5	35.6	92.6		

$$\sum X = 265 \quad \sum Y = 747.9 \quad \sum X^2 = 1918.12 \quad \sum Y^2 = 15233.31$$

Total :

$$\sum x^2 = 1918.12 - (265)^2/37 = 20.14703$$

$$\sum y^2 = 15233.31 - (747.9)^2/37 = 115.62324$$

Antar perkawinan :

$$I_x^2 = (32.8)^2/5 + (27.5)^2/4 \dots + (35.6)^2/5 - (265)^2/37$$

$$= 10.06253$$

$$I_y^2 = (96.1)^2/5 + (86.3)^2/4 \dots + (92.6)^2/5$$

$$- (747.9)^2/37$$

$$= 49.68849$$

Antar anak :

$$E_x = 20.14703 - 10.06253$$

$$= 10.08450$$

$$E_y = 115.62324 - 49.68849$$

$$= 65.93475$$

Dugaan ulangan rata-rata tiap perkawinan :

$$k_1 = 1/6 \{ 37 - [(5)^2 + (4)^2 \dots + (5)^2] / 37 \}$$

$$= 5.23$$

Lampiran 5. Perhitungan Sidik Ragam Pendugaan Heritabilitas dari Bobot Sapih (X) dan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) Mencit Jantan

S K	DB	RJK _x	RJK _y	Komponen ragam
Perkawinan	6	1.67709	8.281415	$\hat{\sigma}_{(w)}^2 + k_1 \hat{\sigma}_{(s)}^2$
Antar anak dalam perkawinan	30	0.33615	2.197825	$\hat{\sigma}_{(w)}^2$

$$\begin{aligned}\hat{\sigma}_{s(x)}^2 &= [1.67709 - 0.33615] / 5.23 \\ &= 0.25639\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{\sigma}_{s(y)}^2 &= [8.281415 - 2.197825] / 5.23 \\ &= 1.16321\end{aligned}$$

Bobot sapih :

$$\begin{aligned}h^2 &= 2 (0.25639) / (0.25639 + 0.33615) \\ &= 0.86539 \\ &= \underline{86.54 \%}\end{aligned}$$

Galat baku (h^2) = S.E.

$$\begin{aligned}S.E &= 2 \sqrt{\frac{2 (n.-1)(1-t)^2 [1 + (k_1-1)t]^2}{(k_1)^2 (n.-s) (s-1)}} \\ &= 0.38834\end{aligned}$$

$$h^2 = \underline{0.86539 \pm 0.38834}$$

h^2 = Heritabilitas

$n.$ = Jumlah anak yang diamati

s = Banyaknya perkawinan (Jumlah tetua)

t = Hubungan antar anak dalam kelompok (intraclass correlation)

$$t = \hat{\sigma}_{(s)}^2 / [\hat{\sigma}_{(s)}^2 + \hat{\sigma}_{(w)}^2]$$

Bobot umur 42 hari :

$$\begin{aligned} h^2 &= 2 (1.16321) / (1.16321 + 2.197825) \\ &= 0.69217 \\ &= \underline{69.22 \%} \end{aligned}$$

Galat baku (h^2) = S.E.

$$\begin{aligned} \text{S.E.} &= 2 \sqrt{\frac{2 (n.-1)(1-t)^2}{(k_1)^2 (n.-s) (s-1)} \frac{1 + (k_1-1)t}{2}} \\ &= 0.38968 \\ h^2 &= \underline{0.69217 \pm 0.38969} \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan Heritabilitas Bobot Sapih (X) dan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) Berdasarkan Analisis Kemiripan Saudara Sekandung Sekelahiran pada Kelompok Mencit Betina

P a s a n g a n t e t u a							
6.5	18.7	7.1	19.2	6.4	18.7	6.5	20.3
6.2	16.2	7.4	20.9	7.2	19.9	7.5	21.7
6.0	16.2	6.9	20.4	9.3	21.3	7.6	20.3
7.1	19.3	7.2	17.9	7.6	19.8	9.4	23.2
		7.2	21.9	7.4	18.8		
		7.1	20.7	7.6	13.8		
		6.2	19.2	7.0	18.1		
		7.2	21.1				
25.8	70.4	56.3	161.3	52.5	130.4	31.0	85.5
P a s a n g a n t e t u a							
7.4	19.5	8.4	16.7	7.2	19.3		
7.6	20.5	8.0	18.4	6.0	18.3		
6.7	21.5	8.0	19.3	8.0	18.8		
7.7	20.3	7.3	15.4	7.8	15.6		
6.8	19.9	7.4	17.2				
36.2	101.7	39.1	87.0	29.0	72.0		

