

TAMPILAN REPRODUKSI HASIL INSEMINASI BUATAN MENGGUNAKAN SEMEN BEKU HASIL *SEXING* PADA SAPI PERSILANGAN ONGOLE DI PETERNAKAN RAKYAT

Lieyo Wahyudi, Trinil Susilawati dan Nurul Isnaini
Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya
E-mail : kyu.leo.ub91@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberhasilan IB menggunakan semen beku hasil *sexing* antara metode sedimentasi putih telur dan Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll berdasarkan NRR, S/C, CR, dan hasil PKB. Total akseptor IB sejumlah 81 ekor terbagi menjadi 3 kelompok perlakuan yaitu P0 (kelompok IB dengan semen beku non *sexing*); P1 (Kelompok IB menggunakan semen beku hasil *sexing* dengan metode sedimentasi putih telur) P2 (Kelompok IB menggunakan semen beku hasil *sexing* dengan metode sentrifugasi Gradien Densitas Percoll). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan persentase NRR P0 ($74.07 \pm 0.00\%$); P1 ($65.43 \pm 5.66\%$) dan P2 ($64.19 \pm 8.56\%$). Persentase Kebuntingan ternak yang tertinggi adalah P0 yakni sebesar 59,25%, P2 sebesar 51,85% dan terendah adalah P1 yakni 44,44%, sedangkan nilai S/C terbaik adalah P0 yakni 2,31, P2 yakni 3.00 dan yang terjelek adalah P1 yakni 3.33. Lebih lanjut pada persentase CR yang terbaik adalah P0 sebesar 44%, kemudian P2 sebesar 25,91% dan yang terjelek adalah P1 sebesar 18,51%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah semen non *sexing* mempunyai persentase kebuntingan yang tinggi sebesar 59,25%, disusul oleh metode SGDP sebesar 51,85% dan yang terakhir adalah metode sedimentasi putih telur sebesar 44,44%.

Kata kunci : Inseminasi Buatan, semen beku hasil *sexing*, persentase Kebuntingan dan pakan

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the success of AI using sexed semen results based on NRR, S/C, CR, and rectal palpation were also determine. The total number of 81 acceptors divided into 3 treatment groups, such as P0 (non- sexed semen) ; P1 (Frozen semen Sexed using White Yolk Sedimentation), P2 (Frozen semen sexed using Percoll Gradient Centrifugation) . The results showed the NRR percentage of P0, P1 and P2 were between the treatments are P0 of $74.07 \pm 12:00\%$; $65.43 \pm 5.66\%$ and $64.19 \pm 8:56\%$ respectively. Furthermore the highest of CR was in P0 44%, P2 25.91% and P1 18.51%. Conclusion of this research was the highest percentage of pregnancy was 59.25 % (P0) , P1 51.85% and the lowest was in 44.44%. The S/C was in (P0) 2.31 follow by 3.00 in P2 and 3.33 in P1.

Key words : artificial insemination , frozen semen sexed, the percentage of Gestation and feed

PENDAHULUAN

Inseminasi Buatan (IB) sebagai salah satu teknologi yang diperkenalkan kepada peternak, merupakan suatu program yang ditujukan untuk memperbaiki mutu genetik ternak, sehingga diharapkan mampu meningkatkan produksi ternak lokal

terutama dalam penyediaan daging sapi. Hal ini berarti bahwa, usaha ternak telah memanfaatkan metode-metode atau teknologi yang senantiasa berubah ke arah yang lebih efisien.

Terdapat berbagai macam metode *sexing* spermatozoa yang telah ditemukan diantaranya adalah metode sedimentasi,

separasi kolom albumin, sentrifugasi gradien densitas percoll, elektroforesis, *H-Y antigen*, *flow cytometri* dan filtrasi dengan *sephadex column*. Metode *sexing* yang mudah diaplikasikan adalah sedimentasi putih telur dan metode Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll (SGDP) (Hafez and Hafez, 2008). Selain itu percoll merupakan medium yang dapat dibuat dengan berbagai densitas, tidak menembus membran sel dan tidak mempunyai efek negatif pada pemisahan spermatozoa (Susillawati^a, 2005).

