**NILAI HERITABILITAS SAPI BRAHMAN DI BALAI PEMBIBITAN TERNAK UNGGUL DAN HIJAUAN PAKAN TERNAK SEMBAWA**

THE HERITABILITY VALUE OF BRAHMAN IN BALAI PEMBIBITAN TERNAK UNGGUL AND HIJAUAN PAKAN TERNAK SEMBAWA

**Andini Rohim, Setyo Utomo, FX Suwarta**

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753

Email : andinirohim12@gmail.com

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berat lahir dan berat sapih berdasarkan jenis kelamin dan paritas serta mengetahui nilai heritabilitas (h2) berat lahir dan berat sapih sapi Brahman. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 06 Maret-14 Maret 2019 di Balai Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT) Sembawa. Data yang digunakan yaitu berat lahir, berat sapih, paritas, jenis kelamin, silsilah, tanggal lahir dan tanggal sapih yang diperoleh dari *recording performance* ternak. Metode yang digunakan adalah metode korelasi saudara tiri sebapak menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah. Hasil penelitian berdasarkan jenis kelamin berat lahir jantan dan betina berturut-turut adalah 35,81±5,16kg ; 35,09±4,87kg sedangkan berat sapih jantan dan betina berturut-turut adalah 144,93±26,85kg ; 140,31±26,75kg, terdapat perbedaan yang nyata (P<0,05) antara pedet jantan dan betina. Hasil analisis statistik berdasarkan paritas berat lahir adalah sebagai berikut :32,11±3,71kg ; 34,75±4,99kg ; 34,82±5,26kg ; 34,25±4,29kg ; 33,37±5,65kg. Hasil analisis statistik berdasarkan paritas berat sapih adalah sebagai berikut : 142,36±26,33kg ; 149,38±24,3kg ; 151,74±28,85kg ; 145,27±29,93kg ; 129,01±30,57kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata (P>0,05) antara berat lahir dan berat sapih berdasarkan paritas. Hasil perhitungan nilai heritabilitas berat lahir 0,44±0,05 dan berat sapih 0,64±0,09. Disimpulkan bahwa berat lahir dan berat sapih berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa pedet jantan lebih besar daripada pedet betina. Berat lahir berdasarkan paritas menunjukkan bahwa paritas 1-5 adalah sama. Berat sapih berdasarkan paritas menunjukkan bahwa paritas 1-4 adalah sama dan nilai heritabilitas pada penelitian ini termasuk dalam kategori tinggi.

Kata kunci: Heritabilitas, Berat sapih, Berat lahir, Sapi Brahman Sembawa

**ABSTRACT**

This research aims to determine birth weight and weaning weight based on sex and parity as well as to know the heritability value (h2) of Brahman cattle birth weight andweaning weight. This study was conducted on 6th-14th of March 2019 at *Balai Pembibitan Ternak Unggul and Hijauan Pakan Ternak* (BPTU-HPT) Sembawa. The date used were birth weight, weaning weight, parity, gender, and pedigree, date of birth and weaning date obtained from Brahman’s recording performance. The method used was the half brother correlation method using a Completely Randomized Design (CRD) one way classification. The results of the study based on sex of male and female birth weight were ,81±5,16kg ; 35,09±4,87kg while the weight of male and female weaning was 144,93±26,85kg; 140,31±26,75kg there were significant differences (P <0,05) between male and female calves. The results of statistical analysis based on birth weight parity are as follows: 32,11±3,71kg ; 34,75±4,99kg ; 34,82±5,26kg ; 34,25±4,29kg ; 33,37±5,65kg. The results of the statistical analysis based on weaning weight parity are as follows: 142,36±26,33kg; 149,38±24,3kg; 151,74±28,85kg; 145,27±29,93kg; 129,01±30,57kg. The results showed that there was no significant difference (P> 0,05) between birth weight and weaning weight based on parity. The results of the calculation of the birth heritability values were 0,44± 0,05 and weaning weight was 0,64 ± 0,09. It was concluded that birth weight and weaning weight based on sex preferences, showed that male calves were greater than female calves, while based onbirth weight parity showed 1-5was the same. Based on birth weight parity showed 1-4 was the sameand heritability values ​​in this research included as the high category.

Key Word: Heritability, Weaning weight, Birth weight, Brahman Sembawa’s cow

**PENDAHULUAN**

Eksistensi dan populasi sapi Brahman saat ini semakin tinggi karena mempunyai produksi dan nilai jual yang lebih tinggi dibanding dengan sapi-sapi lokal Indonesia. Sapi Brahman (*Bos indicus*) berasal dari India dan tergolong sapi unggul karena mampu beradaptasi dengan lingkungan (iklim, pakan) Indonesia sehingga cocok untuk dikembangbiakan di Indonesia yang memiliki iklim tropis (Aidilof, 2015).

Sapi Brahman adalah salah satu sapi zebu/ *Bos indicus* yang berkembang pesat di Amerika. Sapi Brahman dikembangkan di Amerika pada tahun 1849 untuk diseleksi dan ditingkatkan mutu genetiknya (Aidilof, 2015). Sapi Brahman cross Amerika pertama kali dibentuk di King Ranch, Texas pada tahun 1920. Sapi tersebut dibentuk dari percampuran empat bangsa sapi Asia yaitu Nellore (Ongole), Kankrey, Krishna Valley, dan Gir yang telah dimasukkan dari India tahun 1905. Sapi Brahman Amerika tersebut kemudian diimpor ke Australia pertama kali pada tahun 1933 (Hardjosubroto, 1994). Sapi Brahman yang telah masuk di Australia kemudian masuk ke Indonesia pada tahun 1974 melalui program Inseminasi Buatan (IB).

Salah satu upaya untuk menjaga kemurnian sapi Brahman pemerintah membentuk Balai Pembibitan Ternak Unggul-Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT) Sembawa. BPTU-HPT Sembawa menerapkan teknik pemuliaan dan pemurnian bangsa sapi Brahman melalui uji penampilan.

