

KAJIAN APLIKASI TEKNIK INSEMINASI BUATAN DALAM PENINGKATAN GENETIK BOBOT BADAN TERNAK SAPI PERANAKAN ONGOLE DI SULAWESI UTARA

Manopo Jouke Hendrik*, Umar Paputungan, Wapsiaty Utiah

Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi, Manado

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi inseminasi buatan (IB) dibandingkan perkawinan alam (KA) terhadap peningkatan genetic bobot badan ternak sapi Peranakan Ongole (PO) yang melibatkan semen bersumber dari pejantan bangsa Ongole melalui sistem grading up di wilayah provinsi Sulawesi Utara. Data bobot badan hidup dikumpulkan dari semua induk ($n=404$) yang dipelihara oleh peternak tradisional. Data induk sapi dewasa dikoreksi dengan penyesuaian umur enam tahun. Persilangan dari silsilah genetic yang digunakan KA dan AI dibagi ke dalam tiga kelompok induk dewasa, kelompok pertama persilangan KA tanpa grading up (G0), kelompok kedua persilangan IB dengan grading up memakai semen pejantan Ongole untuk generasi 1 (G1), dan kelompok ketiga persilangan IB dengan grading up memakai semen pejantan dikawinkan kelompok betina dewasa G1 menghasilkan induk dewasa generasi 2 (G2). Peningkatan genetic bobt hidup dari hasil persilangan kelompok G0, G1, dan G3 dianalisis dengan melibatkan parameter intensitas seleksi (i), ketepatan seleksi (r), standar deviasi genetic sifat yang diseleksi (SDg), dan interval generasi (L) diekspresikan per tahun. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa komponen kritis adalah

peningkatan genetic dari sapi lokal melalui grading up memakai semen pejantan Ongole terseleksi melalui perkawinan IB yang menghasilkan G2 di Sulawesi Utara. Metode ini mampu meningkatkan minimal empat kali lipat dari bobot badan hidup kelompok hasil kawin alam melalui proporsi seleksi 48% sampai 10% betina unggul pada batas titik pangkas (truncation point) dari populasi ternak dibandingkan hal itu pada perkawinan alam G0 dalam peningkatan genetic bobot hidup per tahun.

Kata Kunci. Inseminasi buatan, peningkatan genetic, pejantan sapi Ongole.

ABSTRACT

THE STUDY OF ARTIFICIAL INSEMINATION APPLICATION ON GENETIC IMPROVEMENT OF LIVE WEIGHT IN ONGOLE GRADE CATTLE AT NORTH SULAWESI PROVINCE. This research was conducted to evaluate the effective application of artificial insemination compared with natural breeding on genetic improvement by grading up system involving semen sourced from Ongole bull for the Indonesian-grade cattle at rural areas in Minahasa regency of North Sulawesi province, Indonesia. Data on animal live weight were collected from all cows ($n=404$) kept by the traditional household farmers. Data of the cows were corrected by adjusting for the six years old of age. Breeding of beef genetic ancestors used the natural breeding (NB) and the artificial insemination (AI), divided into three cow groups with the first group of NB-mating without grading up (G0 cows), the second

*Korespondensi (*corresponding author*):

Email : Manopo.hendrik@gmail.com

group of AI-mating with grading up using semen of Ongole bull for the first generation (G1 cows), and the third group of AI-mating with grading up using semen of Ongole bull for the second generation (G2 cows). The genetic improvements from breeding program of each G0, G1 and G2 were analyzed involving the selection intensity (i), the accuracy of selection (r), the genetic standard deviation of the trait under selection (SDg), and the generation interval (L) expressed in years. Results of this study showed that the critical components was the genetic development of local beef cattle by grading up using semen of the selected elite Ongole bull mated by AI method producing G2 in North Sulawesi province of Indonesia. This method increased genetically four hundred percents of live weight per year under 48% to 10% proportions of elite cows at the truncation points from the animal population compared with those of the natural mating of G0 in increasing genetic development for animal genetically live weight per year.

Key Words: *artificial insemination, genetic development, Indonesian local-grade cattle, Ongole breed bull*

PENDAHULUAN

Ternak sapi Peranakan Ongole (PO) memiliki kemampuan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan panas dan lembab serta pakan kualitas rendah untuk menghasilkan daging dan tenaga untuk membajak lahan sebelum penanaman tanaman (Nichi *et al.*, 2006; Papatungan *et al.*, 2016). Di Sulawesi Utara, peningkatan pendapatan peternak sekitar empat puluh persent dapat dikontribusikan dari usaha pemeliharaan ternak sapi (Papatungan *et al.*, 2018). Peningkatan pendapatan peternak bersama

peningkatan populasi penduduk manusia memacu laju peningkatan permintaan kebutuhan protein hewani termasuk bersumber dari ternak sapi (Henchion *et al.*, 2014, Isnaini *et al.*, 2019).

