



## **Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Beku *Sexing* pada Bangsa Sapi yang Berbeda**

**(The success rate of artificial insemination using frozen sexing semen of different breed cow)**

**Wiranto<sup>1</sup>, Kuswati<sup>2</sup>, Rizki Prafitri<sup>2</sup>, Asri Nurul Huda<sup>2</sup>, Aulia Puspita Anugra Yekti<sup>2</sup>, dan Trinil Susilawati<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Pasca Sarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan mengevaluasi tingkat keberhasilan IB semen beku *sexing* Y. Penelitian menggunakan 39 sapi Peranakan Ongole dan 77 sapi Persilangan Limousin yang di IB secara *double* dosis. IB menggunakan semen beku spermatozoa Y dengan metode pemisahan Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll (SGDP) sapi Limousin yang diproduksi oleh Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari. Teknik deposisi semen adalah 4+ yaitu pada posisi *cornua uteri* selanjutnya dilakukan IB pada jam ke 2 dan ke 8. Untuk akseptor dilakukan penyuntikan BioATP+ dan pemberian pakan konsentrat 3 kg per hari selama 3 hari setelah IB. Variabel penelitian meliputi *Non Return Rate* (NRR), *Service Per Conception* (S/C), dan *Conception Rate* (CR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa IB sapi Peranakan Ongole dan sapi Persilangan Limousin yaitu NRR1 sebesar 82,05% dan 89,61%, nilai NRR2 sebesar 76,92% dan 84,42%, nilai CR sebesar 58,97% dan 74,03%, serta nilai S/C sebesar 1,78% dan 1,46%. Kesimpulan penelitian adalah IB menggunakan semen beku hasil *sexing* Y sapi Limousin pada sapi persilangan Limousin memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dibandingkan sapi Peranakan Ongole.

**Kata kunci:** Inseminasi buatan, kebuntingan, semen sexing

**ABSTRACT.** This study aimed to evaluate the success rate of AI frozen semen sexing Y. The material in this study used 39 Filial Ongole and 77 Limousin crossbred cattle in AI in double dose. The spermatozoa used were Y frozen semen of Limousin bull with the Percoll Gradient Density Centrifugation (SGDP) separation method produced by the Singosari Center for Artificial Insemination. The semen deposition technique was 4+, which has the position of the cornua uteri (deep Insemination), then AI implemented with a double dose at the 2<sup>nd</sup> and 8<sup>th</sup> hours after estrous. The cow acceptor was injected with BioATP+ and feed by 3 kg concentrate per day for three days after AI. Research variables include Non-Return Rate (NRR), Service Per Conception (S/C), and Conception Rate (CR). The results showed that AI of Peranakan Ongol and Limousin crossbred cattle on NRR1, NRR2, CR values, and S/C values respectively were 82.05% and 89.61%; 76.92% and 84.42%; 58.97% and 74.03%; 1.78% and 1.46%. In conclusion, AI using frozen semen from sexing Y Limousin cattle in Limousin crossbred cows had a higher success rate than Filial Ongole cattle.

**Keywords:** Artificial insemination; pregnancy; semen sexing

### **PENDAHULUAN**

Inseminasi Buatan (IB) merupakan teknologi reproduksi untuk memperbaiki mutu genetik ternak yang telah diterima secara luas oleh peternak. Program IB membantu peternak untuk memperoleh bibit unggul. Nilai IB dapat ditingkatkan dengan menghasilkan bibit unggul dengan jenis kelamin sesuai harapan peternak. Teknologi yang dibutuhkan untuk pengaturan jenis kelamin anak adalah dengan metode *sexing* spermatozoa (Susilawati, 2014). Jenis kelamin ditentukan oleh adanya kromosom X dan Y pada spermatozoa pejantan (Garner and Hafez, 2008).