Seleksi terarah merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas ternak disamping manajemen pemeliharaan. Beberapa hal seperti sifat individu, silsilah dan kemampuan reproduksi perlu diperhatikan dalam seleksi terarah. Hasil seleksi berupa sifat kuantitatif (sifat yang dapat diukur) dan sifat kualitatif (sifat yang tidak dapat diukur) yang membentuk penampilan individu ternak dikendalikan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Sifat kuantitatif dan kualitatif dapat diwariskan kepada keturunannya. Untuk menghitung besarnya proporsi dari keragaman suatu sifat yang diwariskan kepada keturunannya maka perlu dihitung angka pewarisan atau Heritabilitas (h2).

Heritabilitas (h2)merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan bagian dari keragaman total dari suatu sifat kuantitatif pada ternak (yang diukur dengan beragam dan variansi) dari suatu sifat yang diakibatkan oleh pengaruh genetik (Warwick *et al*., 1990). Heritabilitas merupakan suatu proporsi dari ragam genetik terhadap ragam fenotip bergantung pada cara menghitung proporsinya.Maka secara statistik angka pewarisan dapat dinyatakan dengan H = σg2 / σP2 yang berarti proporsi dari ragam genetik terhadap ragam fenotip dan dalam arti sempit dinyatakan dengan h2 = σA2 / σP2 yaitu dapat didefinisikan sebagai proporsi dari ragam aditif terhadap ragam fenotip (Hardjosubroto, 1994). Jika angka pewarisan pada suatu sifat tinggi maka diharapkan keunggulan suatu sifat tetua yang diwariskan kepada keturunannya juga tinggi.

Suatu sifat yang dipilih untuk dijadikan dasar seleksi perlu dipertimbangkan beberapa hal yaitu tujuan program seleksi, korelasi antar sifat, serta biaya dan waktu dari program seleksi. Beberapa sifat yang mempunyai nilai ekonomis tinggi meliputi fertilitas, daya hidup, nilai karkas, berat lahir, berat sapih, tipe dan konformasi tubuh, berat dan kualitas bulu (Warwick *et al*., 1990). Seleksi merupakan program pemuliaan untuk mendapatkan keturunan yang memiliki keunggulan suatu karakter dengan cara mendapatkan individu atau famili yang terpilih untuk mengubah rata-rata populasi pada generasi berikutnya atau disebut respon seleksi. Respon seleksi merupakan produk dari diferensial seleksi dan heritabilitas. Suatu heritabilitas bernilai tinggi menunjukkan bahwa respon seleksi yang lebih besar dapat diharapkan sedangkan ketika heritabilitas rendah efek lingkungan memberikan kontribusi yang lebih besar.Untuk itu pendugaan nilai heritabilitas dan respon seleksi sangat penting diketahui untuk menggambarkan ketepatan seleksi (Hardjosubroto, 1994 ;Warwick *et al*., 1990 dan Noor, 2000).

**MATERI DAN METODE PENELITIAN**

**Waktu dan lokasi penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 04 Maret-16 Maret 2019Di Balai Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT) Sembawa.

**Materi penelitian**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi Brahman yang lahir di BPTU-HPT Sembawa pada tahun 2014-2018 dari 5 ekor pejantan dengan jumlah keturunan 500 ekor untuk data berat lahir dan berat sapih dengan jumlah data berpasangan.

**Metode penelitian**

Data yang diambil meliputi berat lahir dan sapih serta data pendukung yang meliputi paritas, jenis kelamin, silsilah, tanggal lahir dan tanggal sapih yang diperoleh dari *recording performance* ternak. Berdasarkan data tersebutdilakukan koreksi berat lahir dan sapih.

**Standarisasi Data**

Berat lahir dikoreksi terhadap paritas induk ketiga dan jenis kelamin jantan. Faktor koreksi paritas induk dihitung dengan rumus sebagai berikut :

FKPI =

Keterangan :

FKPI =faktor koreksi paritas induk

XPI (3) = rata-rata berat lahir pedet dari induk dengan paritas ke-3

XPI (n) = rata-rata berat lahir pedet dari induk dengan paritas ke-n (n=1,2,3,....,n)

 (Hardjosubroto, 1994)

Faktor koreksi jenis kelamin dihitung dengan rumus sebagai berikut :

FKJK =

Keterangan :

FKJK = faktor koreksi jenis kelamin

X jantan = rata-rata berat lahir pedet jantan

X betina = rata-rata berat lahir pedet betina

(Hardjosubroto, 1994)

.

Berat lahir terkoreksi kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut:

BLT = BL x FKPI x FKJK

Keterangan :

BLT = Berat lahir terkoreksi

BL = Berat lahir

FKPI = Faktor koreksi paritas induk

FKJK = Faktor koreksi jenis kelamin

(Hardjosubroto, 1994)

Berat sapih disesuaikan pada umur sapih 205 hari kemudian dikoreksi terhadap paritas induk dan jenis kelamin jantan. Bobot umur 205 hari dihitung dengan rumus sebagai berikut :

BS205 = x 205 + BL

Keterangan :

BS205 = Bobot umur 205 hari

BL = Bobot lahir

BT = Bobot timbang saat disapih

Umur = Umur saat disapih

(Hardjosubroto, 1994)

Berat sapih dikoreksi terhadap paritas induk kedua dan jenis kelamin jantan. Faktor koreksi paritas induk dihitung dengan rumus sebagai berikut :

FKPI =

Keterangan :

FKPI =faktor koreksi paritas induk

XPI (2) =rata-rata berat lahir pedet dari induk dengan paritas ke-3

XPI (n) =rata-rata bobot lahir pedet dari induk dengan paritas ke-n (n=1,2,3,....,n)

(Hardjosubroto, 1994)

Faktor koreksi jenis kelamin dihitung dengan rumus sebagai berikut :

FKJK =

Keterangan :

FKJK = faktor koreksi jenis kelamin

X jantan = rata-rata berat lahir pedet jantan

X betina = rata-rata berat lahir pedet betina

(Hardjosubroto, 1994).