Y. Sali, Toelihere, Boediono, dan Tappa (2000) menambahkan bahwa, pemisahan spermatozoa menggunakan kolom albumin pada putih telur merupakan metode yang mudah diterapkan dan Albumin pada putih telur juga berfungsi efektif terhadap upaya perubahan rasio alamiah spermatozoa X dan Y. Hafez (2008) berpendapat bahwa terdapat metode yang tepat untuk memisahkan spermatozoa X dan Y pada hewan dan manusia yang cukup valid yaitu sedimentasi putih telur yang menghasilkan 75-80% spermatozoa Y. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberhasilan IB menggunakan semen hasil *sexing* antara metode sedimentasi putih telur dan SDGP berdasarkan NRR dan PKB, S/C dan CR serta kecukupan nutrisi yang diberikan pada akseptor.

MATERI DAN METODE

Proses produksi semen dilakukan di *Teaching Farm* Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya yang berlokasi di Gresik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen beku hasil *sexing* dari bangsa Simmental (nama *Bull Baravalian*). *Straw* yang digunakan adalah *straw* yang mengandung spermatozoa berkromosom Y, sedangkan analisa proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2013

sampai bulan September 2013, tepatnya di Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang.

Pelaksanaan Inseminasi Buatan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Experimental*. Koleksi data berupa data primer yang diperoleh dari perlakuan lapang dan survey menggunakan kuisisioner pada peternak. Jumlah akseptor yang IB sebanyak 81 ekor dan terbagi menjadi 3 kelompok perlakuan yaitu : Kelompok perlakuan IB menggunakan semen beku hasil *sexing* yang mengandung kromosom spermatozoa Y dengan metode Sedimentasi putih telur sebanyak 27 ekor yang selanjutnya disebut P1; 27 ekor menggunakan semen beku hasil *sexing* menggunakan metode SGDP yang selanjutnya disebut P2; dan 27 ekor menggunakan semen non *sexing* (Kontrol) yang selanjutnya disebut P0. Pelaksanaan IB dilakukan setiap pagi Hari mulai pukul 06.00 WIB hingga 10.00 WIB dan sore pukul 14.00 WIB sampai 18.00 WIB dengan metode recto vaginal pada posisi 4+ (*deep insemination*)

Pemeriksaan Kebuntingan

Pemeriksaan kebuntingan dilakukan 2 cara yaitu metode NRR, NRR 1 (18-21 hari), NRR 2 (38-41) dan NRR 3 (58-61), sedangkan palpasi rektal dilakukan 60 hari pasca IB.

Variabel Pengamatan

Variabel *dependent* pada penelitian ini meliputi NRR, S/C dan CR. Sedangkan variabel *independent* adalah semen beku hasil *sexing* dengan metode SGDP dan Sedimentasi Putih Telur, serta terdapat variabel pendukung yang meliputi kondisi estrus, bobot badan akseptor dan pakan.

Analisis Data

Koleksi data dari lapang, dianalisa secara deskriptif, dilanjutkan dengan analisa statistik. Rancangan statistik untuk menguji NRR menggunakan Percobaan Tersarang (*NESTED*). Sedangkan rancangan statistik untuk menguji S/C, CR,

Bobot Badan, maupun pakan yang diberikan pada berbagai perlakuan, menggunakan uji *one way classification*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Spermatozoa

Uji *Post Thawing Motility* (PTM) atau persentase gerakan individu

Uji lanjut yang digunakan adalah Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)/Least Significance Difference (LSD).

spermatozoa di lapang cukup berbeda dengan hasil uji laboratorium. Perbandingan hasil uji PTM tersaji pada (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji PTM di Laboratorium dan lapang