Pemisahan (*sexing*) kromosom spermatozoa X dan Y merupakan pilihan tepat untuk

mendukung peran IB dalam rangka meningkatkan produktivitas sapi potong. Metode pemisahan spermatozoa menggunakan Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll (SGDP) lebih baik karena variasi densitas percoll mudah dibuat (Susilawati, 2014). Pemisahan menggunakan sentrifugasi dilakukan dengan waktu yang cepat untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, dengan tujuan menghindari gesekan akibat sentrifugasi (Hafez and Hafez, 2008).

Hasil penelitian IB menggunakan semen beku *sexing* menggunakan metode SGDP memiliki nilai NRR1 sebesar 87,76%, NRR2 sebesar 73,43%, dan *conception rate* (CR) sebesar 55,10% (Yekti *et al.*, 2018). Menurut Kusumawati *et al.* (2019) NRR sebesar 60,00%, CR sebesar 40,00%, sedangkan menurut Susilawati (2019) NRR1 sebesar 75,00%, NRR2 sebesar 73,75%, CR 53,73%, dan hasil palpasi rektal setelah IB semen beku *sexing* sebesar 72,50%. Wahyudi *et*

\*Email Korespondensi: [tsusilawati@ub.ac.id](mailto:tsusilawati@ub.ac.id)

Diterima: 10 Februari 2020

Direvisi: 20 Februari 2020

Disetujui: 6 Maret 2020

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v20i1.15811>

al. (2014) NRR1 dan NRR2 sebesar 74,07%; 59,25%, S/C 3, CR 25,92%, dan persentase kebuntingan sebesar 51,85%.

Susilawati *et al.* (2019<sup>a</sup>) Hasil IB menggunakan semen non sexing dan *sexing* menggunakan metode SGDP pada sapi persilangan ongole dihasilkan NRR1 90,91 dan 77,92%, NRR2 sebesar 88,31 dan 76,62%, CR 79,22, dan 57,14% dan *pregnant rate* 84,42 dan 75,33%, sehingga dapat disimpulkan IB menggunakan semen beku non sexing lebih baik tingkat keberhaslilan kebuntingannya dibandingkan *sexing*. Yekti *et al.* (2019) IB dengan *double* dosis menggunakan semen beku non sexing dan semen beku *sexing* dengan metode sentrifugasi gradien densitas percoll (sperma Y) dihasilkan anak jantan sebesar 78,95%, sedangkan semen beku non sexing sebesar 21,05%. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keberhaslilan IB menggunakan semen beku hasil *sexing* dengan metode sentrifugasi gradien densitas percol (SGDP) pada sapi Peranakan Ongole dan Persilangan Limousin berdasarkan NRR, CR dan S/C yang merupakan parameter evaluasi keberhaslilan inseminasi buatan.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tentang tingkat keberhaslilan Inseminasi Buatan (IB) menggunakan semen beku hasil *sexing* pada sapi Peranakan Ongole dan persilangan Limousin dilaksanakan 5 Juli - 18 Oktober 2019. Uji kualitas spermatozoa *Post Thawing Motility* (PTM) dilakukan di Laboratorium Reproduksi Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang dan Inseminasi Buatan (IB) dilakukan di peternakan rakyat Desa Leran Kulon, Desa Leran Wetan, Desa Wangun, Desa Cepokorejo, Desa Ketambul dan Desa Glodog, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur.

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 39 ekor sapi Peranakan Ongole (PO) dan 77 ekor sapi Persilangan Limousin calon akseptor IB semen beku *sexing* dengan kriteria *body condition score* (BCS) 3-6 (penilaian 1 sampai 9), tidak ada gangguan reproduksi, dan memiliki kualitas berahi minimal vulva merah, bengkak, dan hangat (3A). Semen beku *sexing* sapi Limousin diproduksi oleh Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari, Malang. Semen beku

*sexing* menggunakan metode Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll (SGDP).