Berat sapih terkoreksi kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut :

BST = BS205 x FKPI x FKJK

Keterangan :

BST = Berat sapih terkoreksi

BS205 = Berat sapih umur 205 hari

FKPI = Faktor koreksi paritas induk

FKJK = Faktor koreksi jenis kelamin

(Hardjosubroto, 1994)

**Analisis Data**

Pendugaan angka pewarisan atau heritabilitas menggunakan metode korelasi saudara tiri sebapak. Pemisahan komponen ragam untuk menduga nilai heritabilitas dilakukan dengan analisis sidik ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan model matematika sebagai berikut :

Yik = µ + ɑi + eik

Keterangan :

Yik = Nilai pengamatanbobot lahir dan bobot sapih dari pejantan = i, k = anak/keturunan

µ = Rata-rata dari pengamatan (BL dan BS)

ɑi = Pengaruh pejantan (i = 1,2,3,....,i)

eik =Penyimpangan efek lingkungan dan genetik yang tidak terkontrol dari setiap keturunan atau individu ke – k.

Analisis ragam perhitungan nilai heritabilitas tersaji seperti pada tabel :

**Tabel 6**. Analisis ragam perhitungan nilai heritabilitas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber | DerajatBebas (Db) | JumlahKuadrat (JK) | KuadratTengah (KT) | Kuadrat tengahHarapan (KTH) |
| Faktor koreksiPejantan (s) | 1S-1 | Fk = (Y..)2/n.JKs=ƩYi2/ni-Fk | KTs | ơ2w + ki ơ2s |
| Dalam pejantan (w) | n.-S | JKw =ƩƩYik2-ƩYi2/ni | KTw | ơ2w |

Perhitungan ragam :

ơ2w = KTw

ơ2s = (KTs -KTw) / k

k = (1/(s-1) x (N-(ni2/N)

t = ơ2s / (ơ2w + ơ2s)

h2 = 4t

Keterangan :

S = jumlah pejantan

ni = jumlah anak dalam pejantan ke-i

N = Jumlah seluruh data

k = Koefisien jumlah anak per pejantan, besarnya sama dengan ni

Yik = data individual dari pengukuran pada individu ke-k keturunan

pejantan ke-i

Yi. = jumlah nilai data dari pejantan ke-i

Y.. = Jumlah total nilai dari seluruh data

ơ2s = Ragam antar kelompok anak dalam pejantan

ơ2w = Ragam antar individu dalam kelompok anak

t = Korelasi interkelas

h2 = Heritabilitas (Becker, 1992)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Berat Lahir**

Berat lahir adalah berat pedet yang ditimbang dalam kurun waktu 24 jam sesudah lahir.Berat lahir adalah salah satu yang mempengaruhi performan pedet dan menjadi informasi pertama terhadap potensi perkembangan sapi.Faktor-faktor yang dimiliki oleh induk seperti genetik, manajemen pemeliharaan yang diterapkan pada induk serta pemberian pakan selama bunting juga mempengaruhi berat lahir pedet.Hasil uji t berat lahir berdasarkan jenis kelamin pedet dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7**.Rataan berat lahir sapi Brahman berdasarkan jenis kelamin

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Peubah | Jumlah data (n) | Berat lahir (Kg±SD) |
| Berat lahir Nyata | 500 | 34,38±4,91 |
| Jenis Kelamin |  |  |
| Jantan | 239 | 35,81±5,16a |
| Betina | 261 | 35,09±4,87b |
| Berat lahir terkoreksi | 500 | 35,96±5,01 |

Superskrip yang berbeda pada kolom berat lahir menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Hasil uji t antara pedet jantan dan pedet betina menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) dapat dilihat pada Tabel 7.Rata-rata berat lahir pedet jantan lebih berat 35,81±5,16kg dibandingkan pedet betina 35,09±4,87kg. Berat lahir pedet sapi Brahman pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan berat lahir pada penelitian Muslim *et al*.,(2013) yaitu rerata berat lahir pedet jantan 26,99±4,72kg dan betina 25,44±4,30kg.

Jenis kelamin memiliki kecepatan pertumbuhan fetus yang berbeda,fetus jantan memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dari fetus betina.Hal ini sesuai dengan (Basuki, 1998) yang menyatakan bahwa faktor jenis kelamin fetus mempengaruhi pertumbuhan sebelum kelahiran. Selain perbedaan hormonal dan plasenta juga mempengaruhi perbedaan berat lahir antara fetus jantan dan fetus betina.Hal ini sejalan dengan pendapat Hamdani (2015) yang menyatakan bahwa hormon androgen pada fetus jantan bekerja dalam pertumbuhan untuk menghasilkan jaringan tubuh sedangkan hormon estrogen pada fetus betina akan membatasi pertumbuhan tulang pipa dalam tubuh. Proses pembentukan tulang pada fase prenatal sudah berlangsung pada hari ke-50 masa kebuntingan. Dengan demikian pertumbuhan tulang pipa sebagai tempat melekatnya daging akan berkurang sehingga laju pertumbuhan otot terbatas.Selain karena perbedaan hormon kelamin, perbedaan berat lahir pedet jantan dan pedet betina juga disebabkan oleh perbedaan ukuran plasenta antara jantan dan betina. Hal ini sesuai dengan (Toelihere, 1981) yang berpendapat bahwa jika plasenta jantan lebih besar, maka kesempatan fetus jantan untuk memperoleh zat makanan cukup banyak jika dibandingkan dengan betina sehingga memungkinkan pertumbuhan prenatal jantan lebih besar yang pada akhirnya akan lahir dengan bobot badan yang lebih berat daripada betina.