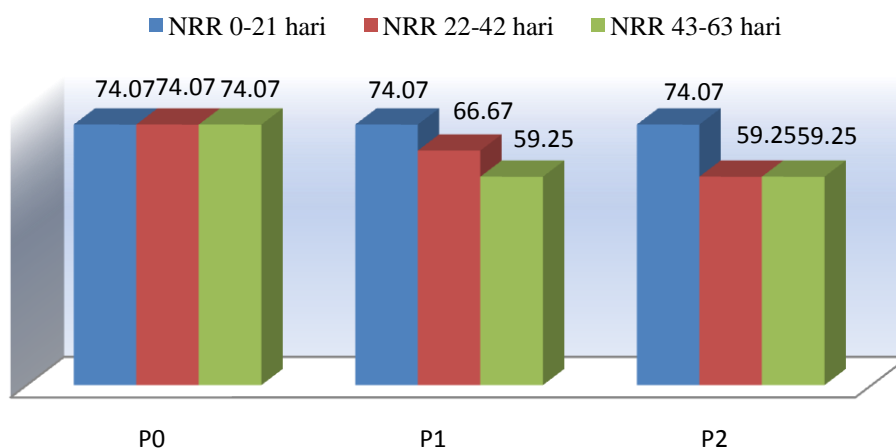
Perlakuan	Konsentrasi	%PTM (Laboratorium)	%PTM (lapang)
P0	$2,5 \times 10^7$	$\geq 40 \%$	$\geq 40 \%$
P1	$6,2 \times 10^7$	30-40 %	25-40 %
P2	$6,8 \times 10^7$	10 %	5-10 %

Kualitas semen beku sangat dipengaruhi oleh *handling semen* termasuk ketersediaan nitrogen cair. Ketersediaan nitrogen cair merupakan syarat mutlak untuk mempertahankan kualitas semen beku, sebagaimana yang diungkapkan oleh Susilawati (2011) yang menyatakan bahwa semen beku harus selalu berada pada kondisi terendam didalam nitrogen cair, dan apabila sekali saja tidak terendam, maka kualitas semen beku akan menurun, bahkan akan terjadi kematian spermatozoa. Hasil uji kualitas semen beku di laboratorium dan lapang menunjukkan data PTM yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kualitas semen beku hasil *sexing*. Penurunan kualitas semen beku hasil *sexing* tersebut

dikarenakan kesalahan dalam proses sumbat lab (*filling sealing*). Kurang rapatnya sumbat lab pada straw yang telah terisi semen hasil *sexing*, mengakibatkan N_2 cair mudah masuk dan dapat merusak spermatozoa.

Evaluasi Kebuntingan dengan Metode *Non Return Rate* (NRR)

Prinsip dari NRR adalah melakukan pengamatan berahi selang siklus berahi *pasca* IB. Toelihere (1985) dan Linsay *et al.* (1982) menyatakan bahwa NRR merupakan persentase jumlah ternak yang tidak kembali estrus atau berahi kembali selang siklus estrus ke-1, ke-2 dan ke-3 *pasca* IB. Hasil pengamatan NRR dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Angka Kebuntingan Sapi Berdasarkan NRR pada Berbagai Perlakuan

Hasil pengamatan NRR yang tersaji pada (Gambar 1), dari 81 ekor sapi yang diIB menunjukkan persentase NRR yang cukup bagus. NRR pada P0 sebesar $74,07 \pm 0,00\%$; NRR pada P1 sebesar $65,43 \pm 5,66\%$ dan NRR P2 sebesar $64,19 \pm 8,56\%$. *Non Return Rate* hasil penelitian tidak lebih bagus dibandingkan hasil penelitian Iswoyo dan Widyaningrum (2006) yang menyatakan bahwa nilai NRR pada sapi yang dipelihara oleh kelompok peternak yakni sebesar $87,72 \pm 11,00\%$ sedangkan sapi yang tidak dipelihara oleh kelompok tani ternak/individu, nilai NRR sebesar $79,53 \pm 18,00\%$.