$$\sum X = 269.9 \quad \sum Y = 708.3 \quad \sum X^2 = 1989.67$$

$$\sum Y^2 = 13705.23$$

Total :

$$\sum x^2 = 1989.67 - (269.9)^2/37 = 20.85892$$

$$\sum y^2 = 13705.23 - (708.3)^2/37 = 146.07081$$

Antar perkawinan :

$$\begin{aligned}\Sigma x^2 &= \left[(25.8)^2/4 + (56.3)^2/8 \dots + (29.0)^2/4 \right] \\ &\quad - (269.9)^2/37 \\ &= 5.91017 \\ \Sigma y^2 &= \left[(70.4)^2/4 + (161.3)^2/8 \dots + (72.0)^2/4 \right] \\ &\quad - (708.3)^2/37 \\ &= 67.07081\end{aligned}$$

Antar anak :

$$\begin{aligned}E_x &= 20.85892 - 5.91017 \\ &= 14.94875 \\ E_y &= 146.07081 - 67.07081 \\ &= 79.00000\end{aligned}$$

Dugaan ulangan rata-rata tiap perkawinan :

$$\begin{aligned}k_1 &= 1/6 \left\{ 37 - \left[(4)^2 + (8)^2 \dots + (4)^2 \right] / 37 \right\} \\ &= 5.22\end{aligned}$$

Lampiran 7. Perhitungan Sidik Ragam Pendugaan Heritabilitas dari Bobot Sapih (X) dan Bobot Badan Dewasa Kelamin (Y) pada Mencit Betina

S K	DB	RJK _x	RJK _y	Komponen ragam
Perkawinan	6	0.98503	11.17847	$\hat{\sigma}_w^2 + k_1 \hat{\sigma}_s^2$
Antar anak dalam perkawinan	30	0.49828	2.63333	$\hat{\sigma}_w^2$

$$\begin{aligned}\hat{\sigma}_{s(x)}^2 &= 0.98503 - 0.49828 / 5.22 \\ &= 0.09325\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{\sigma}_{s(y)}^2 &= 11.17847 - 2.63333 / 5.22 \\ &= 1.63700\end{aligned}$$

Bobot sapih :

$$\begin{aligned}h^2 &= 2 (0.09325) / (0.09325 + 0.49828) \\ &= 0.31528 \\ &= \underline{31.53 \%}\end{aligned}$$

Galat baku (h^2) = S.E.

$$S.E. = 2 \sqrt{\frac{2 (n.-1)(1-t)^2 [1 + (k_1-1)t]^2}{(k_1)^2 (n.-s) (s-1)}}$$

$$S.E. = 0.33992$$

$$h^2 = \underline{0.31528 \pm 0.33992}$$

Bobot umur 42 hari :

$$\begin{aligned}h^2 &= 2 (1.63700) / (1.63700 + 2.63333) \\ &= 0.76669 \\ &= \underline{76.67 \%}\end{aligned}$$

Galat baku (h^2) = S.E.

$$S.E. = 2 \sqrt{\frac{2 (n.-1)(1-t)^2}{(k_1)^2 (n.-s) (s-1)} \frac{1 + (k_1-1)t^2}{2}}$$

$$= 0.39129$$

$$h^2 = \underline{0.76669 \pm 0.39129}$$

Semua keterangan seperti penjelasan dalam Lampiran 4.

Lampiran 8. Daftar Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap Faktorial Peragam (Covarian)

S K	DB	JK _Y	JHK	JK _X
<u>Tidak dikoreksi</u>				
A	a-1	JK _{Y(A)}	JHK _A	JK _{X(A)}
B	b-1	JK _{Y(B)}	JHK _B	JK _{X(B)}
AB	(a-1)(b-1)	JK _{Y(AB)}	JHK _{AB}	JK _{X(AB)}
Galat	ab (r-1)	JK _{E(Y)}	JHK _E	JK _{E(X)}
Regresi	1	$JK_R = (JHK_{total})^2 / JK_{X total}$		
Penyimpangan dari regresi	n-2	$JK'_Y = JK_{Y total} - JK_R$		
<u>Dikoreksi</u>				
A	a-1	$JK_A = JK_{Y(A)} + JK_{E(Y)} - \left[\frac{(JHK_A + JHK_E)^2}{(JK_{X(A)} + JK_{E(X)})} - JK_E \right]$		
B	b-1	$JK_B = JK_{Y(B)} + JK_{E(Y)} - \left[\frac{(JHK_B + JHK_E)^2}{(JK_{X(B)} + JK_{E(X)})} - JK_E \right]$		
AB	(a-1)(b-1)	$JK_{AB} = JK_{Y(AB)} + JK_{E(Y)} - \left[\frac{(JHK_{AB} + JHK_E)^2}{(JK_{X(AB)} + JK_{E(X)})} - JK_E \right]$		
Galat	n-ab-1	$JK_E = JK_{E(Y)} - \left[\frac{(JHK_E)^2}{JK_{E(X)}} \right]$		
Regresi	1	$JK_R = (JHK_E)^2 / JK_{E(X)}$		