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di lapang (*field experiment*) dengan dua perlakuan yaitu sapi Peranakan Ongole dan sapi Persilangan Limousin. Metode thawing menggunakan air dengan suhu  $\pm 37^{\circ}\text{C}$  selama 15 detik. Teknik IB dilakukan dengan metode deep insemination. Susilawati (2011) bahwa metode tersebut dilakukan pada posisi 4+ (cornua uteri). Inseminasi menggunakan semen beku *sexing double* dosis pada jam ke 2 dan jam ke 8 setelah menunjukkan tanda-tanda birahi, tujuan dilakukan IB jam ke 2 dan jam ke 8, karena masa birahi sapi persilangan cenderung lebih panjang dan diharapkan dapat meningkatkan peluang kebuntingan akseptor IB. Penyuntikan BioATP+ merek "Rheinbio" dan pemberian pakan konsentrat 3 kg per hari selama 3 hari setelah IB.

Variabel yang diamati meliputi:

Non Return Rate (NRR) adalah induk yang tidak minta kawin kembali dalam waktu 30-60 hari pasca IB. Susilawati (2011<sup>a</sup>) menambahkan persentase akseptor IB yang tidak kembali berahi di hari ke- 18-21 (NRR1) dan hari ke- 40-42 setelah pelaksanaan IB (NRR2). Iswoyo dan Widiyaningrum (2008) menjelaskan bahwa rumus menentukan NRR, yaitu:

$$\%NRR = \frac{\text{Jumlah sapi di IB} - \text{jumlah sapi di IB ulang}}{\text{Jumlah sapi di IB}} \times 100\%$$

*Conception Rate* (CR) yaitu jumlah ternak yang bunting berdasarkan hasil pemeriksaan kebuntingan (PKB) dengan palpasi rektal pada IB yang pertama dibagi jumlah akseptor yang dikawinkan, dikalikan seratus (%) Susilawati (2011<sup>a</sup>)

$$\%CR = \frac{\text{Jumlah betina bunting pada IB pertama}}{\text{Jumlah akseptor}} \times 100\%$$

*Service Per Conception* (S/C) yaitu persentase banyaknya pelayanan IB yang dilakukan untuk memperoleh jumlah kebuntingan akseptor IB. Susilawati (2011<sup>a</sup>).

$$S/C = \frac{\text{Service yang dipergunakan}}{\text{Jumlah sapi betina yang bunting}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Evaluasi keberhasilan IB dengan *Non Return Rate* (NRR)

Evaluasi keberhasilan IB dapat diketahui melalui pengamatan NRR. Pengamatan NRR adalah salah satu metode yang berpedoman pada asumsi bahwa induk akseptor pasca IB dan tidak birahi lagi, maka induk akseptor di anggap bunting. Fouz *et al.* (2011) NRR didefinisikan sebagai proporsi sapi yang tidak birahi kembali

dalam jangka waktu tertentu setelah inseminasi. Susilawati (2011) NRR merupakan persentase jumlah ternak yang tidak kembali birahi antara hari ke 60-90 pasca di IB. Verroto *et al.* (2016) menambahkan bahwa NRR merupakan salah satu indikator kesuburan ternak dan evaluasi kinerja reproduksi dengan cepat tanpa menunggu kelahiran atau partus. Hasil pengamatan dengan metode NRR ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi kebuntingan hasil IB semen beku menggunakan metode *Non Return Rate* (NRR)

Perlakuan	Jumlah sapi (ekor)	NRR <sub>1</sub>		NRR <sub>2</sub>	
		Tidak birahi	%	Tidak birahi	%
Peranakan Ongole	39	32	82,05	30	76,92
Persilangan Limousin	77	69	89,61	65	84,42

Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase nilai NRR1 dan NRR2 sapi PO mengalami penurunan dari 82,05% menjadi 76,92%, dan pada sapi Persilangan Limousin terjadi penurunan dari 89,61% menjadi 84,42%. Hasil penelitian menggunakan semen beku *sexing* pada sapi persilangan Ongole, NRR1 sebesar 73,91% dan NRR2 sebesar 69,56% Setiyani *et al.* (2018), NRR1 77,92 dan NRR2 76,62% Mahfud *et al.* (2019). Penurunan tersebut kemungkinan disebabkan birahi tenang dan kematian embrio dini. Yekti *et al.* (2019) menyatakan bahwa penurunan nilai NRR disebabkan karena ternak mengalami birahi tenang atau *silent heat*, sehingga tanda-tanda birahi tidak terdeteksi oleh peternak. Wahyudi *et al.* (2014) menambahkan salah satu penyebab terjadinya *silent heat* maupun kematian embrio dini dikarenakan adanya gangguan dari ektoparasit maupun endoparasit yang mengakibatkan stress pada akseptor IB.