Dari hasil penelitian mengenai berat lahir dari berbagai paritas dapat dilihat padaTabel 8 berikut ini :

**Tabel 8.** Rataan berat lahir sapi Brahman berdasarkan paritas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Peubah | Jumlah data (n) | Berat lahir (Kg±SD) |
| Paritas 1 | 53 | 32,11±3,71a |
| Paritas 2 | 166 | 34,75±4,99a |
| Paritas 3 | 179 | 34,82±5,26a |
| Paritas 4 | 94 | 34,25±4,29a |
| Paritas 5 | 8 | 33,37±5,65a |

Superskrip yang berbeda pada kolom dan peubah yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Hasil analisisstatistik berat lahirpedet sapi Brahman dapat dilihat pada Tabel 8.Rerata berat lahir pedet pada paritas 1-5 berturut-turut yaitu 32,11±3,71kg ;34,75±4,99kg ; 34,82±5,26kg ; 34,25±4,29kg ; 33,37±5,65kg.Hasil penelitian berat lahir pedet antara paritas 1-5 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05). Rataan berat lahir tidak dipengaruhi oleh paritas tetapi ada kecendrungan terjadinya peningkatan dengan bertambahnya paritas induk.Pada paritas 1 rataan berat lahir sebesar 32,11±3,71kg kemudian meningkat menjadi 34,75±4,99kg pada paritas 2 dan 34,82±5,26kg pada paritas 3. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahmilia *et al.,* (2008) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan berat lahir pada paritas 1–3 dikarenakan semakin dewasa induk semakin bertambah bobot hidupnya yang diikuti dengan kematangan fungsi dan mekanisme hormonal pada organ tubuh dan organ reproduksi sehingga meningkatkan daya tampung uterus dan memungkinkan perkembangan fetus secara maksimal. Kondisi tersebut mengakibatkan induk melahirkan anak dengan berat lahir individual yang lebih berat.Sesuai dengan pendapat Prasojo *et al*., (2010) yang menyatakan bahwa berat lahir pedet ditentukan oleh bangsa induk, jenis kelamin, lama bunting induk, umur atau paritas induk, dan makanan induk saat bunting.Faktor penyebab tidak beda nyata (P>0,05) juga dikarenakan sapi Brahman bunting yang dipelihara di BPTU-HPT Sembawa memperoleh pakan hijauan dan konsentrat yang sama atau seragam. Sesuai dengan pendapat Partodiharjo (1987)bahwa pemberian ransum dengan kualitas baik pada saat induk bunting dapat berpengaruh terhadap berat lahir pedet selain itu pakan dan individu yang dipelihara disuatu daerah yang seragam menyebabkan berat lahir anak tidak banyak berbeda.

Rerata berat lahir pada paritas 1 pada penelitian ini lebih rendah dari paritas lainnya yaitu 32,11±3,71kg. Induk pertama kali dikawinkan di BPTU-HPT Sembawa adalah pada umur 18 bulan sehingga pertama kali beranak pada umur 27 bulan. Pakan yang dikonsumsi oleh induk yang belum cukup dewasa digunakan untuk pertumbuhan dirinya sendiri selain untuk pertumbuhan fetusnya, sehingga bobot lahir pedetnya cenderung lebih ringan dibandingkan induk yang telah cukup umur (Kostaman dan Sutama, 2006).Semakin dewasa induk semakin bertambah bobot hidupnya yang diikuti dengan kematangan fungsi dan mekanisme hormonal pada organ tubuh dan organ reproduksi, sehingga meningkatkan daya tampung uterus dan memungkinkan perkembangan fetus secara maksimal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Istiqomah *et al.* (2006) bahwa ternak dara dan induk muda menghasilkan berat lahir maka anak lebih ringan bila dibandingkan dengan induk yang lebih tua yang telah beranak beberapa kali. Hal ini berhubungan dengan lingkungan uterus pada induk tersebut karena semakin meningkatnya umur induk maka ukuran uterus cenderung lebih besar. Kondisi tersebut akan mengakibatkan induk melahirkan pedet dengan berat lahir individual yang lebih berat.

Rerata berat lahir pada paritas 5 pada penelitian ini menurun yaitu 33,37±5,65kg. Penurunan berat lahir disebabkan oleh kondisi induk pada saat prenatal.Sesuai pendapat Widodo dan Hakim (1981) bahwa semua faktor yang memberikan dan menjaga pertumbuhan dari fetus dalam uterus dapat mempengaruhi berat lahir sehingga setiap paritas induk mempunyai pengaruh yang berbeda pada besarnya berat lahir.Mege *et al*., (2007) menambahkan bahwa semakin bertambahnya paritas terjadi penurunan sekresi hormon kebuntingan selama proses kebuntingan dan faktor pertumbuhan fetus yang dikandung. Hormon ini berperan dalam perangsangan dan pengaturan pertumbuhan serta perkembangan uterus dan plasenta. Hal ini sesuai pendapat Sihombing (1977) bahwa dengan meningkatnya jumlah paritas, laju ovulasi akan terus meningkat, namun akan menurun pada paritas kelima dan seterusnya, sehingga daya reproduksi juga menurun.

**Berat Sapih**

Berat sapih dipengaruhi oleh berat lahir dan kemampuan induk memelihara anaknya serta produksi susu dari induk. Selain pengaruh induk juga manajemen pemeliharaan saat pedet. Hasil uji t dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.**Rataan berat sapih sapi Brahman berdasarkan jenis kelamin

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Peubah | Jumlah data (n) | Bobot sapih (Kg±SD) |
| Berat sapih Nyata | 500 | 142,52±26,86 |
| Jenis Kelamin |  |  |
| Jantan | 239 | 144,93±26,85a |
| Betina | 261 | 140,31±26,75b |
| Bobot terkoreksi | 500 | 148,39±27,95 |

Superskrip yang berbeda pada kolom dan peubah yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Hasil uji t Berdasarkan Tabel 9 rerata berat sapih pedet jantan lebih berat yaitu 144,93±26,85kgberbeda nyata (P<0,05) dibandingkan pedet betina yaitu 140,31±26,75kg. Berat sapih pedet sapi Brahman pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan berat sapih pada penelitian Baliarti (1986) yaitu berat sapih pedet jantan 159,03±13,24kg dan betina 157,86±15,79kg. Bobot sapih pedet jantan lebih tinggi dipengaruhi oleh faktor hormon LH pada jantan dan hormon estrogen.Hal ini sejalan dengan (Prihandini, *et al*., 2011) yang menyatakan bahwakadar hormon *luteinizing* (LH) merangsang sel-sel leydig untuk mensekresikan hormon testosteron yang menunjang kecepatan pertumbuhan ternak. Hormon testosteron meningkatkan anabolisme protein yaitu meningkatkan penyimpanan nitrogen dan jumlah serta ketebalan serat muskular tubuh, sedangkan hormon estrogen yang dihasilkan ternak betina mempercepat proses pengapuran tulang sehingga pedet betina lebih kecil dibandingkan pedet jantan.