Kelahiran anak sapi dengan pertumbuhan dan bobot hidup unggul merupakan kunci peningkatan produksi daging (Isnaini *et al.*, 2019). Dengan demikian, usaha terpenting meningkatkan performan reproduksi yang sejajar dengan perbaikan genetic ternak adalah penerapan inseminasi buatan (IB) di wilayah pedesaan (Morrell, 2011, Thundathil *et al.*, 2016, Chawala *et al.*, 2017). Saat ini, program pemerintah untuk peningkatan genetic ternak sapi lokal di wilayah pedesaan Indonesia adalah pemanfaatan semen bersumber dari pejantan sapi Ongole dari Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari, Jawa Timur untuk kawasan Timur Indonesia tanpa masalah kesulitan melahirkan anak atau dystocia (Hendrik and Papatungan, 2016).

Keuntungan program IB dari pemerintah adalah memberikan kesempatan menggunakan keunggulan genetik dari pejantan sapi Ongole yang para peternak tidak mampu membelinya sebagai sumber bibit, sehingga disuplai oleh pemerintah. Untuk alasan inilah, maka tujuan kajian penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi inseminasi buatan (IB) dibandingkan

perkawinan alam (KA) terhadap peningkatan genetic bobot badan ternak sapi Peranakan Ongole (PO) yang melibatkan semen bersumber dari pejantan bangsa Ongole melalui sistem grading up di wilayah provinsi Sulawesi Utara.

MATERI DAN METODE

PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di provinsi Sulawesi Utara yang menerapkan perkawinan inseminasi buatan (IB) di pusat-pusat IB kecamatan dan perkawinan alam (KA) ternak sapi oleh peternak di wilayah pedesaan Kabupaten Minahasa. Wilayah pedesaan ini dikategorikan area pertanian dengan berbagai ketinggian dari permukaan laut (dpl) berkisar 1-600 m. Ketinggian tempat ini berada pada kisaran suhu 25 sampai 28°C dan kelembaban berkisar 70 sampai 80 persen.

Ternak Penelitian

Total ternak sapi betina dewasa 404 ekor digunakan dalam kajian ini. Semua ternak yang dilibatkan adalah induk sapi sehat tanpa bunting, umur berkisar dari empat sampai enam tahun. Umur ditentukan melalui kondisi gigi (Papatungan *et al.*, 2015) dengan indikasi: induk memperlihatkan enam gigi susu telah berubah menunjukkan umur tiga setengah sampai empat setengah tahun, induk

memperlihatkan delapan gigi susu telah berubah menunjukkan umur sudah di atas lima tahun. Indikator gigi ini diverifikasi berdasarkan informasi peternak dan observasi langsung saat periode pengukuran morfometrik ternak.

Catatan bobot hidup induk dewasa setelah melahirkan anak dilakukan saat pencatatan selama lima tahun (2014-2019) yang dilibatkan dalam kajian ini. Semua induk dewasa dipelihara pada wilayah yang dimiliki peternak dengan 182 peternak. Induk sapi dewasa dibahagi ke dalam tiga kelompok dengan komposisi genetik yang berbeda. Kelompok pertama dari G0 adalah total 147 induk dewasa dari hasil kawin alam (KA) dari semua tetua betina dan pejantan sapi lokal (LL) dengan komposisi genetik 100 sapi lokal milik oleh 67 peternak. Kelompok kedua dari G1 adalah total 123 induk dewasa dari hasil kawin inseminasi buatan (IB) antara induk sapi Lokal (LL) dengan pejantan Ongole (OO) dengan komposisi genetik 50% induk sapi Lokal dan 50% Ongole ($L^{1/2}O^{1/2}$) milik oleh 54 peternak. Kelompok ketiga dari G2 adalah total 134 induk dewasa dari hasil kawin IB antara induk G1 ($L^{1/2}O^{1/2}$) dan pejantan Ongole (OO) dengan komposisi genetik 25% induk sapi Lokal dan 75% Ongole ($L^{1/4}O^{3/4}$) milik 61 peternak.

Informasi silsilah perkawinan generasi induk dewasa dalam kajian ini dibuat berdasarkan penelusuran dari pusat-

Tabel 1. Skema Pengembangbiakan Ternak Sapi Kawin Alam (KA) dan Inseminasi Buatan (IB) Dalam Kajian Penelitian Di Sulawesi Utara

KA tanpa grading up (G0) Induk dewasa	IB dengan grading up pakai semen pejantan Ongole untuk generasi pertama (G1) Induk	IB dengan grading up pakai semen pejantan Ongole untuk generasi kedua (G2) Induk
Induk Lokal (LL) X Jantan Lokal (LL) ↓	Induk Lokal (LL) X Jantan Ongole (OO) ↓	Induk G1 (L ^{1/2} O ^{1/2}) X Jantan Ongole (OO) ↓
Induk G0 (100% LL) (147 ekor) (304.02 ± 44.41 kg)	Induk G1 (L ^{1/2} O ^{1/2}) (123 ekor) (335.97 ± 35.17 kg)	Induk G2 (L ^{1/4} O ^{3/4}) (134 ekor) (383.24 ± 22.74 kg)



Foto 1a. Metode KA sapi induk Lokal (LL) dengan jantan Lokal (LL) mewariskan generasi berikut (LL), G0



Foto 2a. Metode IB sapi induk Lokal (LL) dengan semen jantan Ongole (OO) mewariskan generasi pertama (L^{1/2}O^{1/2}), G1



Foto 3a. Metode IB sapi induk G1 (L^{1/2}O^{1/2}) dengan semen jantan Ongole mewariskan generasi kedua (L^{1/4}O^{3/4}), G2



Foto 1b. Induk sapi G0 representasi observasi bobot hidup ternak



Foto 2b. Induk sapi G1 representasi observasi bobot hidup ternak



Foto 3b. Induk sapi G2 representasi observasi bobot hidup ternak

pusat IB di kecamatan seperti disajikan dalam Tabel 1 dilengkapi representasi beberapa foto.

