

UJI LAPANGAN PENCACAH RIA BATAN UNTUK PENGUKURAN PROGESTERON SAPI DALAM PENENTUAN WAKTU PROSES INSEMINASI BUATAN

Wiranto Budi Santoso, Wahyuni Z. Imran, I Putu Susila, Leli Yuniarsari

Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir, BATAN
Kawasan PUSPIITEK Serpong, Gedung 71, Tangerang Selatan, 15310

Abstrak

Uji Lapangan Pencacah RIA BATAN untuk Pengukuran Progesteron Sapi dalam Penentuan Waktu Proses Inseminasi Buatan. Telah dilakukan uji lapangan pencacah RIA BATAN untuk pengukuran kadar progesteron sapi dalam penentuan waktu proses inseminasi buatan. Uji dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran sampel antara pencacahan yang dilakukan dengan pencacah RIA BATAN dengan pencacahan yang dilakukan dengan pencacah impor. Sampel susu sapi diambil dari 40 sapi yang dipelihara oleh peternak sapi perah binaan KUD Bayongbong, Garut. Sampel diambil pada hari ke 0, 11, dan 21 setelah proses inseminasi buatan. Pada kegiatan ini dilakukan sekaligus untuk dua pencacah RIA BATAN (tipe IP3 dan tipe IP8). Rerata simpangan cacahan untuk pencacah RIA BATAN tipe IP3 adalah 0,11%. Sedangkan rerata simpangan cacahan untuk tipe IP8 adalah 0,15 %. Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa hasil pencacah RIA BATAN setara dengan hasil pencacahan pencacah RIA impor.

Kata kunci: susu sapi, progesteron, radioimmunoassay, pencacah RIA.

Abstract

Field Test of BATAN's RIA Counter for Cow Progesteron Measurement in Determination of Artificial Insemination Time. The field test of RIA BATAN counter for cow progesteron measurement in determination of artificial insemination time has been done. The test was conducted by comparing samples measuring result between using BATAN's RIA counter and using imported RIA counter. Cow milk samples was taken from 40 cows which were owned by farmer under KUD Bayongbong, Garut, management. The samples were taken at 0-, 11-, and 21-days after artificial insemination process was conducted. In this study, the test was carried out for two types of BATAN's RIA counter (IP3 and IP8 types). Average deviation for BATAN's RIA counter type IP3 is 0.11%. While average deviation for BATAN's RIA counter type IP8 is 0.15%. From the above result could be concluded that counting results of BATAN's RIA counters are equal to the imported one.

Keywords: cow milk, progesteron, radioimmunoassay, RIA counter

1. PENDAHULUAN

Konsumsi daging dan susu sapi di Indonesia terus mengalami peningkatan ^[1]. Namun peningkatan tersebut belum diimbangi dengan penambahan produksi yang memadai. Laju peningkatan populasi sapi potong relatif rendah, yaitu 4,23% pada tahun 2007 ^[2]. Hal ini menyebabkan sumbangan sapi potong lokal terhadap produksi daging nasional rendah sehingga

terjadi kesenjangan yang makin lebar antara permintaan dan penawaran. Pada tahun 2006, tingkat konsumsi daging sapi diperkirakan 399.660 ton atau setara dengan 1,7 hingga 2 juta ekor sapi potong sementara produksi hanya 288.430 ton. Pemerintah memproyeksikan tingkat konsumsi daging pada tahun 2010 sebesar 2,72 kg/kapita/tahun sehingga kebutuhan

daging dalam negeri mencapai 654.400 ton dan rata-rata tingkat pertumbuhan konsumsi 1,49%/tahun^[3].

Populasi sapi potong pada tahun 2007 tercatat 11,366 juta ekor^[2]. Populasi tersebut belum dapat mengimbangi laju permintaan daging sapi yang terus meningkat. Untuk mengantisipasinya, pemerintah melakukan impor daging sapi dan sapi bakalan untuk digemukkan. Walaupun akan menguras devisa negara, kebijakan impor tersebut harus dilakukan karena produksi daging sapi lokal belum mampu mengejar laju peningkatan permintaan di dalam negeri, baik kualitas maupun kuantitas.

