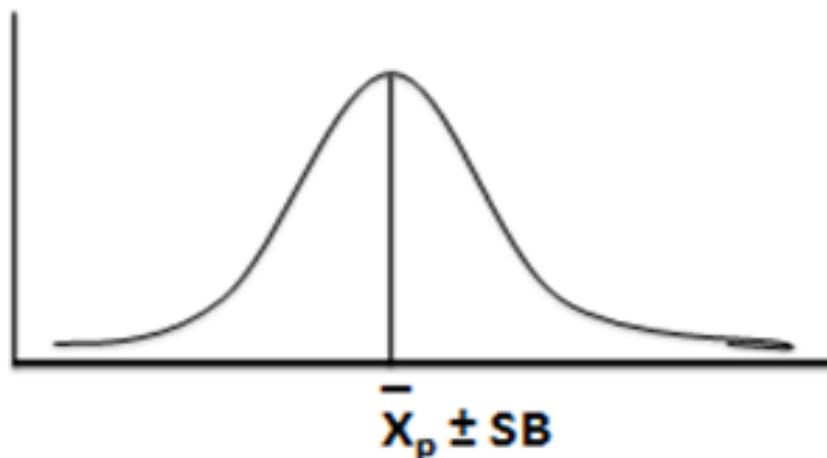


BAB 12

Prediksi Kemajuan dan Respon Seleksi Bobot Badan dan Genotip *GH* Induk Sapi PO

A. Hubungan Proporsi Seleksi, Intensitas Seleksi dan Respon Seleksi

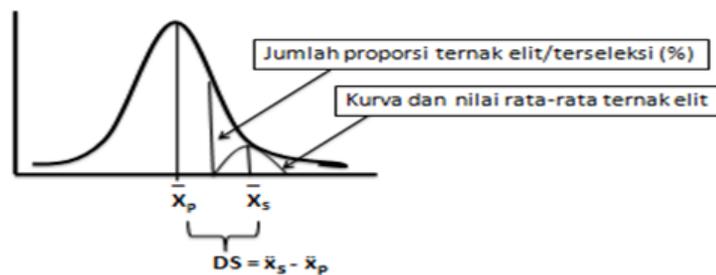
Proporsi seleksi adalah nilai yang menunjukkan jumlah relatif ternak dalam kelompok unggul/elit yang diseleksi dibandingkan jumlah ternak dari suatu sampel populasi ternak tersebut yang dikalikan 100



Gambar 12.1. Sebaran Pengukuran Sifat Tertentu Ternak Dalam Kurva Normal.

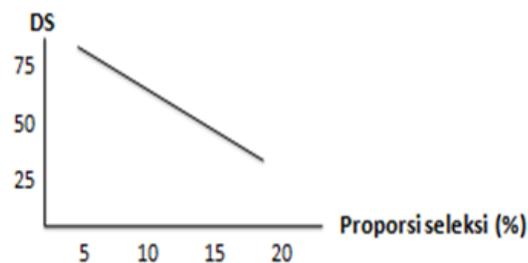
sehingga diperoleh angka dalam satuan persen (Van Vleck, *et.al.*, 1987). Sampel populasi ternak memiliki nilai rata-rata sampel dan biasa diberi notasi \bar{x}_p dan diikuti adanya simpangan baku (SB) yang menunjukkan

keragaman individu terhadap \bar{x}_P (Gambar 12.1). Proporsi kelompok ternak elit/unggul yang terseleksi dalam satuan persen(%) dapat memiliki nilai rata-rata sendiri yang biasa diberi notasi \bar{x}_S , (Van Vleck, *et.al.*, 1987) seperti terlihat pada Gambar 12.2. Selisih nilai rata-rata sampel (\bar{x}_P) dengan nilai rata-rata ternak elit/unggul terseleksi (\bar{x}_S) disebut *diferensial seleksi* (DS), atau $DS = \bar{x}_S - \bar{x}_P$ (Widodo dan Hakim, 1981; Van Vleck, *et.al.*, 1987).



Gambar 12.2. Kedudukan Nilai Rata-Rata Sampel (\bar{x}_P) Dan Nilai Rata-Rata Ternak Elit/ Terseleksi (\bar{x}_S) Dalam Kurva Normal.