Susilawati (2011<sup>b</sup>) menerangkan bahwa ternak yang stres akibat adanya ektoparasit maupun endoparasit sistem reproduksinya akan terganggu, salah satu gejala yang sering tampak adalah *silent heat* (tidak muncul tanda-tanda birahi), tidak ovulasi atau terjadinya kematian embrio dini. Selain itu menurut Susilawati dan Yekti (2018) tingkat keberhasilan IB dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, iklim, cuaca, dan manajemen pemeliharaan khususnya perkandangan. Akseptor IB sangat jarang dikeluarkan dari kandang, sehingga intensitas ternak untuk memperoleh matahari rendah.

### Indikator keberhasilan IB berdasarkan S/C dan CR

*Service per conception* suatu ukuran untuk mengetahui jumlah inseminasi yang dibutuhkan

oleh betina sampai terjadi kebuntingan. Nilai S/C yang baik berkisar antara 1,6 sampai 2,0, semakin rendah nilai tersebut menunjukkan tingkat kesuburan sapi semakin tinggi (Susilawati, 2011). Abdollahi *et al.* (2013) menambahkan nilai S/C yang lebih rendah memiliki tingkat kesuburan yang lebih tinggi dan sebaliknya nilai S/C yang lebih tinggi memiliki tingkat kesuburan ternak yang rendah. Hasil pengamatan S/C dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Service Per Conception* (S/C) dan *Conception Rate* (CR)

Perlakuan	Jumlah sapi (ekor)	S/C	CR (%)
Peranakan Ongole	39	1,78	58,97
Persilangan Limousin	77	1,46	74,03

Berdasarkan data Tabel 2, S/C hasil IB menggunakan semen beku *sexing* Y pada sapi PO dan persilangan Limousin sebesar 1,78 dan 1,46. S/C pada penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian Fernanda *et al.* (2014) hasil IB menggunakan semen beku *sexing* S/C sebesar 1,5. Yekti *et al.* (2019) S/C 1,19. Nilai S/C dalam penelitian sangat baik, dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya deteksi birahi oleh peternak, kualitas semen beku *sexing* dan keterampilan inseminator yang sangat baik.

Deposisi semen dan ketepatan waktu IB merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi berhasil tidaknya IB. Deposisi semen posisi 4 bertepatan pada (corpus uteri) dan posisi 4+ (cornua uteri). Deposisi semen yang dilakukan dalam penelitian di posisi 4+ lebih baik dari pada posisi 4 (Susilawati, 2011<sup>b</sup>). Perry *et al.* (2007) menambahkan bahwa peluang keberhasilan IB dipengaruhi penentuan waktu inseminasi, *standing*

*heat* merupakan faktor yang dominan dalam menentukan keberhasilan ataupun kegagalan inseminasi dan sekaligus merupakan indikasi terjadinya ovulasi pada sapi. Rao *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa tanda-tanda birahi seperti pembengkakan vulva, keluarnya lendir transparan dari vulva, gelisah, produksi susu menurun, sering buang air kecil dan ekor sering terangkat, biasa ditemukan di pagi hari atau menjelang subuh.