Berat sapih pedet berpengaruh terhadap laju pertumbuhan pra sapihnya. Hal ini sesuai dengan (Wijono *et al.,* 2006) yang menyatakan bahwa pertumbuhan pra sapih merupakan tahapan yang paling efisien karena pedet sepanjang hidupnya sangat bergantung kepada induk untuk memenuhi kebutuhan gizi yang berasal dari susu dan masa persiapan perkembangan biologis ternak terutama kesiapan perkembangan pencernaan dalam kemampuannya mencerna ransum sampai disapih.

Dari hasil penelitian diketahui berat sapih dari berbagai paritas dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini :

**Tabel. 10.** Rataan berat sapih sapi Brahman berdasarkan paritas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Peubah | Jumlah data | Bobot Sapih (Kg±SD) |
| Paritas 1 | 53 | 142,36±26,33ab |
| Paritas 2 | 165 | 149,38±24,31b |
| Paritas 3 | 180 | 151,74±28,85b |
| Paritas 4 | 94 | 145,27±29,93b |
| Paritas 5 | 8 | 129,01±30,57a |

Superskrip yang berbeda pada kolom dan peubah yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Hasil analisis statistik berat sapih pedet antara paritas 1-4 menunjukkan perbedaan tidak nyata (P>0,05) dapat dilihat pada tabel 10. Rerata berat sapih padaparitas 1-4 berturut-turut yaitu 142,36±26,33kg ;149,38±24,31kg ; 151,74±28,85kg ; 145,27±29,93kg.Hasil penelitian antara paritas 1-4 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap berat sapih pedet dikarenakan berat sapih sangat erat kaitannya dengan berat lahir. Berat sapih juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu pakan yang diberikan pada pedet, semakin tinggi nutrisi yang diberikan maka pada saat mencapai umur sapih ternak akan memperoleh berat sapih yang maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Maylinda (2010) bahwa berat sapih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya manajemen pemeliharaan dan produksi susu induk. Lu (2002) menambahkanbahwaberat sapih tergantung pada pengaruh genetik, umur sapih, kesehatan serta menajemen pemeliharaan, terutama aspek pemberian pakan yang sangat berpengaruh terhadap kemampuan induk untuk memproduksi susu selama masa pertumbuhan pra sapih pedet.

Berat sapih merupakan cerminan dari pertumbuhan pedet itu sendiri dan kemampuan produktivitas induk termasuk produksi susu dan sifat keibuan (*mother ability*). Berdasarkan hasil rata-rata berat sapih pedet pada paritas 1 yaitu 142,36±26,33kglebih rendah dari paritas lainnya dikarenakan induk yang cenderung masih muda produksi susunya belum sebanyak induk dengan paritas diatasnya. Hal ini sesuai dengan (Suranjaya *et al*., 2010) semakin tua paritas induk maka produksi susunya akan semakin banyak dan masa laktasinya akan lebih panjang sehingga pada induk yang lebih tua, bobot sapih pedetnya cenderung lebih besar.

Rerata berat sapih pada paritas 5 berbeda nyata (P<0,05) dengan paritas lainnya. pertambahan nilai paritas cenderung menyebabkan penurunan jumlah produksi susu. Faktor fisiologi antara lain penurunan fungsi otot, penurunan fungsi kelenjar ambing dan penurunan kemampuan mencerna makanan akibat bertambahnya umur diduga menjadi penyebab penurunan produksi susu. Pendapat Zainudin *et al*., (2015) bahwa dengan bertambahnya umur maka kondisi tubuh ternak secara fisiologis berupa kemampuan otot, tulang serta jaringan sudah melemah. Siregar (1993) menambahkan bahwa produksi susu akan meningkat terus sampai dengan paritas keempat dan kemudian menurun seiring bertambahnya usia induk.

**Heritabilitas**

Nilai heritabilitas suatu sifat sering digunakan sebagai dasar dalam melakukan seleksi pada ternak karena heritabilitas merupakan tolak ukur seberapa besar angka pewarisan sifat yang dapat diturunkan tetua kepada keturunannya. Jika angka pewarisan pada suatu sifat tinggi maka diharapkan keunggulan suatu sifat yang diwariskan juga tinggi. Nilai heritabilitas tergantung dari keragaman lingkungan, metode analisis dan jumlah sampel yang digunakan sertadapat berubah menurut jenis ternak, sifat, populasi, bangsa, waktu, dan daerah.Hasil perhitungan nilai heritabilitas berat lahir dan sapih dengan metode saudara tiri sebapak dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 11**.Hasil perhitungan nilai Heritabilitas Berat Lahir dan Sapih Sapi Brahman

|  |  |
| --- | --- |
| **Kriteria Umur** | **Heritabilitas±SE** |
| Berat Lahir | 0,44±0,05 |
| Berat Sapih | 0,64±0,09 |