Keterangan :

S K = Sumber keragaman

J K = Jumlah kuadrat

JHK = Jumlah hasil kali

D B = Derajat bebas

Lampiran 9. Perhitungan Pengaruh Generasi terhadap Bobot Badan Dewasa Kelamin

K e l a m i n	G e n e r a s i					
	I		II			
	X	Y	X	Y		
J a n t a n	6.1	17.6	7.6	20.6		
	7.1	18.7	7.7	21.3		
	7.1	23.3	6.5	21.0		
	6.6	21.1	7.9	16.5		
	7.6	16.9	7.2	21.2		
	11.5	22.6	6.9	18.8		
	11.3	23.0	7.4	20.7		
	7.9	24.5	7.7	22.1		
	7.6	21.8	8.1	22.4		
	7.4	17.3	10.3	22.6		
	8.2	19.4	7.6	16.9		
	6.7	20.3	6.7	21.6		
	7.1	22.0	6.7	19.5		
	8.8	22.1	7.1	21.5		
	111.0	290.6	105.4	286.7	216.4	577.3
B e t i n a	6.5	18.7	6.8	16.5		
	6.2	16.2	7.2	19.3		
	6.4	17.3	8.4	16.7		
	6.9	20.4	7.6	20.5		
	7.2	21.9	8.9	20.3		
	7.2	21.1	10.6	21.3		
	7.4	18.8	7.6	17.8		
	7.0	18.1	6.2	15.9		
	10.6	21.7	7.1	20.7		
	7.4	19.5	7.2	17.9		
	6.7	21.5	7.4	20.9		
	7.3	15.4	6.0	16.2		
	6.0	18.3	6.5	18.7		
	7.3	18.6	7.4	18.8		
	100 .1	267.5	104.9	261.5	205	529
	211.1	558.1	210.3	548.2	421.4	1106.3

Total :

$$\begin{aligned}
\sum x^2 &= \sum X^2 - (\sum X)^2/n \\
&= 3254.54 - (421.4)^2/56 \\
&= 83.505 \\
\sum y^2 &= \sum Y^2 - (\sum Y)^2/n \\
&= 22122.27 - (1106.3)^2/56 \\
&= 266.91839 \\
\sum xy &= \sum XY - (\sum X)(\sum Y)/n \\
&= 8391.08 - (421.4)(1106.3)/56 \\
&= 66.17250
\end{aligned}$$

JK_Y :

$$\begin{aligned}
JK_{Y(A)} &= \left(\sum_{i=1}^a y_{i..}^2 / br \right) - \left[\left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r y_{ijk} \right)^2 / n \right] \\
&= \left[(577.3)^2 + (529)^2 \right] / 2 \times 14 - \left[(1106.3)^2 / 56 \right] \\
&= 41.65875 \\
JK_{Y(B)} &= \left(\sum_{j=1}^b y_{.j.}^2 / ar \right) - \left[\left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r y_{ijk} \right)^2 / n \right] \\
&= \left[(558.1)^2 + (548.2)^2 \right] / 2 \times 14 - \left[(1106.3)^2 / 56 \right] \\
&= 1.75018 \\
JK_{Y(AB)} &= \left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b y_{ij.}^2 / r \right) - \left[\left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r y_{ijk} \right)^2 / n \right] \\
&\quad - JK_{Y(A)} - JK_{Y(B)} \\
&= \left[(290.6)^2 + (286.7)^2 + \dots + (261.5)^2 \right] / 14 \\
&\quad - \left[(1106.3)^2 / 56 \right] - 41.65875 - 1.75018 \\
&= 0.07875
\end{aligned}$$

JK_X :

$$\begin{aligned} JK_{X(A)} &= \left(\sum_{i=1}^a X_{i..}^2 / br \right) - \left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r X_{ijk} \right)^2 / n \\ &= \left[(216.4)^2 + (205)^2 \right] / 2 \times 14 - \left[(421.4)^2 / 56 \right] \\ &= 2.32071 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{X(B)} &= \left(\sum_{j=1}^b X_{.j.}^2 / ar \right) - \left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r X_{ijk} \right)^2 / n \\ &= \left[(211.1)^2 + (210.3)^2 \right] / 2 \times 14 - \left[(421.4)^2 / 56 \right] \\ &= 0.01143 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{X(AB)} &= \left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b X_{ij.}^2 / r \right) - \left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r X_{ijk} \right)^2 / n \\ &\quad - JK_{X(A)} - JK_{X(B)} \\ &= \left[(111)^2 + (105.4)^2 + \dots + (104.9)^2 \right] / 14 \\ &\quad - \left[(421.4)^2 / 56 \right] - 2.32071 - 0.01143 \\ &= 1.93143 \end{aligned}$$