Data Direktorat Jenderal Peternakan menunjukkan bahwa impor sapi bibit pada tahun 2005 mencapai 4.600 ekor atau setara dengan US\$ 1.921.600, bakalan 265.200 ekor (US\$ 107.731.000), daging sapi 21.484.000 ton (US\$ 603.812.700). Dari total impor daging dan sapi bakalan tersebut 30% diantaranya berasal dari Australia, Selandia Baru, dan Amerika Serikat^[2].

Produksi daging sapi dalam negeri yang belum mampu memenuhi permintaan tersebut terkait dengan adanya berbagai permasalahan dalam pengembangan populasi sapi. Beberapa permasalahan tersebut adalah: 1) efisiensi reproduksi ternak rendah dengan jarak beranak (*calving interval*) yang panjang, 2) masalah potensi genetik belum dapat diatasi secara optimal^[4].

Selama ini pemerintah selalu berusaha untuk meningkatkan populasi sapi melalui berbagai program antara lain: bantuan presiden, intensifikasi pasca usaha ternak potong, proyek pedesaan, dan program kawin suntik (inseminasi buatan)^[5]. Dari program-program tersebut di atas, inseminasi buatan dapat memecahkan permasalahan tersebut di atas.

Untuk melakukan inseminasi buatan, perlu diketahui saat yang tepat bagi sapi betina akseptor siap dibuahi. Hal ini perlu dilakukan sehingga mengurangi kegagalan kebuntingan sapi disebabkan masa subur yang terlampaui ataupun sapi sudah dalam keadaan bunting. Penentuan masa birahi sapi (*oestrus*) dapat ditentukan melalui pengukuran konsentrasi hormon progesteron

sapi. Konsentrasi progesteron dapat diketahui melalui sampel darah atau susu sapi^[6]. Pengukuran konsentrasi progesteron dapat dilakukan dengan menggunakan prosedur RIA (radioimmunoassay).

Radioimmunoassay merupakan teknik yang sangat sensitif untuk mengukur konsentrasi hormon dalam darah tanpa perlu melakukan bioassay^[7]. Untuk melakukan prosedur RIA diperlukan kit RIA dan pencacah. Pencacah RIA digunakan untuk mencacah sampel dan standar yang didapatkan dari prosedur RIA.

Pada saat ini pencacah RIA masih diimpor dari luar negeri. BATAN telah berhasil melakukan perekayasa perangkat pencacah RIA^[8]. Pada kegiatan ini akan dilakukan komparasi hasil pengukuran antara pencacah RIA BATAN dengan pencacah RIA impor. Sampel yang digunakan berasal dari progesteron susu sapi. Sampel susu sapi akan diambil dari koloni peternak sapi perah binaan KUD Bayongbong, Garut. Dari hasil kegiatan ini diharapkan hasil pengukuran pencacah RIA BATAN setara dengan pencacah RIA impor. Dengan demikian pencacah RIA BATAN dapat menjadi substitusi pencacah RIA impor.

2. METODE

Kegiatan dilakukan dari bulan Pebruari hingga Nopember 2010. Sample susu diambil dari susu sapi milik peternak sapi perah yang tergabung dalam Koperasi Unit Desa (KUD) Bayongbong, Garut, Jawa Barat. Preparasi sampel susu dan pencacahan dengan menggunakan pencacah RIA impor dan dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan dan Reproduksi Ternak, PATIR-BATAN. Sedangkan pencacahan sampel dengan menggunakan pencacah RIA BATAN dilakukan di Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir (PRPN) BATAN.