Pengumpulan Data

Bobot hidup ternak diukur memakai ukuran morfometrik ternak yang dihitung berdasarkan formulasi dalam Papatungan *et*

al. (2013). Data induk betina dewasa ini dikoreksi melalui penyesuaian pada umur enam tahun guna mengeliminasi efek perbedaan umur (Brito *et al.*, 2002, Zulkharnaim *et al.*, 2010; Bhakat *et al.*, 2011) melalui penggunaan formulasi rumus:

$$x_{i-corrected} = \frac{\bar{x}_{standard}}{\bar{x}_{observed}} \times x_{i-observed}$$

Data dari penyesuaian umur dianalisis menggunakan software sederhana melalui fungsi program statisti dalam Excel XP 2007.

Analisis Data

Data bobot hidup ternak dianalisis memakai General Linear Models (GLM) procedure of SAS (2016) dengan model matematik (Byrkit, 1987; Steel and Torrie, 1993) sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + C_j + e_{ijk}$$

Dimana, Y_{ijk} = observasi dari genotype induk ke- k^{th} dengan kelompok genotype induk tetua ke- j^{th} dan kelompok pejantan tetua genotype ke i^{th} ; μ = rata-rata umum terhadap semua ternak dalam penelitian; B_i = efek tetap berkaitan dengan kelompok genotype pejantan tetua ke- i^{th} ($i=2$, kelompok KA pejantan Lokal, pejantan Ongole sumber semen dipakai dalam program IB), C_j = efek tetap berkaitan dengan kelompok genotype induk tetua ke- j^{th} ($j=3$, G0, G1, G2), e_{ijk} = efek acak khusus pada setiap individu induk.

Perbandingan rataan significant ukuran bobot hidup dalam kelompok genotype ternak diuji melakai *least significant different* (Byrkit, 1987; Mendenhall, 1987). Seleksi diferensial (S) yang menentkan superioritas induk tetuat

terseleksi di atas rata-rata populasi dianalisis dengan rumus (Van Vleck *et al.*, 1987; Thekkoot, 2017) sebagai berikut:

$$S = \bar{x}_{\text{Selected}} - \bar{x}_{\text{Population}}$$

Dimana, $\bar{x}_{\text{Selected}}$ adalah rata-rata bobothidup induk parental terseleksi dan $\bar{x}_{\text{Population}}$ adalah rata-rata bobot hidup populasi induk tetua. Seleksi diferensial (S) distandarisasi dengan membaginya dengan standar deviasi (SD) dari bobot hidup populasi induk. Seleksi diferensial terstandarisasi, dinamakan intensitas seleksi (i) diekspresikan dalam formulasi (Van Vleck *et al.*, 1987; Thekkoot, 2017) sebagai berikut:

$$i = \left(\frac{S}{SD} \right) = \left(\frac{\bar{x}_{\text{Selected}} - \bar{x}_{\text{Population}}}{SD} \right)$$

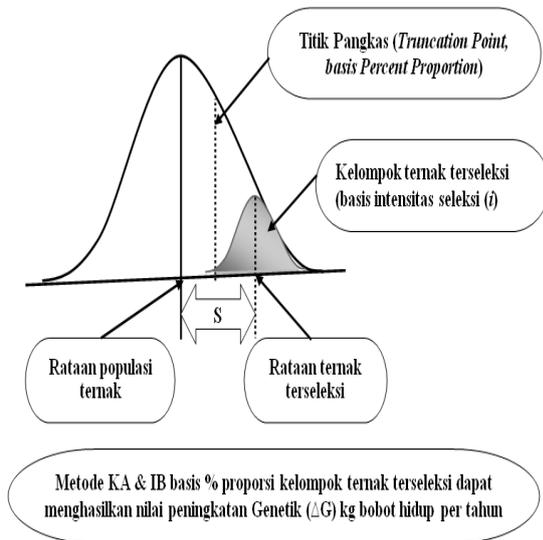
Dari persamaan di atas, semakin tinggi nilai S, semakin tinggi adanya peningkatan genetik (G).

Peningkatan genetik (Δ_G) per tahun dari program pemuliaan tergantung empat faktorkunci (Thekkoot, 2017) termasuk intensitas seleksi (i), ketepatan seleksi (r), standar deviasi genetik sifat yang diseleksi (SDg), generasi interval (L) per tahun, dengan formulasi sebagai berikut:

$$\Delta_G = \left(\frac{i.r.SDg}{L} \right)$$

Ketepatan seleksi (r) didasarkan terhadap korelasi tetua "full sib" sebesar 0.71, korelasi tetua "Half sib" sebesar 0.50 dan

korelasi antar keturunan "Half sib" sebesar 0.10 (Ellen *et al.*, 2007). Rata generasi interval (L) induk sapi dewasa Lokal per tahun adalah 2.7 tahun (Paputungan *et al.*, 2018).