JHK

$$\begin{aligned} JHK_A &= \sum_{i=1}^a (X_{i..} Y_{i..} / br) - (X_{...} Y_{...}) / n \\ &= \left[(216.4)(577.3) + (205)(529) \right] / 2 \times 14 \\ &\quad - \left[(421.4)(1106.3) / 56 \right] \\ &= 9.83250 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JHK_B &= \sum_{j=1}^b (X_{.j.} Y_{.j.} / ar) - (X_{...} Y_{...}) / n \\ &= \left[(211.1)(558.1) + (210.3)(548.2) \right] / 2 \times 14 \\ &\quad - \left[(421.4)(577.3) / 56 \right] \\ &= 0.14143 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JHK_{AB} &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (x_{ij} \cdot y_{ij} / r) - (x_{...} \cdot y_{...}) / n \\
 &\quad - JHK_A - JHK_B \\
 &= [(111)(290.6) + (105.4)(286.7) \dots \\
 &\quad + (104.9)(261.5)] / 14 - [(421.4)(1106.3) / 56] \\
 &\quad - 9.83250 - 0.14143 \\
 &= -0.39000
 \end{aligned}$$

Galat :

$$\begin{aligned}
 JK_{E(X)} &= 83.505 - 2.32701 - 0.01143 - 1.93143 \\
 &= 79.24143 \\
 JK_{E(Y)} &= 266.91839 - 41.65875 - 1.75018 - 0.07875 \\
 &= 223.43071 \\
 JHK_E &= 66.17250 - 9.83250 - 0.14143 - (-0.39) \\
 &= 56.58857
 \end{aligned}$$

Regresi

$$\begin{aligned}
 JKR (\text{tdk. dikoreksi}) &= (66.17250)^2 / 83.505 \\
 &= 52.43758 \\
 JKR (\text{dikoreksi}) &= (56.58857)^2 / 79.24143 \\
 &= 40.41152
 \end{aligned}$$

JK_y dikoreksi :

$$\begin{aligned}
 JK_E &= 223.43071 - 40.41152 \\
 &= 183.01919 \\
 JK_A &= 41.65875 - [(9.83250 + 56.58857)^2 / \\
 &\quad (2.32071 + 79.24143)] + 40.41152 \\
 &= 27.97951
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_B &= 1.75018 - (0.14143 + 56.58857)^2 / (0.01143 \\ &\quad + 79.24143) + 40.41152 \\ &= 1.55379 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{AB} &= 0.07875 - (-0.39 + 56.58857)^2 / (1.93143 \\ &\quad + 79.24143) + 40.41152 \\ &= 1.58220 \end{aligned}$$

Lampiran 10. Perhitungan Sidik Ragam Pengaruh Generasi terhadap Bobot Badan Dewasa Kelamin

S K	D B	JK _Y	JHK	JK _X		
<u>Tidak dikoreksi</u>						
Kelamin (A)	1	41.65875	9.83250	2.32071		
Generasi (B)	1	1.75018	0.14143	1.75018		
Interaksi (AB)	1	0.07875	-0.39000	1.93143		
G a l a t	52	223.43071	56.58857	79.24143		
T o t a l	55	266.91839	66.17250	83.50500		
Regresi	1	52.43758				
Pemyimpangan dari Regresi	54	214.48081				
<u>Dikoreksi</u>						
		JK _Y	RJK _Y	F	F tabel	
					0.05	0.01
Kelamin (A)	1	27.97951	27.97951	7.80**	4.03	7.17
Generasi (B)	1	1.55471	1.55471	0.43	4.03	7.17
Interaksi (AB)	1	1.58220	1.58220	0.44	4.03	7.17
G a l a t	51	183.01919	3.58861			
Regresi	1	40.41152	40.41152	11.26**	4.03	7.17

Lampiran 11. Rataan Bobot Badan Dewasa Kelamin pada
Tiap Generasi setelah Dilakukan
Penyesuaian

Jenis kelamin	G e n e r a s i		Rata-rata
	I	II	
	$\bar{Y}_{ij.}$	$\bar{Y}_{ij.}$	$\bar{Y}_{i..}$
Jantan	20.47±0.5135	20.48±0.5063	20.47±0.3606
Betina	19.37±0.5127	18.70±0.5063	19.04±0.3606

Uji Jarak Duncan :