2.1. Pembuatan susu bebas progesteron

Susu skim non lemak sebanyak 1 liter ditambahkan 5 gram karbon aktif. Larutan ini kemudian *distirer* selama 1 jam lalu dibiarkan semalam pada suhu 40 0C. Kemudian disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm (*rotation per minute*). Setelah itu disaring dengan kertas tisu untuk memisahkan karbon aktif. Kemudian ditambahkan 0,1 gram sodium azide (1 tablet) untuk setiap 100 ml larutan [6].

2.2. Pembuatan standar progesteron

Progesteron sebanyak 0,3145 gram dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan etanol sehingga diperoleh larutan stok A dengan konsentrasi 10 mM. Larutan stok A sebanyak 0,1 ml dipipet ke dalam labu ukur 10 ml lalu ditambahkan etanol sehingga diperoleh larutan stok B dengan konsentrasi 100 uM. Setelah itu sebanyak 1 ml larutan stok B dipipet ke dalam labu ukur 10 ml lalu ditambahkan etanol dan diperoleh larutan stok C dengan konsentrasi 10 uM. Dari larutan stok C dipipet sebanyak 0,025; 0,05; 0,10; 0,20; 0,40; 0,80 ml ke dalam botol Erlenmeyer 500 ml. Larutan pengencer etanol kemudian dievaporasikan di dalam laminar air flow. Setelah kering ditambahkan susu bebas progesteron sebanyak 200 ml untuk diperoleh konsentrasi progesteron 1,25; 2,50; 5,00; 10,00; 20,00; 40,00 nM dan dikocok. Larutan standar progesteron siap untuk digunakan [6].

2.3. Pengambilan sampel susu

Sampel susu sapi berasal dari koloni peternak sapi perah Binaan KUD Bayongbong, Garut. Sampel susu diambil dari sapi yang bunting dan dilakukan pada waktu pemerahan yang sama. Satu tablet sodium azide atau dikromat ditambahkan ke dalam 10 ml susu. Disentrifugasi pada 2000 g selama 15 menit pada 4°C atau suhu kamar. Bila disentrifugasi pada suhu kamar maka susu dimasukkan ke dalam kulkas selama 15 menit untuk mengeraskan lapisan lemak. Lemak dipisahkan dari susu dengan menggunakan sendok. Susu skim (bebas lemak) dipindahkan ke gelas penyimpanan dengan menggunakan pipet pasteur. Sampel susu dapat disimpan pada suhu 4°C [6].

2.4. Pengukuran progesteron dengan menggunakan pencacah RIA impor

Tabung assay yang telah dilapisi antibodi progesteron, larutan standar dan ¹²⁵I-progesteron antigen disiapkan. Tabung assay kemudian diisi dengan larutan standar, sampel, ¹²⁵I-progesteron dan blank. Selanjutnya masing-masing tabung dan diinkubasi selama 3 jam. Kemudian sampel dikeringkan dengan cara menuangkan seluruh larutan dalam tabung dan dikeringkan dengan menggunakan kertas merang lalu diukur dengan gamma counter multichannel.

2.5. Pengukuran progesteron dengan menggunakan pencacah RIA BATAN

Tabung assay yang telah dilapisi antibodi progesteron, larutan standar dan ¹²⁵I-progesteron antigen disiapkan. Tabung assay kemudian diisi dengan larutan standar, sampel, ¹²⁵I-progesteron dan blank. Selanjutnya masing-masing tabung dan diinkubasi selama 3 jam. Kemudian sampel diletakkan pada lubang-lubang sampel pencacah RIA BATAN untuk diukur aktifitas radiasi dari masing-masing tabung

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabung sampel yang disiapkan berjumlah 108 tabung. Setiap sampel dikerjakan secara *duplo*. Hal ini berarti masing-masing standar dan sampel dibuat pada dua tabung yang berbeda.

Hasil pencacahan sampel menggunakan pencacah RIA impor yang dilakukan di Laboratorium Kesehatan dan Reproduksi Ternak PATIR BATAN pada tanggal 26 Agustus 2010 dapat dilihat pada tabel 1 di Lampiran.