Terjadi penurunan NRR mulai NRR 1 hingga NRR 3 pada P1 dan P2, akan tetapi tidak terjadi penurunan NRR pada P0. Dari 27 ekor P0 yang berahi kembali di NRR 1 sejumlah 7 ekor serta dilakukan IB ulang. Kondisi tersebut bertahan hingga NRR 3 yakni sapi yang tidak memunculkan berahi kembali sejumlah 20 ekor.

Sampel P1 sejumlah 27 ekor pada NRR 1 terdapat 8 ekor sapi yang berahi kembali dan dilakukan pengulangan IB, di NRR 2, jumlah sapi yang berahi kembali, 9 ekor dan jumlah sapi yang berahi menjadi 11 ekor pada NRR 3. Sama halnya pada kelompok P2, dari jumlah sampel 27 ekor, terdapat 20 ekor sapi yang berahi kembali pada NRR 1 dan terus mengalami penambahan jumlah sapi berahi pada NRR 2 dan NRR 3 yakni masing-masing 16 ekor.

Penurunan nilai NRR dari NRR1 hingga NRR3 pada berbagai perlakuan dilokasi penelitian diduga akibat terjadinya *silent heat* dan kematian embrio dini. Salah satu penyebab terjadinya *silent heat* maupun kematian embrio dini adalah adanya gangguan dari ekto maupun endoparasit yang mengakibatkan stress pada akseptor IB, sebagaimana yang telah

dikemukakan oleh Susilawati^b (2011) yang menyatakan bahwa ternak yang terkena gangguan ektoparasit dan atau endoparasit akan terganggu reproduksinya karena ternak mengalami stress serta gejala yang paling sering tampak adalah *silent heat* (tidak muncul tanda-tanda berahi), tidak ovulasi atau terjadinya kematian embrio.

Kematian embrio dini erat kaitannya dengan proses implantasi pada endometrium induk. Kekurangan hormon steroid dapat menghambat terjadinya implantasi. Lash and legge (2000) yang disitasi oleh Widayati, dkk. (2013) menambahkan bahwa implantasi merupakan proses dinamis yang melibatkan embrio, dimulai dari *hatching*, aposisi, adhesi, dan invasi ke epitel endometrium. Hal ini juga sesuai dengan Susilawati (2011) yang menyatakan adanya penyebab lain adalah kematian embrio dini abortus dan mumifikasi. Ditambahkan oleh Jousan *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa kemungkinan kematian embrio yang lebih tinggi terjadi pada sapi yang menyusui. Keberhasilan proses tersebut sangat dipengaruhi oleh peran hormon steroid yang dihasilkan ovarium maternal, estrogen, progesterone, autokrin, parakrin, molekul adhesi, dan sitokinin-sitokinin.

Evaluasi Kebuntingan dengan Palpasi Rektal

Evaluasi kebuntingan tidak cukup hanya dengan pengamatan NRR, karena nilai NRR belum bisa sepenuhnya menggambarkan kebuntingan ternak, di perjelas oleh Susilawati^b (2011) yang menyatakan bahwa deteksi kebuntingan pada sapi yang paling murah dan akurat adalah dengan cara palpasi rektal. Hasil pemeriksaan kebuntingan dengan metode palpasi rektal tersaji pada (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Diagnosa Kebuntingan dengan Metode Palpasi Rektal

No	Status Kebuntingan	Kebuntingan pada perlakuan			Jumlah
		P0	P1	P2	
1	Bunting (ekor,%)	16 (59,25)	12 (44,44)	14 (51,58)	42 (51,85)
2	Tidak Bunting (ekor;%)	11 (40,75)	15 (55,56)	13 (48,15)	39 (48,15)
	Jumlah	27 (100)	27 (100)	27 (100)	81 (100)

Hasil pemeriksaan kebuntingan dengan metode palpasi rektal diperoleh data persentase Kebuntingan ternak yang tertinggi adalah pada P0 yakni sebesar 59,25%, disusul P2 sebesar 51,85% dan terendah adalah P1 yakni 44,44%.