Gambar 1: Distribusi populasi induk sapi betina dewasa dan ternak terseleksi pada titik pangkas berbasis persentase proporsi seleksi ternak dan basis intensitas seleksi (i) tertentu untuk menghasil nilai peningkatan genetik bobot hidup ternak per tahun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dalam Tabel 2 menunjukkan rata-rata bobot hidup oleh kelompok genotype induk hasil kawin alam (KA) dan kelompok induk hasil inseminasi buatan (IB). Dari total 404 induk tetua, sebanyak 123 induk dilahirkan dari kawin IB memakai induk Lokal (LL) dan semen pejantan Ongole (OO) menghasilkan induk dewasa (G_1) bergenotype ($L^{1/2}O^{1/2}$), induk-

induk sebanyak 134 betina dewasa yang dilahirkan dari kawin IB memakai induk G_1 ($L^{1/2}O^{1/2}$) dan semen semen pejantan Ongole (OO) menghasilkan induk dewasa (G_2) bergenotype ($L^{1/4}O^{3/4}$), dan induk-induk sebanyak 147 betina dewasa yang dilahirkan dari kawin alam (KA) induk betina Lokal (LL) dengan pejantan sapi Lokal (LL) menghasilkan induk dewasa G_0 bergenotype (LL). Rata-rata bobot hidup keseluruhan yang telah disesuaikan pada umur 6 tahun adalah $340,02 \pm 48,56$ kg.

Rata-rata bobot hidup genotype induk betina G_2 ($L^{1/4}O^{3/4}$), genotype induk betina G_1 ($L^{1/2}O^{1/2}$) dan genotype induk betina G_0 (LL) menunjukkan masing-masing secara berurutan $383,24 \pm 22,74$ kg, $335,97 \pm 35,17$ kg, dan $304,02 \pm 44,41$ kg. Selanjutnya, rata-rata bobot hidup gabungan kedua genotype induk G_2 dengan genotype induk G_0 dan gabungan kedua genotype G_1 dengan genotype G_0 , masing-masing secara berurutan menunjukkan $341,80 \pm 53,34$ kg dan $318,57 \pm 43,42$ kg (Tabel 2). Rata-rata tertinggi bobot hidup untuk proporsi 10% G_2 dari total gabungan genotype induk $G_0 + G_2$ adalah $415,79 \pm 14,53$ kg (Table 2). Sementara rata-rata tertinggi bobot hidup proporsi 10% G_1 dari gabungan genotype induk $G_0 + G_1$ adalah $382,93 \pm 8,45$ (Tabel 2). Hasil uji statistik rata-rata genotype induk G_2 , induk G_1 dan induk G_0 berbeda sangat nyata ($P < 0.001$).

Tabel 2. Rata-rata dan standar deviasi bobot hidup sapi induk dewasa yang dilahirkan dari kawin alam (KA) sapi Lokal dan dari kawin inseminasi buatan (IB) di wilayah Sulawesi Utara

Kelompok genotype induk sapi berbasis persentase proporsi dari populasi	N	Bobot hidup (kg)	KK (%)
Rata-rata semua G2 (L^{1/4}O^{3/4}), G1 (L^{1/2}O^{1/2}) & G0 (LL):	404	340,02 ± 48,56	14,28
Rata-rata kelompok genotype induk G2 (L ^{1/4} O ^{3/4})	134	383,24 ± 22,74 ^a	5,93
Rata-rata kelompok genotype induk G1 (L ^{1/2} O ^{1/2})	123	335,97 ± 35,17 ^b	10,47
Rata-rata kelompok genotype induk G0 (LL)	147	304,02 ± 44,41 ^c	14,61
Titik pangkas proporsi tiap G2 (n=134), G1 (n=123), G0 (n=147) dalam G2+G0 (n=281) & G1+G0 (n=270):			
Rata-rata induk G2 (L ^{1/4} O ^{3/4}) + induk G0 (LL)	281	341,80 ± 53,34 ^d	15,61
Rata-rata induk G1 (L ^{1/2} O ^{1/2}) + induk G0 (LL)	270	318,57 ± 43,42 ^e	13,63
Titik pangkas proporsi 10% G2 (n=28) and 10% G1 (n=27) dalam G2+G0 (n=281) & G1+G0 (n=270):			
Rata-rata dari 10% G2 (L ^{1/4} O ^{3/4}) dalam G2 + G0 (N=281)	28	415,79 ± 14,53 ⁱ	3,49
Rata-rata dari 10% G1 (L ^{1/2} O ^{1/2}) dalam G1 + G0 (N=270)	27	382,93 ± 8,45 ^a	2,21
Titik pangkas proporsi 50% induk elite terseleksi (n=73) dari populasi G0 (N=147):			
Rata-rata tertinggi bobot hidup dari total G0 (LL)	73	335,60 ± 43,97 ^d	13,10
Titik pangkas proporsi 40% induk elite terseleksi (n=59) dari populasi G0 (N = 147):			
Rata-rata tertinggi bobot hidup dari total G0 (LL)	59	346,66 ± 41,84 ^e	12,07
Titik pangkas proporsi 30% induk elite terseleksi (n=48) dari populasi G0 (N=147):			
Rata-rata tertinggi bobot hidup dari total G0 (LL)	48	358,21 ± 37,78 ^f	10,55
Titik pangkas proporsi 20% induk elite terseleksi (n=29) dari populasi G0 (N=147):			
Rata-rata tertinggi bobot hidup dari total G0 (LL)	29	396,84 ± 23,98 ^g	6,04
Titik pangkas proporsi 10% induk elite terseleksi (n=15) dari populasi G0 (N=147):			
Rata-rata tertinggi bobot hidup dari total G0 (LL)	15	404,21 ± 14,19 ^h	3,51