Nilai CR dibuktikan dengan melakukan palpasi rektal (pemeriksaan kebuntingan) pada hari ke 60 setelah di inseminasi. Berdasarkan Tabel 2. bahwa persentase CR sapi Peranakan PO dan sapi Persilangan Limousin sebesar 58,97% dan 74,03%. Hasil penelitian menggunakan semen beku *sexing* menggunakan metode SGDP pada sapi PO dihasilkan 57,14% (Susilawati *et al.*, 2019; Susilawati 2019); sedangkan menurut (Yekti *et al.*, 2019) adalah 68,75%. Kaufmann *et al.* (2009) efisiensi reproduksi dikatakan baik apabila CR mencapai angka 65-75%

*Conception Rate* sapi Persilangan Limousin lebih baik dibandingkan sapi Peranakan Ongole. Hal ini karena peternak lebih intensif didalam pemeliharaan terutama didalam pemberian pakan. Pemberian BioATP+ diharapkan mampu memberikan tambahan energi dan multivitamin pada akseptor IB serta tambahan konsentrat untuk menghindari terjadinya kematian embrio dini akibat kekurangan pakan. Tinggi rendahnya nilai CR yang diperoleh tidak terlepas dari pemberian kandungan nutrisi dalam pakan setiap harinya oleh peternak untuk mencukupi kebutuhan ternak (Ihsan dan Wahjuningsih, 2011). Nuryadi dan Wahjuningsih (2012) menambahkan bahwa kemampuan sapi betina bunting pada inseminasi pertama sangat dipengaruhi oleh variasi lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Susilawati dan Yekti (2018) keberhasilan IB dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu pemeliharaan terutama pada kualitas dan pakan yang diberikan.

## KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa IB menggunakan semen beku *sexing* sapi Limousin pada sapi persilangan Ongole lebih baik dari pada sapi PO, yaitu pada sapi PO dan persilangan Limousin mempunyai nilai *Service Per Conception* (S/C) sebesar 1,78 dan 1,46, *Conception Rate* (CR) sebesar 58,97% dan 74,03%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Bank Indonesia Provinsi Jawa Timur sebagai penyandang dana penelitian dan Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Tuban yang memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahi-Arpanahi, R., Penagaricano, F., Aliloo, H., Ghiasi, H., Urioste, J.I., 2013. Comparison of poison, probity and linear models for genetic analysis of number of inseminations to conception and success at first insemination in iranian holstein cows. *Livest. Sci.* 153(1-3): 20-26
- Fernanda, M.T., Susilawati, T., Isnaini, N., 2014. Keberhasilan IB menggunakan semen beku hasil *sexing* dengan metode sentrifugasi gradien densitas *percoll* (SGDP) pada sapi peranakan ongole (PO). *J. Ilmu-Ilmu Peternakan.* 24(3): 1-8.
- Fouz, R., Gandoy, F., Sanjuan, M.L., Yus, E., Dieguez, F.J., 2011. Factors associated with 56-day non-return rate in dairy cattle. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira.* 46(6): 648-654.
- Garner D.L., Hafez, E.S.E., 2008. Spermatozoa and Seminal Plasma in Reproduction in Farm Animals 7<sup>th</sup> edition. Ed by ESE Hafez, and B. Hafez. Edition Blackwell: 96-109.
- Hafez, E.S.E., Hafez, B., 2008. X and Y Chromosome Bearing Spermatozoa. In: Reproduction in Farm Animals. Edited by B. Hafez and E. S. E. Hafez-7<sup>th</sup> ed. Lippincott. Williams and Wilkins. USA: 390-393.
- Ihsan, M.N., Wahjuningsih, S., 2011. Penampilan reproduksi sapi potong di kabupaten Bojonegoro. *J. Ternak Tropika.* 12(2): 76-80.
- Iswoyo., Widiyaningrum, P., 2008. Performan reproduksi sapi peranakan simental (PSM) hasil inseminasi buatan di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. *J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan.* 11(3): 125-133.
- Kaufmann, T.B., Drillich, M., Tenhagen, B.A., Forderung, D., Heuwieser, W., 2009. Prevalence of bovine subclinical endometritis 4h after insemination and its