1) Untuk $\bar{Y}_{ij.}$

$$\begin{aligned}\text{Galat baku rata-rata } (S_{\bar{x}}) &= \sqrt{3.58861/14} \\ &= 0.5063\end{aligned}$$

SSR	0.05	2.86	3.01	3.10
	0.01	3.82	3.99	4.10
LSR	0.05	1.448	1.524	1.570
	0.01	1.934	2.020	2.076

Perlakuan	Selisih	LSR	
		0.05	0.01
18.70 vs 19.37	0.67	<	<
18.70 vs 20.47	1.77	>	<
18.70 vs 20.48	1.78	>	<
19.37 vs 20.47	1.10	<	<
19.37 vs 20.48	1.11	<	<
20.47 vs 20.48	0.01	<	<

2) Untuk $\bar{Y}_{i..}$

$$\begin{aligned}\text{Galat baku rata-rata } (S_{\bar{x}}) &= \sqrt{3.58861/28} \\ &= 0.3580\end{aligned}$$

		2
SSR	0.05	2.86
	0.01	3.82
LSR	0.05	1.024
	0.01	1.368

Perlakuan	Selisih	LSR	
		0.05	0.01
20.47 vs 19.04	1.43	>	>

Total :

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 7127.43 - (867.7)^2/112 \\
 &= 405.07920 \\
 \sum y^2 &= 39342.78 - (2065)^2/112 \\
 &= 1269.34250 \\
 \sum xy &= 16398.53 - (867.7)(2065)/112 \\
 &= 400.31125
 \end{aligned}$$

JK_Y :

$$\begin{aligned}
 JK_{Y(A)} &= [(1049.8)^2 + (1015.2)^2]/4 \times 14 - [(2065)^2/112] \\
 &= 10.68893 \\
 JK_{Y(B)} &= [(558.1)^2 \dots + (423)^2]/2 \times 14 - [(2065)^2/112] \\
 &= 421.76321 \\
 JK_{Y(AB)} &= [(290.6)^2 + (276.2)^2 \dots + (423)^2]/2 \times 14 \\
 &\quad - [(2065)^2/112] - 10.68893 - 421.76321 \\
 &= 14.08322
 \end{aligned}$$

JK_X :

$$\begin{aligned}
 JK_{X(A)} &= [(429.8)^2 + (437.9)^2]/4 \times 14 - [(867.7)^2/112] \\
 &= 0.58581 \\
 JK_{X(B)} &= [(211.1)^2 + (212.3)^2 \dots + (193.2)^2]/2 \times 14 \\
 &\quad - [(867.7)^2/112] \\
 &= 63.79027
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{X(AB)} &= \left[(111)^2 + (102.5)^2 \dots + (193.2)^2 \right] / 14 \\
 &\quad - \left[(867.7)^2 / 112 \right] - 0.58581 - 63.79027 \\
 &= 12.51955
 \end{aligned}$$

JHK :

$$\begin{aligned}
 JHK_A &= \left[(429.8)(1049.8) + (437.9)(1015.2) \right] / 4 \times 14 \\
 &\quad - \left[(867.7)(2065) / 112 \right] \\
 &= - 2.50232
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JHK_B &= \left[(211.1)(558.1) \dots + (193.2)(423) \right] / 2 \times 14 \\
 &\quad - \left[(867.7)(2065) / 112 \right] \\
 &= 91.12411
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JHK_{AB} &= \left[(111)(290.6) + (102.5)(276.2) \dots \right. \\
 &\quad \left. + (103.5)(213.8) \right] / 14 - \left[(867.7)(2065) / 112 \right] \\
 &\quad - (- 2.50232) - 91.12411 \\
 &= 12.98875
 \end{aligned}$$

Galat :

$$\begin{aligned}
 JK_{E(X)} &= 405.07920 - 0.58581 - 63.79027 - 12.51955 \\
 &= 328.18357
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{E(Y)} &= 1269.34250 - 10.68893 - 421.76321 \\
 &\quad - 14.08322 \\
 &= 822.80714
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JHK_E &= 400.31125 - (-2.50232) - 91.12411 \\
 &\quad - 12.98875 \\
 &= 298.70071
 \end{aligned}$$

Regresi :

$$\begin{aligned} \text{JKR tdk. dikoreksi} &= (400.31125)^2 / 405.07920 \\ &= 395.59942 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKR dikoreksi} &= (298.70071)^2 / 328.18357 \\ &= 271.86649 \end{aligned}$$