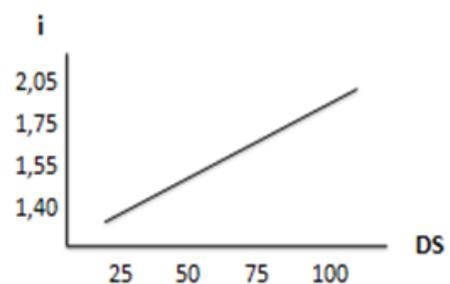
seleksi, semakin rendah nilai DS, disebabkan letak kedudukan \bar{x}_S dalam kurva normal dapat bergeser ke kiri mendekati letak kedudukan \bar{x}_P (Gambar 12.2). Dengan demikian, hubungan proporsi seleksi (dalam persen) dengan DS adalah berbanding terbalik seperti pada Gambar



Gambar 12.3. Hubungan Proporsi Seleksi (Persen) Dengan Diferensial Seleksi (DS).
DS/SB (Widodo dan Hakim, 1981).

12.3.

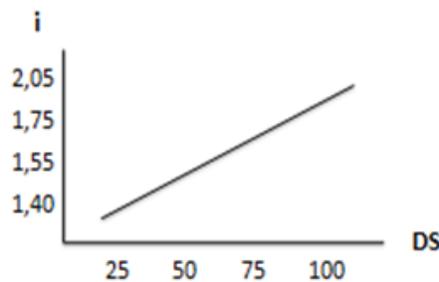
Perbandingan antara DS dengan SB (DS/SB) adalah merupakan atau menggambarkan nilai *intensitas seleksi* (*i*) atau $i =$



Gambar 12.4. Hubungan Diferensial Seleksi (DS) Dengan Intensitas Seleksi (*i*)

Pada Gambar 12.2 terlihat bahwasemakin tinggi jumlah proporsi atau persentase

Untuk memudahkan memperoleh nilai i dalam kaitan dengan proporsi seleksi (persen), maka dibuat daftar nilai intensitas seleksi (Tabel 12.3) seperti dalam Widodo dan Hakim (1981). Dengan memilih ternak terseleksi (satu persen) akan dapat langsung dilihat nilai intensitas seleksi (i) melalui daftar *nilai i* (Tabel 12.3).

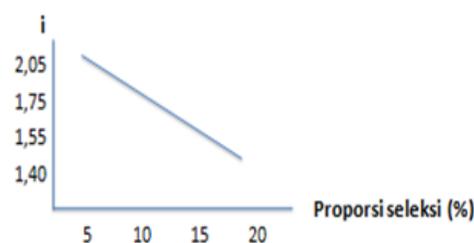


Gambar 12.4. Hubungan Diferensial Seleksi (DS) Dengan Intensitas Seleksi (i)

Dengan formula $i = DS/SB$, maka semakin tinggi nilai DS (angka pembilang dalam rumus i), akan semakin tinggi pula nilai i (berbanding lurus)

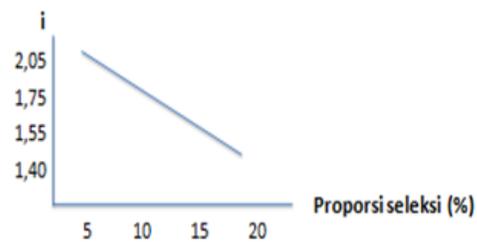
seperti terlihat pada Gambar 12.4. Dengan formula $DS = (\bar{x}_S - \bar{x}_P)$ dan $i = (DS/SB)$, maka semakin tinggi proporsi seleksi (persentase ternak yang diseleksi besar), akan semakin rendah nilai DS (seperti pada Gambar 12.3) yang menyebabkan semakin rendah pula nilai i (Gambar 12.4). Dengan kata lain, semakin rendah proporsi seleksi (persentase kecil) akan semakin tinggi nilai intensitas seleksi (i), atau sebaliknya semakin tinggi proporsi seleksi (persentase besar) akan semakin rendah nilai intensitas seleksi (i) seperti terlihat pada Gambar 12.5. Hubungan proporsi seleksi (dalam persen) dengan intensitas seleksi (i) adalah berbanding terbalik (Gambar 12.5).