Persentase kebuntingan ternak dipengaruhi oleh banyak hal diantaranya adalah kualitas berahi dari akseptor IB yang secara langsung dipengaruhi oleh kondisi hormonal, sebagaimana telah dijelaskan oleh Siregar (2009) bahwa proses reproduksi berkaitan dengan mekanisme sistem hormonal, yaitu hubungan antara hormon-hormon hipotalamus-hipofisa yakni gonadotrophin releasing hormone (GnRH), follicle stimulating hormone (FSH) dan luteinizing hormone (LH), hormon-hormon ovarium (estrogen dan progesteron) dan hormon uterus (prostaglandin). Apabila mekanismen sistem tersebut berjalan dengan normal, maka persentase kebuntingan ternak akan lebih tinggi. Hasil pengamatan kondisi berahi pada berbagai perlakuan IB ditampilkan pada (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kualitas Berahi

No	Kebuntingan pada perlakuan			Jumlah
	3A+	2A+	A+	
P0	20	4	3	27
P1	14	8	5	27
P2	17	8	2	27

Kondisi berahi pada berbagai perlakuan cukup bervariasi dan yang memiliki kualitas berahi terbaik adalah P0 kemudian disusul P2 dan yang terjelek adalah P1. Secara deskriptif, terjadi korelasi positif antara kualitas berahi dengan persentase kebuntingan, yang mana semakin baik kondisi berahi maka semakin besar persentase kebuntingannya. Lebih lanjut perihal deteksi berahi, maka yang berperan adalah inseminator dan peternak yang harus mempunyai keterampilan di dalam mengidentifikasi berahi. Hal ini sangat menentukan ketepatan IB, sehingga semakin sering peternak melakukan pengamatan berahi maka keberhasilan IB semakin baik (Susilawati^b, 2011). Selain itu pemberian pakan kualitas jelek pada musim kemarau juga menyebabkan munculnya berahi kembali (Susilawati 2005).

Perbandingan Hasil Diagnosa Kebuntingan antara Metode Pengamatan NRR dengan Metode Palpasi Rektal

Hasil pengamatan secara deskriptif menunjukkan, telah terjadi perbedaan hasil

diagnosa kebuntingan antara pengamatan NRR dengan pemeriksaan kebuntingan metode palpasi rektal. Hasil perbandingan tersebut ditampilkan pada (Tabel 4).

Tabel 4. Perbandingan Hasil Deteksi Kebuntingan antara NRR dengan Palpasi Rektal

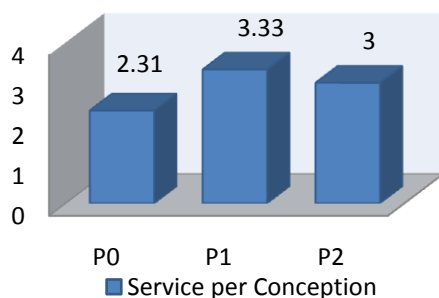
Perlakuan	Perbandingan Hasil Diagnosa Kebuntingan							
	Pengamatan NRR terakhir				Palpasi Rektal			
	Bunting		Tidak Bunting		Bunting		Tidak Bunting	
	Jumlah Sapi (ekor)	%	Jumlah Sapi (ekor)	%	Jumlah Sapi (ekor)	%	Jumlah Sapi (ekor)	%
P0	20	70.04	7	25.93	16	59.25	11	40.75
P1	16	59.26	11	40.74	12	44.44	15	48.15
P2	16	59.26	11	40.74	14	51.85	13	55.56