JK_y dikoreksi :

$$\begin{aligned} \text{JK}_E &= 822.80714 - 271.86649 \\ &= 550.94065 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_A &= 10.68893 - \left[(-2.50232 + 298.70071)^2 / \right. \\ &\quad \left. (0.58581 + 328.18357) \right] + 271.86649 \\ &= 15.70123 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_B &= 421.76321 - \left[(91.12411 + 298.70071)^2 / \right. \\ &\quad \left. (63.79027 + 328.18357) \right] + 271.86649 \\ &= 305.94212 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{AB} &= 14.08322 - \left[(12.98875 + 298.70071)^2 / \right. \\ &\quad \left. (12.51955 + 328.18357) \right] + 271.86649 \\ &= 0.8031 \end{aligned}$$

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Silang-dalam terhadap Bobot Badan Dewasa Kelamin

S K	D B	JK _Y	JHK	JK _X	
<u>Tidak dikoreksi</u>					
Kelamin (A)	1	10.68893	-2.50232	0.58581	
Silang-dalam (B)	3	421.76321	91.12411	63.79027	
Interaksi (AB)	3	14.08322	12.98875	12.51955	
G a l a t	104	822.80714	298.70071	328.18357	
T o t a l	111	1269.80714	400.31125	405.07920	
Regresi	1	395.59942			
Penyimpangan dari regresi	110	874.20772			
<u>Dikoreksi</u>					
			RJK	F	Ftabel
					0.05 0.01
Kelamin (A)	1	15.70123	15.70123	2.94	3.94 6.90
Silang-dalam (B)	3	305.94212	101.98071	19.07**	2.70 3.98
Interaksi (AB)	3	0.80316	0.26772	0.05	2.70 3.98
G a l a t	103	550.94065	5.34894		
Regresi	1	271.86649	271.86649	50.83**	3.94 6.90

Lampiran 14. Rataan Bobot Badan Dewasa Kelamin pada
Tiap Kelompok Silang-dalam Sebelum
dan Setelah Disesuaikan

Silang- dalam Sebelum dikoreksi	Jantan		Betina		Jantan+Betina	
	$\bar{X}_{ij.}$	$\bar{Y}_{ij.}$	$\bar{X}_{ij.}$	$\bar{Y}_{ij.}$	$\bar{X}_{.j.}$	$\bar{Y}_{.j.}$
0.000	7.93	20.76	7.15	19.11	7.54	19.93
0.125	7.32	19.73	7.84	19.07	7.58	19.52
0.250	9.04	19.56	8.89	18.83	8.97	19.19
0.375	6.41	14.94	7.39	15.27	6.90	15.11
Setelah dikoreksi	$\bar{Y}_{ij.}$		$\bar{Y}_{ij.}$		$\bar{Y}_{.j.}$	
0.000	20.60 $\pm$ 0.619		19.34 $\pm$ 0.388		20.12 $\pm$ 0.438	
0.125	20.12 $\pm$ 0.148		18.99 $\pm$ 0.618		19.68 $\pm$ 0.438	
0.250	18.39 $\pm$ 0.167		17.79 $\pm$ 0.635		18.08 $\pm$ 0.464	
0.375	16.16 $\pm$ 0.641		15.60 $\pm$ 0.620		15.88 $\pm$ 0.203	

$$\bar{Y}_{ij.} \text{ (dikoreksi)} = \bar{Y}_{ij.} - b_1 (\bar{X}_{ij.} - \bar{X})$$

$$b_1 = 298.70071 / 328.18357$$

$$= 0.910$$

$$\bar{X} = 867.7/112$$

$$= 7.75$$

Uji jarak Duncan :

Salah baku rata-rata untuk kelompok jantan dan
betina ($S_{\bar{x}_1}$) = $\sqrt{5.34894/14}$
= 0.6181

Salah baku untuk kelompok jantan+betina :

$$S_{\bar{x}_2} = \sqrt{5.34894/2 \times 14} = 0.437$$

Nilai LSR untuk kelompok jantan dan betina :

	2	3	4	5	6	7	8
LSR	0.05 1.730	1.823	1.885	1.928	1.966	1.990	2.034
	0.01 2.293	2.385	2.460	2.509	2.540	2.577	2.602

Uji perlakuan pada kelompok jantan dan betina :

Perlakuan	Seli-sih	LSR 0.01	Perlakuan	Seli-sih	LSR 0.01
15.60 vs 16.16	0.56	<	17.79 vs 18.39	0.60	<
15.60 vs 17.79	2.19	<	17.79 vs 18.99	1.20	<
15.60 vs 18.29	2.79	>	17.79 vs 19.34	1.55	<
15.60 vs 18.99	3.39	>	17.79 vs 20.12	2.33	<
15.60 vs 19.34	3.74	>	17.79 vs 20.60	2.81	>
15.60 vs 20.12	4.52	>			
15.60 vs 20.60	5.00	>	18.39 vs 18.99	0.60	<
			18.39 vs 19.34	0.95	<
16.16 vs 17.79	1.63	<	18.39 vs 20.12	1.73	<
16.16 vs 18.39	2.23	<	18.39 vs 20.60	2.21	<
16.16 vs 18.99	2.83	>			
16.16 vs 19.34	3.18	>	18.99 vs 19.34	0.35	<
16.16 vs 20.12	3.96	>	18.99 vs 20.12	1.12	<
16.16 vs 20.60	4.44	>	18.99 vs 20.60	1.61	<
			19.34 vs 20.12	0.78	<
			19.34 vs 20.60	1.26	<
			20.12 vs 20.60	0.48	<