Untuk memprediksi kemajuan genetik melalui seleksi, maka dibutuhkan perhitungan terhadap respons seleksi per



Gambar 12.5. Hubungan Proporsi Seleksi (Persen) Dengan Intensitas Seleksi (i)

generasi (R_s/G) melalui formula $R_s/G = h^2 \cdot DS$, dimana h^2 adalah nilai heritabilitas suatu sifat tertentu pada ternak (Van Vleck, *et al.*, 1987; Widodo dan Hakim, 1981). Nilai h^2 adalah menggambarkan besaran daya atau kemampuan tetua untuk mewariskan sifat tertentu kepada generasi anak. Nilai intensitas seleksi (i) = DS/SB atau $DS = i \cdot SB$. Dengan dasar formula di atas, maka respons seleksi per generasi (R_s/G) dapat pula ditulis: $R_s/G = (h^2) \cdot (i) \cdot (SB)$ (Widodo dan Hakim, 1981). Dengan menggunakan formula pendugaan respon seleksi ini, maka semakin tinggi nilai intensitas seleksi (i), nilai heritabilitas (h^2), atau simpangan baku (SB) diharapkan akan menyebabkan semakin tinggi pula respon seleksi yang diperoleh per generasi selanjutnya (Van Vleck, *et al.*, 1987).



Gambar 12.5. Hubungan Proporsi Seleksi (Persen) Dengan Intensitas Seleksi (i)

B. Analisis Kemajuan Seleksi Hasil Kawin IB Dan Respon Seleksi Bobot Badan Ternak Sapi PO

Dalam kajian ini, proporsi seleksi performan produksi dan gen pertumbuhan disesuaikan dengan jumlah induk dan anak dalam kelompok bobot badan (BB) superior yang memiliki genotip heterosigot $MspI^{+/-}$. Sampel populasi ternak memiliki nilai rata-rata sampel dan biasa diberi notasi \bar{x}_p dan diikuti adanya simpangan baku (SB) yang menunjukkan keragaman individu terhadap \bar{x}_p . Komponen untuk prediksi respon seleksi performan produksi dan genotip heterosigot sifat pertumbuhan sapi PO disajikan pada Gambar 12.6.

Dalam penelitian ini, rata-rata BB induk sapi PO yang berjumlah 363 ekor hasil observasi ($\bar{x}_{p,Obs}$) dan telah disesuaikan (*adjusted*) pada umur 5 tahun adalah 454,55 kg dengan simpangan baku (SB) sebesar 58,69 kg (Gambar 12.6). Proporsi kelompok ternak unggul (elit) yang terseleksi dalam satuan persen(%) memiliki nilai rata-rata sendiri yang biasa diberi notasi \bar{x}_s . Jumlah induk elit (unggul) dalam kelompok performan BB superior dan genotip heterosigot $MspI^{+/-}$ yang diseleksi berjumlah 14 ekor atau 4% dari populasi (n=363 ekor) dengan rata-rata BB 498,07 kg (Gambar 12.6). Dengan demikian, diferensial seleksi (DS_{obs}) induk sapi PO adalah 43,52 kg ($\bar{x}_s - \bar{x}_{p,Obs}$). Intensitas seleksi (i) dapat diperoleh sebagai rasio antara DS_{obs} dengan SB populasi [DS_{obs}/SB] sehingga dalam kajian ini diperoleh nilai intensitas seleksi hasil observasi (i_{Obs}) sebesar 0,74 (Gambar 12.6).

Untuk memudahkan perolehan nilai intensitas seleksi yang diharapkan (i_{Exp}) dalam aplikasi pemuliaan, terutama perhitungan pendugaan respon seleksi dalam populasi ternak, telah tersedia daftar nilai intensitas seleksi (Tabel 12.1) dalam bentuk Tabel intensitas seleksi berdasarkan persentase proporsi jumlah ternak unggul yang

diseleksi(Widodo dan Hakim, 1981). Berdasarkan Tabel 12.1, proporsi kelompok ternak unggul (elit) yang terseleksi sebesar 4 persen, memiliki nilai intensitas seleksi yang diharapkan (i_{Exp}) sebesar 2,15 (DS/SB). Dengan menggunakan nilai SB (58,69 kg) hasil observasi dalam kajian ini, maka nilai DS yang diharapkan (DS_{Exp}) adalah 126,18 sebagai hasil perkalian intensitas seleksi (i_{Exp}) dengan simpangan baku (SB). Dengan demikian, rataan BB induk sapi PO yang diharapkan ($\bar{x}_{p.Exp}$) adalah 371,89 kg sebagai selisih rataan induk elit (\bar{x}_S) dengan diferensial seleksi yang diharapkan ($\bar{x}_S - DS_{Exp}$), (Gambar 12.6).