Keterangan : SE = Standar Error

**Berat lahir**

Hasil perhitungan nilai heritabilitas berat lahir yaitu sebesar 0,44±0,05 dapat dilihat pada Tabel 11. Nilai tersebut berada pada kisaran normal yaitu antara 0 sampai 1. Nilai heritabilitas sapi potong pada sifat berat lahir berkisar 0,35 sampai 0,45. Di samping itu *standard error* lebih kecil dari nilai heritabilitas, artinya nilai heritabilitas tersebut andal atau dapat dipercaya sehingga layak diaplikasikan didalam kegiatan peningkatan mutu genetik. Hal ini sesuai dengan Warwick *et al*., (1990) yang menyatakan bahwa nilai heritabilitas yang dikategorikan sedang sampai tinggi dapat memberikan petunjuk bahwa seleksi yang dilakukan akan lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan perbaikan mutu genetik bila dibandingkan dengan seleksi yang dilakukan pada nilai heritabilitas yang rendah. Kurnianto (2009) menambahkan nilai heritabilitas dikategorikan tinggi apabila mempunyai nilai ≥0,30. Heritabilitas berat lahir pada penelitian ini adalah 0,44±0,05 nilai tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan heritabilitas berat lahir sapi Brahman di BPTU-HPT Sembawa pada tahun 2009 hingga 2013, yaitu 0,20±0,14 (Rastosari, 2015). Tingginya nilai heritabilitas berat lahir disebabkan besarnya pengaruh genetik (keturunan) yang mendominasi ragam fenotipik, yang dalam hal ini diduga berasal dari tetuanya. Nilai heritabilitas tinggi dengan nilai positif yang didapat pada penelitian ini mengindikasikan bahwa dapat dilakukan seleksi untuk pemuliaan sapi Brahman. Selain itu sistem manajemen yang intensif dalam pemeliharaan mempengaruhi besarnya nilai heritabilitas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Noor (2000) bahwa ternak yang memiliki genetik tinggi harus dipelihara pada lingkungan yang baik pula agar menampilkan produksi secara maksimal.

**Berat sapih**

Berat sapih merupakan cerminan dari pertumbuhan pedet itu sendiri dan kemampuan produktivitas induk termasuk produksi susu dan sifat keibuan (*Mothering ability*). Hasil perhitungan nilai heritabilitas berat sapih Tabel 11. yaitu sebesar 0,64±0,09, nilai tersebut berada pada kisaran normal yaitu antara 0 sampai 1. Nilai heritabilitas sapi potong pada sifat berat sapih berkisar 0,25sampai 0,35.Di samping itu *standard error* lebih kecil dari nilai heritabilitas, artinya nilai heritabilitas tersebut handal atau dapat dipercaya sehingga layak diaplikasikan didalam kegiatan peningkatan mutu genetik. Hal ini sesuai dengan (Warwick *et al*., 1990) yang menyatakan bahwa nilai heritabilitas yang dikategorikan sedang sampai tinggi dapat memberikan petunjuk bahwa seleksi yang dilakukan akan lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan perbaikan mutu genetik bila dibandingkan dengan seleksi yang dilakukan pada nilai heritabilitas yang rendah. Nilai heritabilitas tinggi dengan nilai positif yang didapat pada penelitian ini mengindikasikan bahwa dapat dilakukan seleksi untuk pemuliaan sapi Brahman.

Heritabilitas berat sapih pada penelitian ini adalah 0,64±0,09 nilai tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan heritabilitas bobot sapih umur 205 hari pada Sapi Brahman di BPTU-HPT Sembawa pada tahun 2009 sampai 2013, yaitu 0,27±0,16 (Rastosari, 2015). Pengaruh gen aditif yang relatif lebih besar pada berat sapih menyebabkan nilai heritabilitas yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan heritabilitas berat lahirnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Takaendengan (1998) nilai heritabilitas dengan kategori sedang sampai tinggi menggambarkan bahwa faktor genetik sangat berperan dalam menentukan keragaman fenotipik ternak, sehingga secara maksimal dimanfaatkan dalam peningkatan kemajuan genetik melalui program seleksi.

**KESIMPULAN**

1. Rataan berat lahir berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa pedet jantan lebih besar yaitu 35,46,81±5,16kg daripada pedet betina yaitu 35,09±4,87kgdan berat sapih pedet jantan yaitu 144,93±26,85kg lebih besar daripada pedet betina yaitu 140,31±26,75kg.
2. Rataan berat lahirberdasarkan paritas menunjukkan bahwa paritas 1-5 adalah sama.
3. Rataan berat sapih berdasarkan paritas menunjukkan bahwa paritas1-4 adalah sama.

Nilai heritabilitas berat lahir dan berat sapih sapi Brahman di BPTU-HPT Sembawa diperoleh masing-masing adalah 0,44±0,05 dan 0,64±0,09 dan dikategorikan tinggi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abdullah, A. 2011.*Analisis pola pertumbuhan sapi perah fries Holland (FH) betina sampai kawin pertama*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Adinata Y. 2013. Estimasi Nilai Pemuliaan Bobot Lahir sapi Peranakan Ongole pada Unit Pengelolaan Bibit Sumber di Loka Penelitian Sapi Potong. Prosiding *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan veteriner*. Kementrian Pertanian : Bogor.

Aidilof. 2015. *Penampilan reproduksi sapi Aceh dengan Sapi Brahman dengan Sapi Simmental melalui Inseminasi Buatan di Kecamatan Padang Tiji*. Sains Riset 5 (1) : 1-10.

Alif S. M. 2017. *Kiat sukses Penggemukan Sapi Potong*. Bio Genesis : Yogyakarta.

Anonim1. 2007. Petunjuk *Teknik Uji Performans Sapi Potong nasional*. Peraturan Direktorat Jenderal Peternakan. Nomor : 73/PD.410/F/06/2007.

Anonim2. 2008. *Petunjuk Pemeliharaan Sapi Brahman Cross*. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sembawa,. Direktorat Jenderal Peternakan. Direktorat Jendral Sembawa.

Baliarti E. 1986. *Performance Pra Sapih Anak Hasil Inseminasi Buatan di Kabupaten Gunung Kidul*. Thesis. Program Pasca Sarjana. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Basuki P. 1998. *Dasar Ilmu ternak Potong*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah mada. Yogyakarta.