Nilai LSR untuk kelompok jantan + betina :

	2	3	4
0.05	1.224	1.289	1.333
LSR 0.01	1.621	1.687	1.739

Uji perlakuan pada kelompok jantan + betina :

Perlakuan	Selisih	LSR 0.01
15.88 vs 18.08	2.2	>
15.88 vs 19.68	3.8	>
15.88 vs 20.12	4.24	>
18.08 vs 19.68	1.60	<
18.08 vs 20.12	2.04	>
19.68 vs 20.12	0.44	<

Lampiran 15. Analisis Korelasi dan Persamaan Regresi
Linier Hubungan antara Bobot Sapih dengan Bobot Badan Dewasa Kelamin

Kelompok Mencit Jantan

$$F_L = 0.000$$

$$\sum X = 111 \quad \sum Y = 290.6 \quad \sum X^2 = 914.2 \quad \sum Y^2 = 6108.56$$

$$\sum XY = 2326.08 \quad n = 14$$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - (\sum X)^2/n$$

$$= 34.1286$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - (\sum Y)^2/n$$

$$= 76.5343$$

$$\sum xy = \sum XY - (\sum X)(\sum Y)/n$$

$$= 22.0371$$

$$b = \sum xy / \sum x^2 = 0.64571$$

$$a = \sum Y/n - b (\sum X/n)$$

$$r = \sqrt{b \sum xy / \sum y^2} = 0.4312$$

$$JK_{\text{total}} = \sum y^2 = 76.5343 \quad db = 13$$

$$JK_{\text{regresi}} = (\sum xy)^2 / \sum x^2 = 14.2265 \quad db = 1$$

$$JK_{\text{galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{regresi}}$$

$$= 22.2271$$

$$F = 2.88$$

$$F_{(0.05)(1)(12)} = 4.75$$

$$F_{(0.01)(1)(12)} = 9.33$$

$$F_L = 0.125$$

$$\sum X = 102.5 \quad \sum Y = 276.2 \quad \sum X^2 = 798.95 \quad \sum Y^2 = 5621.66$$

$$\sum XY = 2101.89 \quad n = 14$$

$$\sum x^2 = 48.5035 \quad \sum xy = 79.7114$$

$$JK_{\text{total}} = \sum y^2 = 172.6286 \quad db = 13$$

$$b = 1.6432$$

$$a = 7.6980$$

$$r = 0.8711$$

$$JK_{\text{regresi}} = 130.9989 \quad db = 1$$

$$JK_{\text{galat}} = 41.6297 \quad db = 12$$

$$F = 37.76$$

$$F_L = 0.250$$

$$\sum X = 126.6 \quad \sum Y = 273.8 \quad \sum X^2 = 1174 \quad \sum Y^2 = 5527.36$$

$$\sum XY = 2500.59 \quad n = 14$$

$$\sum x^2 = 29.1743 \quad \sum xy = 24.6557$$

$$JK_{\text{total}} = \sum y^2 = 172.6143 \quad db = 13$$

$$b = 0.8451$$

$$a = 11.9150$$

$$r = 0.3474$$

$$JK_{\text{regresi}} = 20.8370 \quad db = 1$$

$$JK_{\text{galat}} = 151.7773 \quad db = 12$$

$$F = 1.65$$

$$F_L = 0.375$$

$$\sum X = 89.7 \quad \sum Y = 209.2 \quad \sum X^2 = 610.85 \quad \sum Y^2 = 3189.9$$

$$\sum XY = 1368.57 \quad n = 14$$

$$\sum x^2 = 36.1293 \quad \sum xy = 24.6557$$

$$JK_{\text{total}} = \sum y^2 = 63.8543 \quad db = 13$$

$$b = 0.7804$$

$$a = 9.9426$$

$$r = 0.5870$$

$$JK_{\text{regresi}} = 22.0042 \quad db = 1$$

$$JK_{\text{galat}} = 41.8501 \quad db = 12$$

$$F = 6.31$$

Kelompok Mencit Betina

$$F_L = 0.000$$

$$\sum X = 100.1 \quad \sum Y = 267.5 \quad \sum X^2 = 731.29 \quad \sum Y^2 = 5164.85$$