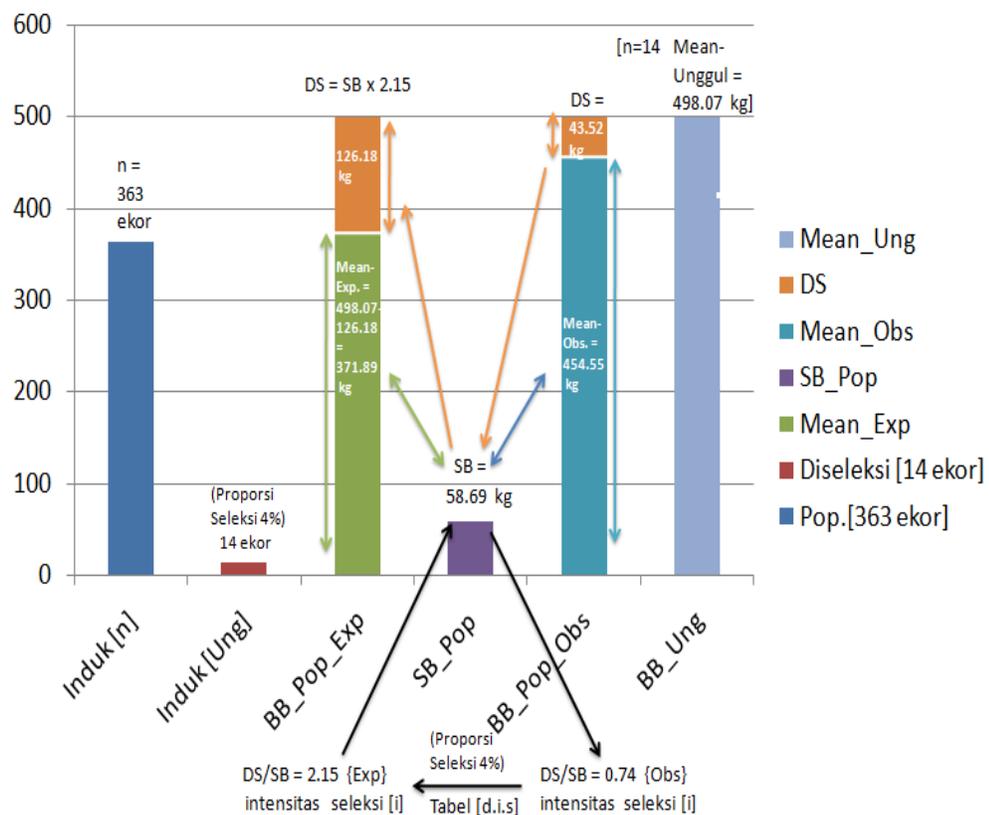
Tabel 12.1. Daftar Nilai Intensitas Seleksi (i) Dalam Hubungan Proporsi Seleksi (Persen)

P	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	-	2,67	2,42	2,27	2,15	2,06	1,99	1,92	1,86	1,80
0,1	1,75	1,71	1,67	1,63	1,59	1,55	1,52	1,49	1,46	1,43
0,2	1,40	1,37	1,35	1,32	1,30	1,27	1,25	1,22	1,20	1,18
0,3	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98
0,4	0,97	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81
0,5	0,80	0,78	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70	0,69	0,67	0,66
0,6	0,64	0,63	0,61	0,60	0,59	0,57	0,56	0,54	0,53	0,51
0,7	0,50	0,48	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36
0,8	0,35	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,21
0,9	0,20	0,18	0,16	0,14	0,13	0,11	0,09	0,07	0,05	0,03

Sumber: Widodo dan Hakim (1981)