Becker A. 1992. *Manual of Quantitative Genetics 4th edition*. Washington State University. Washington

Duma Y. 1997. Estimasi Beberapa Parameter Genetik pada Sapi Brahman Cross dan Ongole di Ladang Ternak Bila River Ranch. Tesis. Program Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Falconer, D. S dan Mackay, T. F. C. 1996.*Introduction to Quantitative Genetics. 4th Edition, Addison Wesley Longman, Harlow*.

Gunawan A., dan Noor R. R. 2006. Pendugaan Nilai Heritabilitas dan Bobot Sapih Domba Garut Tipe Laga. *Media Peternakan, Vol. 29 No. 1 hlm 7-15*. IPB. Bogor.

Gunawan D., Pamungkas dan L. Affandy. 1998. *Sapi Bali Potensi, Produktivitas dan Nilai Ekonomi*. Kanisius. Yogyakarta.

Goyache F., Gutierrez J. P., Alvarez, Fernandez I., Royo L. J., Gomez E. 2003.Genetic Analysis of Calf Survival at Different Preweaning Ages in Beef Cattle.*Livestock Production Science. 83: 13-20*.

Gushairiyanto dan Depison. 2009. Korelasi genetik antara Bobot sapih dengan Bobot 1 tahun dan Laju Pertumbuhan Pasca Sapih Sapi Brahman Cross. *Jurnal IlmiahIlmu-ilmu Peternakan 12 (4) : 174.*

Hamdani M. D. I. 2015. Perbandingan Berat Lahir, Presentase Jenis Kelamin Anak Dan Sifat Prolifik Induk Kambing Peranakan Etawah Pada Paritas Pertama Dan Kedua Di Kota Metro. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 3(4) : 245-250*.

Hardjosubroto W. 1994. *Aplikasi Pemuliabiakan di Lapangan*. Gramedia Widiasarana Indonesia : Jakarta.

Harmini, R., Asmarantaka, W. dan Atmakusuma J. 2011. Model dinamis system ketersediaan daging sapi nasional.*Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 12 (1) : 128-146.

Hernandez-Hernandez N. J., Martinesz-Gonzalez G., Parra-Bracamonte M., Ibarra-Hinojosa F., Briones-Encinia P., Saldana-Campos, dan E. Ortega-Rivas. 2015.*Non-Genetic Effects On Growth Characteristics Of Brahman Cattle. Rev MVZ Cordoba 20 (1) : 4427 – 4435*.

Holmes J. H. G., McKinnon M. J., Seifert G. W. Schottler J. H., Bannick dan Malik R. 1992.Reproduction and Calf Growth in Brahman Crossbred and South East Asian Cattle in Papua New Guinea.*AJAS. 5(3) : 427-433*.

Intaratham W., Koonawootrittriron S., Sopannarath P., Graser H. U., dan Tumwasorn S. 2008. Genetic Parameters and Annual Trends for Birth and Weaning Weight ofa Northeastern Thai Indigenous Cattle Line.*Asian-Aust. J. Anim. Sci. 21(4) : 478-483.*

Irwin A. D., dan C. O. Clayton. 1977.*The Feedlot*. 2nd ed. Lea and Febiger. Philadelphia.

Istiqomah L. C., sumantri dan T. R. Wiradayana. 2006. Performa dna Evaluasi Genetik Berat Lahir dan Berat Sapi Domba Garut di Peternakan Domba Sehat Bogor. *Jurnal Indonesia Tropical Animal Agriculture 31 : 232-242.*

Jan R. 2000. *Penampilan Sapi Bali di Wilayah Proyek Pembibitan dan Pengembangan Sapi Bali Di Daerah Tingkat I Bali*. Thesis. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Karnaen. 2008. Pendugaan Heritabilitas Bobot Lahir dan Bobot Sapih Sebagai Dasar Seleksi Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Ilmu Ternak Vol. 8, No. 1, 52-55*. Sumedang.

Karno R. 2017. *Hubungan Umur dan jenis Kelamin terhadap Bobot Badan Sapi Bali di Kecamatan Donggo Kabupaten Bim*a.Skripsi.Universitas Islam Negeri Alauddin.Makassar.

Kaswati, Sumadi N, Ngadiyono. 2013. Estimasi Nilai Heritabilitas Bobot Lahir, Sapih dan Umur Satu Tahun pada Sapi Bali di BPTU Sapi Bali. *Buletin Peternakan 37 (2) 74-78*. Bali.

Kostaman, T. dan Sutama I. K. 2006.Korelasi Bobot Badan Induk dengan lama bunting, *litter size*, dan bobot lahir anak kambing peranakan etawah.*Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2006. Balai Penelitian Ternak : Bogor*.

Krupa E., Oravcova M., Polak P.., Huba J, dan Krupova Z. 2005. FactorsAffecting Growth Traits of Beef Cattle Breeds Raised in Slovakia. *Czech J. Anim. Sci. 50(1): 14-21.*

Kurnianto E. 2009. *Pemuliaan Ternak.* Graha Ilmu. Yogyakarta.

Kuswati dan Susilawati T. 2016. *Industri Sapi Potong*. UB press. Malang.

Lasley. 1978. *Genetics of Livestock Improvements 3rd ed*. Prentice Hall of India Private Limited. New Delhi.

Lu C. D. 2002. Boer *Goat Production : Progress and Perspective*. Vice Chancellor of Academic Affairs. University of Hawai’I Hilo : Hawai.

Mailinda S. 2010. *Pengantar Pemuliaan ternak*. Unversitas Brawijaya : Malang.

Mahmilia F., Pamungkas F.A., dan Elieser S. 2008. Lama Bunting, Bobot Lahir dan Daya Hidup Prasapih Kambing Boerka-1 (50B;50K) Berdasarkan : Jenis Kelamin, Tipe Lahir dan Paritas.

Mangoendidjojo. 2003. *Dasar-dasar Pemuliaan tanaman*. Kanisius. Yogyakarta.