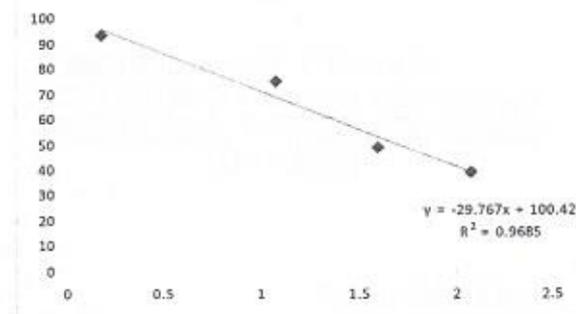
Pencacahan sampel dengan menggunakan pencacah RIA tipe IP3 dilakukan pada tanggal 27 dan 28 Juli 2010. Pada tanggal 27 Juli 2010 dilakukan pencacahan untuk 60 tabung. Hasil pencacahan untuk tanggal 27 Juli 2010 dapat dilihat pada tabel 2 di Lampiran. Sedangkan pada tanggal 28

Juli 2010 dilakukan pencacahan untuk tabung sampel yang tersisa. Hasil pencacahan untuk tanggal 28 Juli 2010 dapat dilihat pada tabel 3 di Lampiran.

Dari data hasil pencacahan, baik dari pencacah RIA impor maupun pencacah RIA BATAN tipe IP3, dapat disimpulkan bahwa hasil pencacahan untuk standar C (nomor tabung 91 dan 92) dan standar D (nomor tabung 9 dan 10) tidak memenuhi persyaratan. Hal ini dapat disebabkan karena kerusakan standar atau kesalahan dalam pembuatan standar.

Pembuatan kurva standar untuk pencacah RIA impor dilakukan dengan tidak mengikut sertakan kedua standar tersebut (standar C dan D). Untuk pencacah RIA BATAN, pembuatan kurva standar dilakukan secara otomatis oleh perangkat lunak operasi. Dengan demikian hasil cacahan untuk standar C dan D tetap diikutkan dalam perhitungan pembuatan kurva standar. Hal ini menyebabkan kurva standar yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang seharusnya. Lebih lanjut hal ini akan mempengaruhi perhitungan konsentrasi dari sampel.

Hasil pencacahan sample ini dinyatakan kurang memuaskan karena nilai cacahan pada standar C dan standar D tidak dapat mewakili nilai standar yang diharapkan, sehingga dapat diperkirakan bahwa hasil konsentrasi yang diperoleh pasti tidak mewakili yang seharusnya.

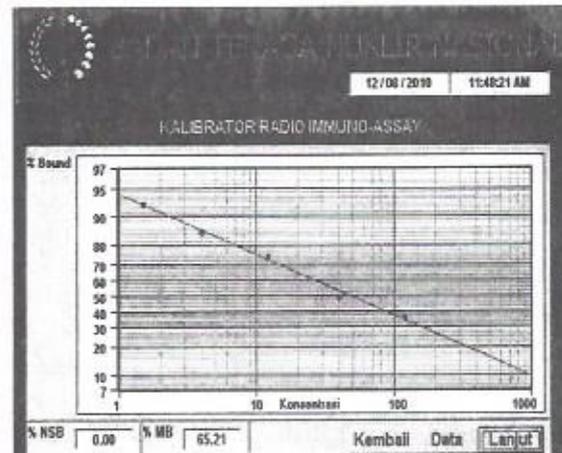


Gambar 1. Kurva standar hasil pencacahan dengan pencacah RIA impor (26/07/2010)