Kelompok perlakuan P0 yang semula didiagnosa ada 20 ekor yang bunting atau (74,07%), namun setelah di palpasi rektal, hanya 16 ekor yang dipastikan bunting atau turun menjadi (59,25%). Lebih lanjut pada P1, yang semula ada 16 ekor yang bunting atau (59,26%), sedangkan selisih diagnosa kebuntingan dalam persen antara pengamatan NRR dengan palpasi rektal berturut-turut mulai P0, P1 dan P2 yaitu 14,82%; 14,82% dan 7,41%. Selisih tertinggi yakni pada kelompok perlakuan P0, artinya telah terjadi *silent heat* maupun *death embryo* yang cukup banyak pada kelompok perlakuan ini.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Jainudeen and Hafez (2000) yang menyatakan bahwa terjadi selisih antara persentase kebuntingan berdasarkan pengamatan NRR dengan persentase kebuntingan hasil palpasi rektal, apabila persentase NRR dihari 60-90 sebesar 70% maka kemungkinan akan turun jika dideteksi dengan palpasi rektal menjadi 60-65%.

Service per Conception (S/C)

Nilai S/C diperoleh dengan membandingkan antara jumlah straw yang digunakan dengan jumlah ternak yang berhasil bunting. Hasil perhitungan S/C di paparkan pada (Gambar 2).



Gambar 2. Rataan S/C pada Berbagai Perlakuan

Hasil uji statistik terhadap perhitungan S/C pada berbagai perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Namun demikian Nilai S/C terbaik pada kelompok perlakuan P0 yakni

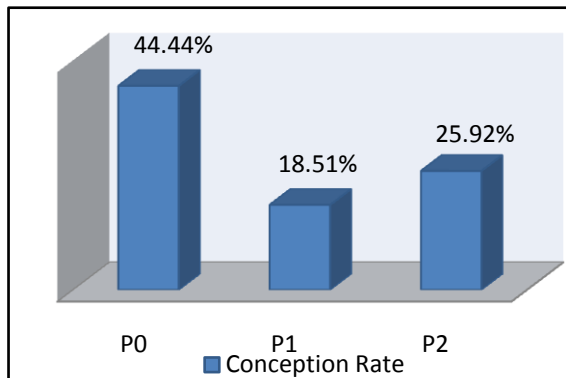
sebesar 2,31, disusul P2 sebesar 3 dan terjelek pada kelompok perlakuan P1 yakni sebesar 3,33. Walau demikian, hasil perhitungan S/C dari semua perlakuan tergolong jelek karena dibawah standar ketetapan SNI yakni sebesar 1,6 - 2, juga tidak lebih baik dari hasil penelitian Hadi dan Ilham (2002) bahwa S/C di daerah Wonosobo Jawa Tengah cukup tinggi yaitu sebesar 2,2 dan 2,3; di Bantul Yogyakarta 2,1-2,3 (Sugiharto, Ngadiyono dan Basuki, 2004).

Ketepatan waktu IB merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi berhasil tidaknya IB yang tercermin dari nilai S/C sebagaimana Perry *et al.* (2007) menyatakan bahwa peluang keberhasilan inseminasi buatan sangat dipengaruhi penentuan waktu inseminasi, bagaimanapun *standing estrus* adalah faktor yang dominan dalam menentukan keberhasilan ataupun kegagalan inseminasi dan sekaligus merupakan indikasi terjadinya ovulasi pada sapi. Diungkapkan oleh Susilawati^a (2005) perlakuan sexing spermatozoa mengakibatkan penurunan kualitas spermatozoa, ditambahkan Berg *et al.* (2005) yang memperjelas bahwa keadaan tersebut mengakibatkan transpor ion kalsium ke dalam dan ke luar sel tidak normal.

Conception Rate (CR)

Hasil uji statistik terhadap persentase CR pada berbagai perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), namun demikian, secara numerik yang ditampilkan pada (Gambar 3) terdapat perbedaan persentase CR pada berbagai perlakuan. Persentase CR terbaik pada kelompok P0 sebesar 44,44%, disusul P2 sebesar 25,91% dan yang terjelek adalah kelompok P1 sebesar 18,51%. Hasil perhitungan CR pada (Gambar 3) menunjukkan nilai yang rendah. Namun demikian, nilai CR pada P0 lebih tinggi bila dibandingkan dengan P1 dan P2. Nilai CR tersebut masih dikatakan kurang baik, sesuai dengan Hardjopranoto (1995) bahwa efisiensi reproduksi ternak

dikatakan baik apabila nilai CR mencapai 65-75%.