Keterangan: Nilai yang memiliki superscript berbeda dalam kolom yang sama berbeda signifikan ($p < 0.01$). G0 = KA memakai pejantan Lokal menghasilkan generasi induk tetua tanpa grading up dari pejantan Ongole, G1 = perkawinan IB dengan grading up memakai semen pejantan Ongole untuk menghasilkan induk generasi pertama, G2 = perkawinan IB dengan grading up memakai semen pejantan Ongole untuk menghasilkan induk generasi kedua, KK = koefisien keragaman.

Koefisien keragaman (KK) untuk rata-rata G2, G1 dan G0 masing-masing secara berurutan adalah 5,93%, 10,47%, dan 14,61% (Tabel 2). Nilai KK dari G0 dan G1

dapat dikategorikan variasi tinggi, sedangkan nilai KK dari G2 dapat dikategorikan variasi rendah (Kurnianto 2010). Nilai-nilai KK dari bobot hidup ini

menunjukkan bahwa kelompok induk G2 lebih seragam dibandingkan kelompok induk-induk G1 dan G0 yang lebih bervariasi, dimana variasi tinggi ini membutuhkan adanya strategi seleksi lebih lanjut dalam peningkatan mutu genetik (Ellen *et al.*, 2007; Eidan, 2016).

Persentase proporsi 50%, 40%, 30%, 20%, dan 10% seleksi induk-induk unggul dari total induk G0 (N=147) dianalisis nilai rata-rata dari masing-masing proporsi di atas dan menunjukkan rata-rata bobot hidup masing-masing secara berurutan 335,60, 346,66, 358,21, 396,84 and 404,21 (Tabel 2). Semakin rendah proporsi dari induk-induk unggul terseleksi dari total populasi induk G0, semakin tinggi nilai rata-rata bobot hidup induk terseleksi (Thekkoot, 2017).

Proporsi titik pangkas 48% induk G2 hasil IB (n=134) dari populasi gabungan induk G2 dengan induk G0 (N=281) menunjukkan nilai seleksi diferensial (S) bobot hidup 41,44 kg, nilai intensitas seleksi (i) 0,76 dan hasil peningkatan genetik (Δ_G) bobot hidup 10,66 kg per tahun (Tabel 3). Proporsi titik pangkas 10% induk G2 unggul terseleksi (n=28) dari populasi gabungan induk G2 dengan induk G0 (N=281) menunjukkan kenaikan nilai S bobot hidup menjadi 73,99 kg, nilai i menjadi 1,39 dan hasil peningkatan genetik (Δ_G) bobot hidup sebesar 19,46 kg per

tahun (Tabel 3). Dari formulasi di atas, semakin tinggi nilai intensitas seleksi (i), semakin tinggi hasil peningkatan genetik (Δ_G) bobot hidup, karena nilai intensitas seleksi (i) tergantung persentase proporsi titik pangkas ternak terseleksi sebagai tetua unggul untuk mewariskan sifat-sifat ekonomis terhadap generasi berikutnya (Thekkoot, 2017).

Analisis yang sama dilakukan juga terhadap titik pangkas proporsi 45% induk G1 dan terakhir menunjukkan hasil peningkatan genetik (Δ_G) bobot hidup sebesar 3,22 kg per tahun, yakni lebih kecil dibandingkan hasil peningkatan genetik (Δ_G) bobot hidup dari G2 (10,66 kg per tahun). Titik pangkas proporsi 10% % induk G1 unggul terseleksi (n=27) dari populasi gabungan induk G1 dengan induk G0 (N=270) menunjukkan kenaikan hasil peningkatan genetik (Δ_G) bobot hidup sebesar 12,16 kg per tahun, lebih rendah dibandingkan hasil peningkatan genetik (Δ_G) bobot hidup G2 (19,46 kg/tahun) seperti terlihat dalam Tabel 3. Titik pangkas proporsi 50%, 40%, 30%, 20%, dan 10% induk unggul terseleksi dari total populasi induk G0 (N=147) dapat meningkatkan nilai genetik (Δ_G) bobot hidup induk (kg/tahun), yakni secara berurutan sebesar 1,17, 1,58, 2,01, 3,44, dan 10,04 kg per tahun (Tabel 4). Pengurangan

titik pangkas proporsi induk unggul terseleksi dari total populasi G₀, menunjukkan nilai peningkatan genetik (Δ_G) semakin besar terhadap bobot hidup sesuai pernyataan Thekkoot (2017).