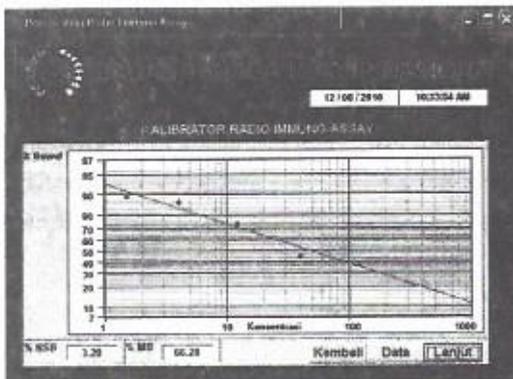
Pencacahan sampel dengan menggunakan pencacah RIA BATAN tipe IP3 diulang kembali pada tanggal 12 Agustus 2010 dengan memasukkan tabung nomer

sampel yang mendekati perkiraan nilai standar C dan D. Untuk standar C digunakan tabung sampel nomor 91 dan 92. Sedangkan untuk standar D digunakan tabung sampel nomer 9 untuk menggantikan tabung sampel nomer 10. Dalam hal ini, berarti tabung sampel nomer 9 dicacah dua kali. Hasil pencacahan sampel dengan menggunakan pencacah RIA BATAN pada tanggal 12 Agustus 2010 dapat dilihat pada tabel 4 di Lampiran. Sedangkan kurva standar yang dihasilkan oleh pencacah RIA BATAN tipe IP3 pada tanggal 12 Agustus 2010 dapat dilihat pada gambar 2.

Pencacahan sampel dengan menggunakan pencacah RIA BATAN tipe IP8 dilakukan pada tanggal 13 Agustus 2010. Hasil pencacahan sampel dengan menggunakan pencacah RIA BATAN tipe IP8 pada tanggal 13 Agustus 2010 dapat dilihat pada tabel 5 di Lampiran. Sedangkan kurva standar yang dihasilkan oleh pencacah RIA BATAN tipe IP3 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Kurva standar hasil pencacahan dengan pencacah RIA BATAN IP3 (12/8/2010)

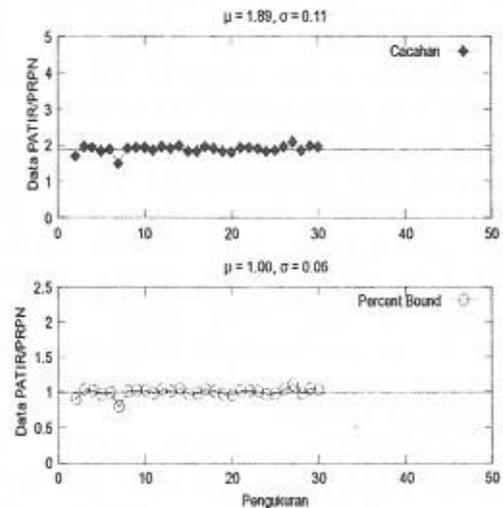


Gambar 3. Kurva standar hasil pencacahan dengan pencacah RIA BATAN IP8 (13/8/2010)

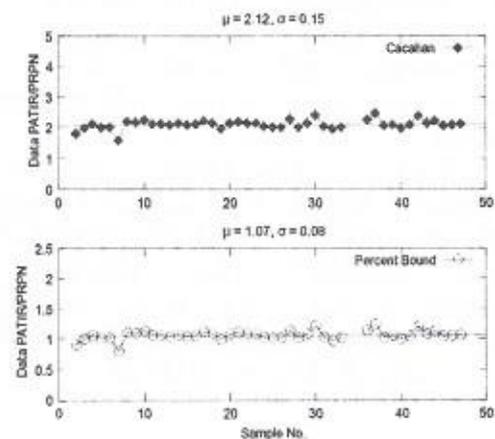
Komparasi kinerja pencacah RIA BATAN dengan pencacah RIA impor dilakukan dengan membandingkan cacahan untuk tiap-tiap sampel yang terukur menggunakan pencacah RIA impor dan pencacah RIA BATAN. Analisis dilakukan dengan menghitung rata-rata (μ) pencacahan dengan menggunakan rumus (1) serta simpangannya (σ) dengan menggunakan rumus (2). Selain hasil cacahan, dilakukan juga komparasi *percent bound* antara pencacah RIA impor dan pencacah RIA BATAN. Nilai *percent bound* adalah nilai cacahan sampel dibagi dengan nilai cacahan standar. Untuk nilai *percent bound*, jika kinerja alat adalah sama, maka nilainya juga sama, walaupun sampel dicacah pada waktu yang berbeda. Simpangan hasil pencacahan dan *percent bound* dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (S_i - \mu)^2 \quad (2)$$