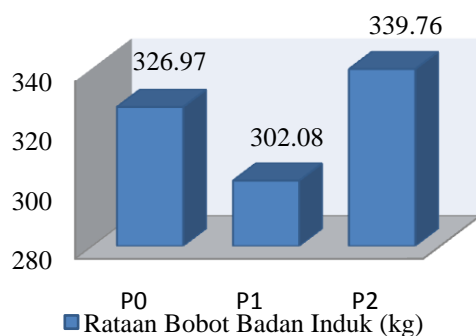


Gambar 3. Rataan CR pada Berbagai Perlakuan

Persentase CR yang dideskripsikan pada (Gambar 3) lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Susilawati^a (2005) yang menyebutkan bahwa nilai CR pada spermatozoa Y yang mencapai 70% dan 80% dengan inseminasi pada posisi 4 dan 4+. Ditambahkan oleh Affandhy *et al.* (2003) bahwa CR pada sapi PO di Jawa Timur berkisar 44,8%-50%.

Pengaruh Bobot Badan Akseptor IB terhadap Keberhasilan Kebuntingan

Hasil pengukuran bobot badan Akseptor IB, diperoleh data yang cukup variatif, diperoleh rataan bobot badan yang di tunjukkan secara deskriptif pada (Gambar 4).



Gambar 4. Rataan Bobot Badan Akseptor IB pada Berbagai Perlakuan

Hasil uji statistik menggunakan *one way classification* menunjukkan rataan bobot badan akseptor pada berbagai perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Walau demikian, secara numerik terjadi perbedaan rataan bobot badan akseptor IB, dan yang tertinggi adalah kelompok P2 yakni 339,76 Kg, disusul P0 yakni 326,97 Kg, serta yang terendah P1 yakni 302,08 Kg. Kisaran bobot badan akseptor hasil penelitian masih tergolong bagus karena diatas 300 Kg, sebagaimana disebutkan oleh Winugroho dkk. (1996) bahwa bobot badan induk mempengaruhi kebuntingan, sedangkan agar bisa bunting, bobot badan induk minimal harus 240 Kg dan induk sapi PO akan memiliki kinerja reproduksi yang lebih baik apabila bobot badannya diatas 260 Kg.

KESIMPULAN

Perlakuan IB menggunakan semen beku hasil *sexing* dengan metode SGDP memberikan persentase kebuntingan yang lebih tinggi sebesar 51,85%, dibandingkan perlakuan IB menggunakan semen beku hasil *sexing* dengan metode sedimentasi putih telur yang hanya 44,44%, sedangkan perlakuan IB menggunakan semen non *sexing* yakni sebesar 59,25%.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Dikti, selaku pemberi program beasiswa fasttrack
2. Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandhy, L., P. Situmorang, P.W. Prihandini, D.B. Wijono Dan A. Rasyid. 2003. Performans reproduksi dan pengelolaan sapi potong induk pada kondisi peternakan rakyat. **Pros. Seminar Inovasi Teknologi Peternakan dan Veteriner**. Bogor, 29–30 September 2003. Puslitbang Peternakan.
- Berg, Gabriele, Zachow, Christin, Lottmann, Jana, Götz, Monika, Costa, Rodrigo, Smalla, and Kornelia. 2005. Impact Of Plant Species and Site On Rhizosphere-