Umumnya dalam pemuliaan genetik ternak menyeleksi rata-rata sifat tertinggi dari titik pangkas (*truncation point*). Individu ternak sabagai tetua diseleksi jika

bobot hidup melebihi suatu nilai batas titik pangkas. Seleksi berbasis titik pangkas menghasilkan perbedaan antara rata-rata bobot hidup induk terseleksi sebagai tetua dan rata-rata keseluruhan populasi, yakni seleksi diferensial (S), yang menentukan superioritas induk tetua terseleksi di atas rata-rata keseluruhan individu dalam

Table 3. Analisis Peningkatan Genetik dari Proporsi Berbeda pada Induk Hasil KA (G₀) dan Induk Hasil IB (G₁ dan G₂) dalam Populasi

Peningkatan Genetik dari proporsi berbeda pada induk unggul G₁ dan G₂	Nilai
Titik pangkas proporsi 48% induk G₂ terseleksi (n=134) dari populasi induk G₂ + induk G₀ (N=281):	
Seleksi diferensial (S) bobot hidup (kg) oleh kelompok induk G ₂ terseleksi	41,44
Intensitas seleksi (<i>i</i>) kelompok induk G ₂ terseleksi	0,76
Peningkatan Genetik (Δ_G) bobot hidup (kg) kelompok induk G ₂ terseleksi/tahun	10,66
Titik pangkas proporsi 10 % induk G₂ terseleksi (n=28) dari populasi induk G₂ + induk G₀ (N=281):	
Seleksi diferensial (S) bobot hidup (kg) oleh kelompok induk G ₂ terseleksi	73,99
Intensitas seleksi (<i>i</i>) kelompok induk G ₂ terseleksi	1,39
Peningkatan Genetik (Δ_G) bobot hidup (kg) kelompok induk G ₂ terseleksi/tahun	19,46
Titik pangkas proporsi 45% induk G₁ terseleksi (n=123) dari populasi G₁ + G₀ (N=270):	
Seleksi diferensial (S) bobot hidup (kg) oleh kelompok induk G ₁ terseleksi	17,4
Intensitas seleksi (<i>i</i>) kelompok induk G ₁ terseleksi	0,40
Peningkatan Genetik (Δ_G) bobot hidup (kg) kelompok induk G ₁ terseleksi/tahun	3,22
Titik pangkas proporsi 10 % induk G₁ terseleksi (n=27) dari populasi induk G₁ + induk G₀ (N=270):	
Seleksi diferensial (S) bobot hidup (kg) oleh kelompok induk G ₁ terseleksi	64,36
Intensitas seleksi (<i>i</i>) kelompok induk G ₁ terseleksi	1,48
Peningkatan Genetik (Δ_G) bobot hidup (kg) kelompok induk G ₁ terseleksi/tahun	12,16

Table 4. Analisis Peningkatan Nilai Genetik dari Titik Pangkas Proporsi yang Berbeda dari Induk Kawin Alam (G0)

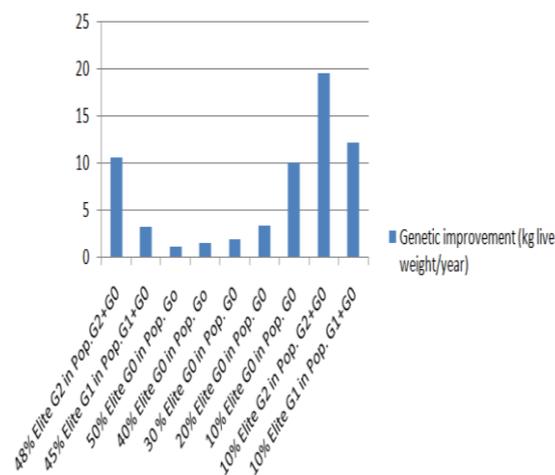
Peningkatan Genetik dari Proporsi Induk Unggul Terseleksi G0	Nilai
Proporsi 50% induk unggul terseleksi (n=73) dari populasi G0 (N=147):	
Seleksi diferensial (S) bobot hidup (kg) dari kelompok induk terseleksi	31,58
Intensitas seleksi (i) dari kelompok induk terseleksi	0,71
Peningkatan Genetik (Δ_G) bobot hidup (kg) kelompok induk terseleksi /tahun	1,17
Proporsi 40% % induk unggul terseleksi (n=59) dari populasi G0 (N = 147) :	
Seleksi diferensial (S) bobot hidup (kg) dari kelompok induk terseleksi	42,64
Intensitas seleksi (i) dari kelompok induk terseleksi	0,96
Peningkatan Genetik (Δ_G) bobot hidup (kg) kelompok induk terseleksi /tahun	1,58
Proporsi 30% induk unggul terseleksi (n=48) dari populasi G0 (N=147):	
Seleksi diferensial (S) bobot hidup (kg) dari kelompok induk terseleksi	54,19
Intensitas seleksi (i) dari kelompok induk terseleksi	1,22
Peningkatan Genetik (Δ_G) bobot hidup (kg) kelompok induk terseleksi /tahun	2,01
Proporsi 20% induk unggul terseleksi (n=48) dari populasi G0 (N=147):	
Seleksi diferensial (S) bobot hidup (kg) dari kelompok induk terseleksi	92,82
Intensitas seleksi (i) dari kelompok induk terseleksi	2,09
Peningkatan Genetik (Δ_G) bobot hidup (kg) kelompok induk terseleksi /tahun	3,44
Proporsi 10% induk unggul terseleksi (n=48) dari populasi G0 (N=147):	
Seleksi diferensial (S) bobot hidup (kg) dari kelompok induk terseleksi	100,19
Intensitas seleksi (i) dari kelompok induk terseleksi	2,26
Peningkatan Genetik (Δ_G) bobot hidup (kg) kelompok induk terseleksi /tahun	10,04