- effects on first service conception rate. *Theriogenology*. 71(2), 385-391.
- Kusumawati, E.D., Susilawati, T., Isnaini, N., Rahayu, S., Yekti, A.P.A., Kuswati, Ridhowi, A., Rahadi, S., 2019. Artificial insemination using liquid sperm filial ongole bull after sexed with different methods. *J. Phys: Conf. Ser.* 1-3.
- Mahfud, A., Isnaini, N., Susilawati, T., Yekti, A.P.A., Kuswati., 2019. Tingkat keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) menggunakan semen beku hasil sexing pada sapi persilangan ongole. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*. 29(2): 185-192.
- Nuryadi., Wahjuningsih, S., 2011. Penampilan reproduksi sapi peranakan ongole dan sapi peranakan Limousin di Kabupaten Malang. *J. Ternak Tropika*. 12(1): 76-81.
- Perry, G.A., Smith, M.F., Robert, A.J., Macneil, M.D., Geary, T.W., 2007. Relationship between size of ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifers. *J. Anim Sci*. 85: 684-689.
- Rao, T.K.S., Kumar, N., Kumar, P., Chaurasia, S., Patel, N.B., 2013. Heat detection techniques in cattle and buffalo. *Veterinary World*. 363-369.
- Setiyani, D.S., Yekti, A.P.A., Kuswati., Susilawati. T., 2018. Keberhasilan inseminasi buatan menggunakan semen sexing beku pada sapi persilangan ongole. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*. 28(3): 259-264.
- Susilawati, T. 2011<sup>a</sup>. Tingkat keberhasilan inseminasi buatan dengan kualitas dan deposisi semen yang berbeda pada sapi peranakan ongole. *J. Ternak Tropika*. 12(2): 17-22.
- Susilawati, T. 2011<sup>b</sup>. Spermatology. UB Press. Malang.
- Susilawati, T. 2014. Sexing Spermatozoa. Hasil Penelitian Laboratorium dan Aplikasi Pada Sapi dan Kambing. UB Press.
- Susilawati, T. dan Yekti, A.P.A., 2018. Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Cair. UB Press.
- Susilawati, T. 2019. Klaster Sapi Potong. UB Press. Malang.
- Susilawati, T., Mahfud, A., Isnaini, N., Yekti, A.P.A., Huda, A.N., Satria, A.T., Kuswati., 2019. The Comparison of Artificial Insemination Success between un sexed and sexed sperm in ongole crossbred cattle. *IOP Conf. Ser. Earth. Environ. Sci.* 387: 1-3. Doi: 10.1088 / 1755-1315 / 387 / 1 / 012010
- Varotto, A., Finocchiaro, R., Kaam, J., Marusi, M., Cassandro, M., 2016. Analysis of non return rate in italian holstein friesian bulls. *Acta Agriculturae Slovenica*. 5: 94-98.
- Wahyudi, L., Susilawati, T., Isnaini, N., 2014. Tampilan reproduksi hasil inseminasi buatan menggunakan semen beku hasil sexing pada sapi persilangan ongole di peternakan rakyat. *J. Ternak Tropika*. 15(1): 80-88.
- Yekti, A.P.A., Kurniaesa, T.U., Isnaini, N., Kuswati., Susilawati, T., 2018. Conception rate hasil inseminasi buatan menggunakan semen sexing beku pada sapi persilangan ongole. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*. 28(3): 241-246.
- Yekti, A.P.A., Octaviani, E.A., Kuswati., Susilawati, T., 2019. Peningkatan conception rate dengan inseminasi buatan menggunakan semen sexing double dosis pada sapi persilangan ongole. *J. Ternak Tropika*. 20(2): 135-140.
- Yekti, A.P.A., Bustari, W.O., Kuswati., Huda, A.N., Satria, A.T., Susilawati, T., 2019. Male calf proportion on artificial insemination results by using sexed sperm with double dose on ongole crossbred cows. *IOP. Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 378: 1-3 Doi: 10.1088 / 1755-1315 / 387 / 1 / 012029.