Gambar 4. Simpangan hasil cacahan dan *percent bound* RIA impor dibandingkan dengan RIA BATAN (IP3: 12/08/2010)



Gambar 5. Simpangan hasil cacahan dan *percent bound* RIA impor dibandingkan dengan RIA BATAN (IP8: 13/08/2010)

4. KESIMPULAN

- Dari hasil analisis data pencacahan sampel didapatkan nilai perbandingan cacahan antara RIA impor dan IP3 maupun IP8 relatif sama (simpangannya = 0.11 dan 0.15). Variasi hasil dapat disebabkan oleh aktifitas dari

masing-masing sampel berbeda (tergantung dari konsentrasi hormon yang diukur dengan kit RIA).

- Rata-rata nilai perbandingan *percent bound* antara RIA impor dan IP3 maupun IP8 adalah 1.00 dan 1.07. Ini berarti bahwa *percent bound* yang diperoleh pada kedua alat hampir sama, atau dengan kata lain, kinerja alat hampir sama.
- Hasil komparasi diharapkan dapat digunakan sebagai data dukung proses registrasi pencacah RIA BATAN untuk pengukuran konsentrasi bukan hanya untuk progesteron namun untuk pengukuran konsentrasi hormon pada umumnya.
- Dari hasil kegiatan ini, diharapkan pencacah RIA BATAN dapat digunakan untuk menunjang bidang peternakan khususnya peternakan sapi dalam peningkatan efektifitas proses inseminasi buatan.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada Kementerian Riset dan Teknologi yang telah mendanai kegiatan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala PRPN dan Kepala PATIR yang telah memberikan izin untuk menggunakan fasilitas serta peralatan untuk melakukan kegiatan ini. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini, terutama Bapak Totti Tjiptosumirat, para peternak sapi perah, pengurus KUD Bayongbong, dan Kantor Dinas Peternakan Garut.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. SURYANA, Pengembangan usaha ternak sapi potong berorientasi agribisnis dengan pola kemitraan, Jurnal Litbang Pertanian (2009).
2. DEPARTEMEN PERTANIAN, Statistik Peternakan, Direktorat Jenderal Peternakan (2007).
3. BADAN PUSAT STATISTIK, Statistik Indonesia, Badan Pusat Statistik (2009).
4. LESTARI, T. D., Skripsi Sarjana, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung, (2006).
5. LIPI, LIPI Ikut Berkiprah Dalam Bidang Pembibitan Sapi, Buletin – IPTEKDA LIPI Volume 1. No.3, (2001)
6. TJIPTOSUMIRAT, T.; SUGORO, I.; dan TUASIKAL, B. J.; Pengaplikasian Kit RIA BATAN untuk Pengukuran Progesteron Susu Sapi, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner , (2006)
7. WIKPEDIA, 2010, "Radioimmunoassay" <http://en.wikipedia.org/wiki/Radioimmunoassay>
Available:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Radioimmunoassay>, diakses 28 -09 – 2010
8. SANTOSO, W. B.; SIREGAR, R.H.; ISNAENI, I.; PRIHATNADI, H.; DURIA, N.; Perekayasaan Pencacah RIA untuk Penghitung Konsentrasi Hormon, Proseding Pertemuan Ilmiah Rekayasa Perangkat Nuklir (ISSN No. 1693-3346), PRPN – BATAN, 11 November 2009