populasi (Van Vleck *et al.*, 1987; Thekkoot, 2017) sebagaimana pada Gambar 1.

Dalam kajian ini, aplikasi IB membantu meningkatkan bobot hidup dalam populasi induk ternak melalui pemanfaatan perbedaan genetik antara seluruh yang ada dengan pejantan Ongole

superior sehingga kenaikan nilai genetik bobot hidup tercapai pada generasi selanjutnya (Thekkoot, 2017). Mekanisme dasar dalam proses ini adalah meningkatkan frekuensi gen-gen yang diinginkan dalam populasi dan mencegah genetik inferior dari individu berkembang

pada generasi berikutnya. Dalam kajian ini, aplikasi IB yang melibatkan proporsi 48% induk G2 diantara semua populasi induk G0 dan G2 dari grading up kedua, mampu meningkatkan kenaikan genetik (Δ_G) bobot hidup 10,66 kg/tahun di wilayah Sulawesi Utara. Namun, aplikasi IB yang melibatkan proporsi 45% induk G1 diantara semua populasi induk G0 (LL) dan G1 ($L^{1/2}O^{1/2}$) dari grading up pertama, hanya mampu meningkatkan kenaikan genetik (Δ_G) bobot hidup 3,22 kg/tahun, yang lebih rendah dari hasil grading up generasi kedua, G2 ($L^{1/4}O^{3/4}$) di atas (Tabel 4). Material genetik induk Lokal dalam G1 berkurang 25% dan disubstitusi dengan 25% material genetik potensial dari pejantan Ongole dalam generasi G2 melalui aplikasi IB.



Gambar 2: Variasi rata-rata peningkatan genetik (Δ_G kg/tahun bobot hidup) pada persentase proporsi berbeda dari induk terseleksi elite/unggul G0, G1 dan G2 dalam masing-masing populasi.

Penggunaan 40% proporsi dari induk G0 (LL) unggul terseleksi (n=59) dari populasi G0 (N = 147) dapat meningkatkan perbaikan genetik hanya 1.58 kg bobot hidup induk G0 per tahun (Tabel 4). Namun dengan melibatkan proporsi 10%, yang lebih rendah dari proporasi 40%, induk terseleksi G0 dapat mampu menaikkan perbaikan genetik (Δ_G) bobot hidup mencapai 10,04 kg/tahun (Tabel 4). Proporsi 10% untuk induk G0 diharapkan dapat digunakan untuk berkontribusi melalui seleksi induk elite/unggul dalam program perbaikan genetik (Δ_G) terhadap peternak di wilayah pedesaan. Dengan hasil ini, permasalahan perbaikan genetik (Δ_G) ternak yang rendah bagi peternak di pedesaan dapat di atasi dengan percepatan melalui aplikasi kawin IB melibatkan semen pejantan Ongole yang sudah terseleksi dari Balai Besar Inseminasi Buatan sebagai sumber bibit.

Proporsi 48% induk terseleksi G2 hasil kawin IB dari total populasi G2 dan G0 (n=281) dapat meningkatkan genetic bobot hidup (Δ_G) 10,66 kg/tahun. Dengan proporsi 10% seleksi elite G2 dari populasi G2 dan G0 (n=281) dapat meningkatkan genetic bobot hidup (Δ_G) 19,46 kg/tahun (Gambar 2). Proporsi 10% terhadap seleksi elite induk G0 dan G1 dari total populasi mereka dapat menaikkan rata-rata peningkatan genetik bobot hidup ternak masing-masing secara berurut 10,04 dan