- Associated Fungi Antagonistic To *Verticillium Dahliae* Kleb. **Applied And Environmental Microbiology**. 71 (8):4203-4213.
- Hadi, P.U. dan N. Ilham. 2002. Problem dan prospek pengembangan usaha pembibitan sapi potong di Indonesia. **Jurnal Litbang Pertanian**. 21 (4): 148-157.
- Hafez, E.S.E. 2008. **Preservation and Cryopreservation of Gamet and Embryos in Reproduction Farm Animal** ed by Hafez E.S.E, 7th edition. Blackwell Publishing : 431-442.
- Hafez, E.S.E. and B. Hafez. 2008. Transport and Survival of Gametes. In: *Reproduction in Farm Animals* (Hafez B & Hafez E, Eds.). Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore Md, USA: 82-95.
- Iswoyo dan P. Widyaningrum. 2006. Performans Reproduksi Sapi Peranakan Simmental (Psm) Hasil Inseminasi Buatan di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. **Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan**. 11 (3).
- Jainudeen, M.R. and E.S.E. Hafez, E. 2000. **Pregnancy Diagnosis dalam Reproduction In Farm Animals**. 7th Edition Edited by Hafez, E.S.E. Lippincott Williams And Wilkins. Maryland. USA.
- Jousan, F.D., M. Drost and P.J., Hansen. 2005. Factors Associated With Early and Mid Tolate Fetal Loss in Lactating and Non Lactating Holstein Cattle and a Hot Climate. **J Anim Sci** 83: 1017-1022.
- Lindsay, D.R., K.W., Entwistle and A., Winantea. 1982. **Reproduction in Domestic Livestock in Indonesia**. Australia University. Queensland.
- Perry, G.A., M.F. Smith, A.J. Robert, M.D. Macneil, and T.W. Geary. 2007. Relationship Between Size of Ovulatory Follicle and Pregnancy Success In Beef Heifers. **J Anim Sci** 85: 684-689.
- Saili, T., M.R., Toelihere, A., Boediono, dan B., Tappa. 2000. Keefektifan Albumin Sebagai Media Pemisah Spermatozoa Sapi Pembawa Kromosom X dan Y. **Jurnal Hayati**. 7(4):106-109.
- Siregar, T.N. 2009. Profil Hormon Estrogen dan Progesteron pada Siklus Berahi Kambing Lokal. **Jurnal Kedokteran Hewan**. 3 (2):240-247.
- Sugiharto, Y., N. Ngadiyono, dan P. Basuki., 2004. Produktivitas Sapi Peranakan Ongole pada Pola Pemeliharaan Sistem Perkampungan Ternak dan Kandang Individu di Kabupaten Bantul. **Jurnal Agrosains Berkala** Penelitian Pasca sarjana Ilmu-ilmu Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 17 (2) : 191. 202
- Susilawati^a, T. 2005. **Fisiologi Spermatozoa: Kapasitas, Reaksi Akrosom dan Fertilisasi**. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Susilawati^b, T. 2011. **Spermatology**. Penerbit Universitas Barwijaya Press. Malang. ISBN: 978-602-8960-04-5.
- Susilawati^c, T. 2011. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan dengan Kulit dan Deposisi Semen yang Berbeda pada Sapi Peranakan Ongole. **J. Ternak Tropika**. 12 (2): 15-24.
- Toelihere, M.R. 1981. Inseminasi Buatan pada Ternak. Penerbit angkasa, Bandung.
- Widayati, D.T., B., Sugito, T.W., Pagestiningsih. D.L., Kusindarta, dan Jaswadi. 2013. Injeksi Media Kultur Embrio Supernatan dalam Uterus untuk Meningkatkan angka Implantasi Embrio pada Mencit. **Jurnal Kedokteran Hewan**. 7 (2) : 155-159. ISSN : 1978-225X.
- Winugroho, M., Y. Wibisono dan M. Sabrani. M. 1996. Pengaruh Temperatur Lingkungan pada Konsumsi, Kecernaan Ransum, dan Tingkat Kebuntingan Sapi Peranakan

Ongole (PO), serta Pengaruh Pemberian Mikroba Terpilih pada Tingkat Kebuntingan Sapi Sumba

Ongole (SO). **Aplikasi Isotop dan Radiasi. 11-16.**