Hasil kajian rataan BB populasi induk sapi PO berdasarkan hasil observasi ($\bar{x}_{p.Obs}$) sebesar 454,55 kg, ternyata berbeda dengan rataan BB populasi induk sapi PO sebagai harapan sebesar 371,89 seperti diuraikan dalam sebaran kurva normal pada Gambar 12.7. Perbedaan rataan BB

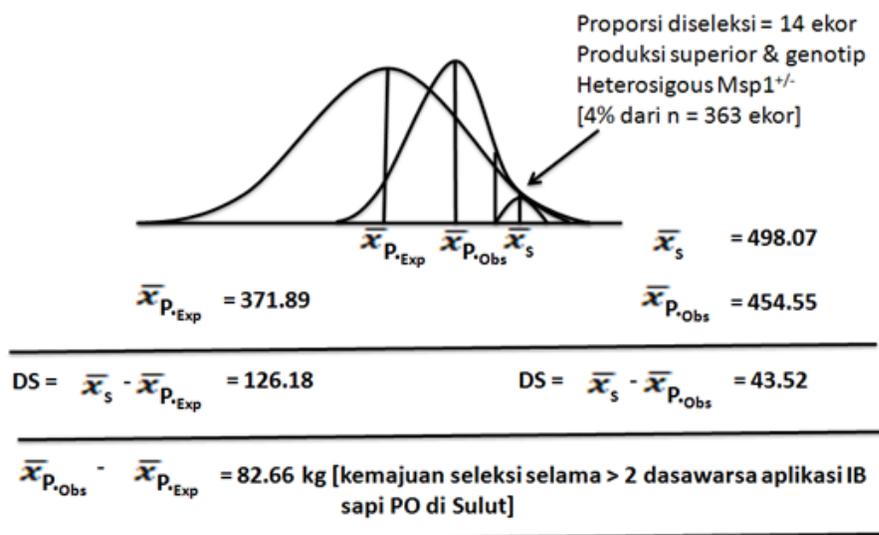
populasi induk sapi PO hasil observasi dengan rata-rata BB populasi induk sapi PO sebagai harapan di Sulawesi Utara ($\bar{x}_{p.Obs} - \bar{x}_{p.Exp}$) adalah sebesar 82,66 kg. Perbedaan nilai rata-rata BB populasi induk sapi PO dalam kajian ini adalah merupakan nilai kemajuan seleksi selama lebih dari 2 darawarsa penerapan sistem perkawinan melalui teknik inseminasi buatan (IB) di Sulawesi Utara.



Gambar 12.6. Komponen Data Dalam Perhitungan Kemajuan Seleksi Kawin IB dan Respon Seleksi Per Generasi (Rs/G) Ternak Sapi PO Di Sulawesi Utara

C. Prediksi Respon Seleksi Bobot Badan dan Genotip Heterosigot GH Induk Sapi PO

Hasil pendugaan respon seleksi berdasarkan intensitas seleksi (i) dalam kajian induk sapi PO di Sulawesi Utara ini diuji untuk mengetahui apakah masih sesuai atau sama dengan hasil pendugaan respon seleksi berdasarkan daftar intensitas seleksi (i) dalam Tabel 12.1. Hasil uji Chi-square (Tabel 12.2) menunjukkan bahwa respon seleksi per generasi (Rs/G) berdasarkan intensitas seleksi proporsi 4% genotip $Msp1^{+/-}$ performan produksi superior dalam populasi induk sapi PO di Sulawesi Utara adalah berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan hasil pendugaan respon seleksi per generasi (Rs/G) berdasarkan daftar intensitas seleksi proporsi 4% pada Tabel 12.2.