12,16 kg/tahun (Gambar 2). Dengan demikian, perbedaan penurunan persentase proporsi seleksi dari 50% sampai 10% terhadap induk elite G0 dalam populasi mereka sendiri mampu meningkatkan perbaikan genetik (ΔG) bobot hidup induk dari 1,17 sampai 10,04 kg/tahun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian ini, maka salah satu komponen kritis adalah peningkatan genetik bobot hidup sapi Lokal yang mampu meningkat dengan penggunaan semen pejantan Ongole melalui sistem grading up kawin IB sampai G2 dengan target capaian genetik bobot hidup dari 10,66 kg sampai 19,46 kg per tahun di titik pangkas proporsi 48% sampai 10% induk elite/unggul terseleksi di wilayah Sulawesi Utara. Bangsa sapi Ongole memiliki ukuran lebih besar dan dapat diterima masyarakat Sulawesi Utara sebagai sumber produksi daging sehingga dapat direkomendasikan dalam proyek perbaikan genetik bobot hidup disertai relatif rendahnya biaya pakan sehingga cocok bagi peternak di wilayah pedesaan Sulawesi Utara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada pihak Universitas Sam Ratulangi yang telah mendanai penelitian ini melalui skim “Riset Terapan Unggulan Universitas”.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhakat, M., T.K. Mohanty, V.S. Raina, A.K. Gupta, H.M. Khan, R.K. Mahapatra and M. Sarkar. 2011. Effect of age and season on semen quality parameters in Sahiwal bulls. *Tropical Animal Health and Production*, 43(6): 1161-1168.
- Brito, L.F.C., A.E.D.F. Silva, L.H. Rodrigues, F.V. Vieira, L.A.G. Deragon and J.P. Kastelic. 2002. Effects of environmental factors, age and genotype on sperm production and semen quality in *Bos indicus* and *Bos taurus* AI bulls in Brazil. *Animal Reproduction Science*, 70(3-4): 181-190.
- Byrkit, D.R. 1987. *Statistics Today: A Comprehensive Introduction*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. 2727 Sand Hill Road Menlo Park, California, 94025, USA.
- Chawala, A.R., G. Banos, D.M. Komwihangilo, A. Peters and M.G.G. Chagunda. 2017. Phenotypic and genetic parameters for selected production and reproduction traits of Mpwapwa cattle in low-input production systems. *South African Journal of Animal Science*, Volume 47, Number 3: 307-319.
- Eidan, S.M. 2016. Effect on post-cryopreserved semen characteristics of Holstein bulls of adding

- combinations of vitamin C and either catalase or reduced glutathione to Tris extender. *Animal Reproduction Science*, 167: 1-7.
- Ellen, E.D., W.M. Muir, F. Teuscher and P. Bijma. 2007. Genetic improvement of traits affected by interactions among individuals: Sib selection schemes. *Genetics* 176:489-499.
- Henchion, M., M. McCarthy, V.C. Resconi and D. Troy. 2014. Meat consumption: Trends and quality matters. *Meat Science*, 98(3): 561-568.
- Hendrik, J.M. and U. Paputungan. 2016. Evaluation of parental dam birth weights associated with weights and calving ease of female progeny of the Indonesian-grade cattle. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 28 (6): #100.
- Isnaini, N., S. Wahjuningsih and E. Adhitama. 2019. Seasonal effects on semen quality of Ongole crossbred and Simmental bulls used for artificial insemination. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 31 (2):# 16.
- Kurnianto, E. 2010. Ilmu Pemuliaan Ternak. Edisi Pertama, Cetakan Pertama. Badan Penerbit, Universitas Diponegoro, Semarang. Page 13.
- Mendenhall, W. 1987. Introduction to Probability and Statistics. Seventh Ed. PWS Publishers. 20 Park Plaza. Boston, Massachusetts, USA.
- Morrell, J.M. 2011. Artificial insemination: current and future trends. In *Artificial insemination in farm animals*. IntechOpen. London, United Kingdom.
- Nichi, M., P.E.J. Bols, R.M. Züge, V.H. Barnabe, I.G.F. Goovaerts, R.C. Barnabe and C.N.M. Cortada. 2006. Seasonal variation in semen quality in *Bos indicus* and *Bos taurus* bulls raised under tropical conditions. *Theriogenology*, 66(4): 822-828.
- Paputungan, U., J.M. Hendrik, A. Lomboan and K. Maaruf. 2015. Study of Indonesian Ongole-crossbred cattle production and income over feed cost for supplements of agricultural waste product formulated in the urea palm sugar block. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 27 (8):#167.
- Paputungan, U., L. Hakim, G. Ciptadi and H.F.N. Lopian. 2013. The estimation accuracy of live weight from metric body measurements in Ongole grade cows. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* 38 (3): 149-155.
- Paputungan, U., L. Hakim, G. Ciptadi and H.F.N. Lopian. 2016. Evaluation of growth hormone genotypes associated with live weight of progeny generation (G_1) derived from parental generation (G_0) of Indonesian grade cattle. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 28 (2):#28.
- Paputungan, U., M.J. Hendrik and W. Utiah. 2018. Predicting live weight of Indonesian Local-Bali cattle using body volume formula. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 30 (8): #144.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1993. Principles and Procedures of Statistics. Second edition. McGraw-Hill Book Co. Inc. Singapore.
- Thekkoot, D. 2017. Selection Intensity and Genetic Improvement. The University of Alberta and Genesis Inc. Animal breeding aims to

improve livestock population by utilizing the genetic differences among individuals.

Thundathil, J.C., A.L. Dance and J.P. Kastelic. 2016. Fertility management of bulls to improve beef cattle productivity. *Theriogenology*, 86(1): 397-405.

Van Vleck, L. D., E.J. Pollak and E.A.B. Oltnacu. 1987. *Genetics for the Animal Science*. W.H. Freeman and Company, New York.

Zulkharnaim, Z., J. Jakaria and R. Noor. 2010. Identifikasi keragaman genetic gen reseptor hormone pertumbuhan (*GHR1 α* I) pada sapi Bali. *Media Peternakan* 33 (2):81-87.