$$\sum XY = 2167.97 \quad n = 14$$

$$\sum x^2 = 15.5750 \quad \sum xy = 12.635$$

$$JK_{\text{total}} = \sum y^2 = 53.6893 \quad db = 13$$

$$b = 0.8112$$

$$a = 13.3068$$

$$r = 0.4369$$

$$JK_{\text{regresi}} = 10.2500 \quad db = 1$$

$$JK_{\text{galat}} = 43.4393 \quad db = 12$$

$$F = 2.83$$

$$F_L = 0.125$$

$$\sum X = 109.8 \quad \sum Y = 270.3 \quad \sum X^2 = 947.66 \quad \sum Y^2 = 5267.63$$

$$\sum XY = 2167.97 \quad n = 14$$

$$\sum x^2 = 86.5143 \quad \sum xy = 48.0457$$

$$JK_{\text{total}} = \sum y^2 = 134.5286 \quad db = 13$$

$$b = 0.5554$$

$$a = 14.9516$$

$$r = 0.7386$$

$$JK_{\text{regresi}} = 26.6822 \quad db = 1$$

$$JK_{\text{galat}} = 22.2271 \quad db = 12$$

$$F = 14.4052$$

$$F_L = 0.250$$

$$\Sigma X = 124.5 \quad \Sigma Y = 263.6 \quad \Sigma X^2 = 1132.11 \quad \Sigma Y^2 = 5097.74$$

$$\Sigma XY = 1643.97 \quad n = 14$$

$$\Sigma x^2 = 24.9493 \quad \Sigma xy = 20.0429$$

$$JK_{\text{total}} = \Sigma y^2 = 134.5286 \quad db = 13$$

$$b = 0.8033$$

$$a = 11.6845$$

$$r = 0.3460$$

$$JK_{\text{regresi}} = 16.1014 \quad db = 1$$

$$JK_{\text{galat}} = 118.4272$$

$$F = 1.63$$

$$F_L = 0.375$$

$$\Sigma X = 103.5 \quad \Sigma Y = 213.8 \quad \Sigma X^2 = 818.37 \quad \Sigma Y^2 = 3365.08$$

$$\Sigma XY = 1643.97 \quad n = 14$$

$$\Sigma x^2 = 53.2093 \quad \Sigma xy = 63.3771$$

$$JK_{\text{total}} = \Sigma y^2 = 100.0486 \quad db = 13$$

$$b = 1.1911$$

$$a = 6.4659$$

$$r = 0.8686$$

$$JK_{\text{regresi}} = 75.4879 \quad db = 1$$

$$JK_{\text{galat}} = 24.5607 \quad db = 12$$

$$F = 36.88$$

Lampiran 16. Persamaan Regresi Linier untuk Menduga
Bobot Badan Dewasa Kelamin Berdasarkan
Bobot Sapih pada Kelompok Mencit Jantan

P e r s a m a a n	n - 2	r	F
$\hat{Y}_{0.000} = 15.64 + 0.646 X$	12	0.4321	2.88
$\hat{Y}_{0.125} = 7.73 + 1.643 X$	12	0.8711**	37.76**
$\hat{Y}_{0.250} = 11.92 + 0.845 X$	12	0.3474	1.65
$\hat{Y}_{0.375} = 9.94 + 0.780 X$	12	0.5870*	6.31*

$\hat{Y}$ = Bobot badan dewasa kelamin dugaan

X = Bobot sapih

$$r(0.05)(12) = 0.532$$

$$r(0.01)(12) = 0.661$$

$$F(0.05)(1)(12) = 4.75$$

$$F(0.01)(1)(12) = 9.33$$



Lampiran 17. Persamaan Regresi Linier untuk Menduga
Bobot Badan Dewasa Kelamin Berdasarkan
Bobot Sapih pada Kelompok Mencit Betina

P e r s a m a a n	n - 2	r	F
$\hat{Y}_{0.000} = 13.31 + 0.811 X$	12	0.4369	2.83
$\hat{Y}_{0.125} = 14.95 + 0.555 X$	12	0.7386**	14.41**
$\hat{Y}_{0.250} = 11.68 + 0.803 X$	12	0.3460	1.63
$\hat{Y}_{0.375} = 6.47 + 1.191 X$	12	0.8686**	36.88**

$\hat{Y}$ = Bobot badan dewasa kelamin dugaan

X = Bobot sapih

$$r(0.05)(12) = 0.532$$

$$r(0.01)(12) = 0.661$$

$$F(0.05)(1)(12) = 4.75$$

$$F(0.01)(1)(12) = 9.33$$