Mu’in M. A. 2010.Pengamatan Pertumbuhan Hasil Persilangan Pertama antara Sapi Simmental dengan Peranakan Ongole pada Kondisi Pemeliharaan Tradisional.*Jurnal Agrisains. 1(2): 1-10.*

Muslim, K. N., Nugroho H, dan Susilawati T. 2013. Hubungan Antara Bobot Badan Induk Dan Bobot Lahir Pedet Sapi Brahman Cross Pada Jenis Kelamin Yang Berbeda.*Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 23: 18-24.*

Nandolo W., Wurzinger M., Meszaros G., Tassel C. V., Gondwe T., Mulindwa H., Lamuno D., dan Solkner J. 2016. Identification of Breeding Objectives in Community –Based Goat Breeding Programmes in Malawi. *Acta Agriculture Slovenica, Supplement 5, 103-108,Ljubljana.*

Nurhayu A dan Pasambe D. 2016.Indigofera Sebagai Subtitusi Hijauan Pada Pakan Sapi Potong Di Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan.*Seminar Nasional Peternakan 2: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.*

Oluwuni, S. o., dan Saloko A. E. 2010. Genetic Parameter and Factor Affecting Reproductive Performance of White Fulani Cattle in South Western Nigeria. *Global Veterinaria 5 : 255-258*.

Parakkasi A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Cetakan Pertama. Penerbit UP. Jakarta.

Partodiharjo S. 1987. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara Sumber Widya : Jakarta.

Plasse D., Arango J., Fossi H., Camaripano L., Llamozas G., Pierre A., dan Romero R. 2004. Genetic and non-genetic Trends for Calf Weight in a Bos indicus Herd Upgraded to Pedigree Brahman.*Livestock Research for Rural Development. 16(7): 1-8*.

Philips C. J C. 2010.*Principles of Cattle Production*.2nded.CABI Publishing. Wallingford.

Prasojo G., Arifiantini I., dan Mohamad K. 2010. Korelasi Antara Lama Kebuntingan, Berat Lahir, dan Jenis Kelamin Hasil Inseminasi Buatan pada Sapi Bali. *Jurnal Veteriner Vol. 11 No. 1 : 41-45*.

Prihandini P. W., Hakim L., dan Nurgiartiningsih V. M. A. 2011.Seleksi Pejantan berdasarkan Nilai Pemuliaan pada Sapi Peranakan Ongole (PO) di Loka Penelitian Sapi Potong Grati – Pasuruan.*J. Ternak Tropika. 12 (1): 97-10.*

Rastosari A. 2015. *Estimasi Parameter Genetik Sifat Pertumbuhan dan Identifikasi Gen Hormon Pertumbuhan Sapi Brahman di Balai Pembibitan Ternak Unggul – Hijauan Pakan Ternak Sembawa, Sumatera Selatan*. Thesis. Program Pasca Sarjana. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada . Yogyakarta.

Rosales Alday J. 2004. *Mexican Simmental-Brahman Genetic Characterization, Genetic Parameters and Genetic Trends*.Disertasi.University of Florida. Florida

Sari E. M., Nashri M. A., dan Hasnani C. 2016. Eestimasi Nilai Heritabilitas Sifat Kuantitatif Sapi Aceh. *Agripet : Vol (16) No. 1 : 37-41. Banda Aceh*.

Sejrsen K dan S. Purup. 1997. Influence of Prepubertal Feeding Level on Milk Yeald Potential of Dairy Heifers. *Jurnal Dairy Science 75 : 828-835.*

Sihombing D. T. H. 1997.*Ilmu ternak Babi*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.

Siregar S. B. 1993. Sapi Perah, Jenis, Teknik Pemeliharaan, dan Analisis Usaha. PT. Penebar Swadaya : Jakarta.

Soeharsono, Saptati R.A dan Diwyanto K. 2010.Produktivitas Sapi Potong Silangan hasil IB dengan Ransum berbeda formula.*Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.

Sudarmono A. S. dan Sugeng Y. B. 2008.*Sapi Potong*. Penebar Swadaya. Semarang.

Suranjaya I. G., Ardika I. N., dan Indrawati. 2010. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Sapi Bali di Wilayah Binaan Proyek Pembibitan dan Pengembangan Sapi Bali di Bali. *Majalah Ilmiah Peternakan 13 (3)*.

Sutan S. M. 1988. *Suatu Perbandingan Performans Reproduksi dan Produksi antara Sapi Brahman, peranakan Ongole dan Bali di Daerah Transmigrasi Batumarta, Sumatera Selatan*. Thesis Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Takaendengan, B. J. 1998. *Kemajuan Genetik Beberapa Sifat Kuantitatif Domba Ekor Gemuk*. Thesis \.Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor : Bogor

Toelihere, M. F. R. 1995. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*.Angkasa : Bandung.

Vega-Murillo V. E., A. Rios-Utrera, M. Montano-Bermudez and G. Martinez-Velazquez. 2012. Multiple-Breed Genetic Evaluation of Growth Traits in Simmental and Simbrah Cattle. *Tropical and Subtropical Agroecosystem 15 (1) : 403-414.*

Warwick E. J., Astuti J. M., Hardjosubroto W., 1990. *Pemuliaan Ternak*. UGM Press. Yogyakarta.

Widodo W. dan Hakim L. 1981.*Pemuliaan Ternak*. Universitas Brawijaya : Malang.

Wijono D. B., Hartatik, dan Mariyono. 2006. Korelasi Bobot Sapih terhadap Bobot Lahir dan Bobot Hidup 365 Hari pada Sapi Peranakan Ongole. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.* Pasuruan.

Wijono D. B. 2007.Pengaruh Seleksi Bobot Sapih Dan Bobot Setahun Terhadap Laju Pertumbuhan Sapi Peranakan Ongole di Foundation Stock.S*eminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner. Loka Penelitian Sapi Potong*. Grati.Pasuruan.

Zainudin M., Ihsan M. N., dan Suyadi. 2015. Efisiensi Reproduksi Sapi Perah PFH pada Berbagai Umur di CV. Milkindo Berka Abadi Desa Tegalsari Kecamatan Pekanjen Kabupaten Malang. *J. Ilmu-ilmu Peternakan 24 (3) ; 32-37.*