Gambar 12.7. Pergeseran Rataan Bobot Badan (BB) Populasi Induk Sapi PO Hasil Observasi Terhadap Rataan Bobot Badan (BB) Populasi Induk Sapi PO Sebagai Harapan Di Sulawesi Utara

Respon seleksi per generasi induk sapi PO di Sulawesi Utara hanya berkisar 10,86 kg, sedangkan respon seleksi ekspektasi berdasarkan perhitungan daftar intensitas seleksi (2,15) proporsi 4% dalam Tabel 12.1, dapat mencapai 31,55 kg per generasi (Tabel 12.2).Kajian ini menunjukkan adanya respon seleksi yang semakin berkurang atau menurun pada populasi induk sapi PO di Sulawesi Utara dibandingkan hasil pendugaan respon seleksi ekspektasi/ harapan berdasarkan daftar intensitas seleksi pada Tabel 12.2. Kondisi ini dapat menunjukkan bahwa Sapi PO di Sulawesi Utara telah mengalami kemajuan peningkatan rata-rata BB populasi akibat penerapan sistem persilangan IB dengan memakai bibit pejantan yang sudah terseleksi dari BBIB Singosari dalam selang waktu lebih dari dua dasawarsa terakhir. Hasil perhitungan respon seleksi menunjukkan bahwa BB anak G1 (n=14 ekor) sebesar 499,08 kg yang disesuaikan (*adjusted*) pada umur 5 tahun dari induk mereka adalah berbeda tidak nyata dengan BB induk G0 superior sebesar 498,07 kg. Seleksi performan produksi superior dan gen pertumbuhan secara bersamaan dengan perkawinan melalui teknik inseminasi buatan (IB). Dengan demikian IB dapat diaplikasikan secara berkelanjutan dalam upaya peningkatan kualitas genetik sapi PO di Sulawesi Utara dengan respon seleksi masih mencapai sekitar 10,86 kg per generasi setelah berselang waktu lebih dari dua dasawarsa penerapan IB.

Table 8.2. Hasil Prediksi Respon Seleksi Performan Produksi dan Genotip Heterosigot Pertumbuhan Induk Sapi PO

Jumlah Induk Sapi PO Dalam Populasi (ekor):	Rataan (BB) Populasi [\bar{x}_p] Induk Sapi PO, disesuaikan (adjusted) pada umur 5 tahun (kg):	Simpangan Baku (SB) Bobot Badan populasi Induk sapi PO (kg):	
363	454,55	58,69	
Jumlah Sampel (4%) Induk Superior Genotip Heterosi-got $MspI^{+/-}$ Terseleksi (ekor):	Rataan BB (kg) Induk Superior [\bar{x}_s] Genotip Heterosigot $MspI^{+/-}$ Terseleksi (Tabel 7.2):	Diferensial Seleksi (DS = $\bar{x}_s - \bar{x}_p$) Induk Sapi PO (kg):	
14	498,07	43,52	
Intensitas Seleksi (i) Hasil Observasi (DS/SB):	Intensitas Seleksi (i) Ekspetasi Dari Tabel 12.1 (Proporsi 4%):	Heritabilitas (h^2) Bobot Badan Sapi Daging Berdasarkan Frizzas, et.al. (2008):	
0,74	2,15	0,25	
Respon Seleksi Per Generasi (Rs/G), Observasi (kg):	Respon Seleksi Per Generasi (Rs/G), Ekspetasi (kg):	X^2_{Hitung}	$X^2_{Tabel:0,01}$ [1]
10,86	31.55	13,57**	6,635
Rataan BB (kg) Anak G_1 disesuaikan (<i>adjusted</i>) BB induk G_0 Superior [\bar{x}_s]; 499,08±37,21 vs 498,07±7,25		0,002 ^{NS}	6,635
Uji Chi square, **) $X^2 = 13.57 > X^2_{0,01}\{1\} = 6.635$. ^{NS}) $X^2 = 0.002 < X^2_{0,01}\{1\} = 6.635$			

D. Rangkuman

1. Aplikasi perkawinan inseminasi buatan (IB) pada induk sapi PO di Sulawesi Utara yang menggunakan sumber pejantan Ongole terseleksi dari Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari, provinsi Jawa Timur, selama lebih dari dua dasawarsa telah menunjukkan kemajuan hasil seleksi sebesar 82,66 kg, yang diperoleh dari selisih rata-rata berat populasi sapi PO yang diharapkan sebesar 371,89 kg menjadi 454,55 kg.
2. Seleksi berdasarkan performan produksi superior dan gen hormon pertumbuhan dapat diaplikasikan secara berkelanjutan dalam upaya peningkatan kualitas genetik sapi PO di Sulawesi Utara dengan respon seleksi masih dapat mencapai sekitar 10,86 kg per generasi dalam populasi ternak.