

## TEKNIK NUKLIR UNTUK PENINGKATAN KESEHATAN DAN REPRODUKSI TERNAK

**Boky Jeanne Tuasikal dan Totti Tjiptosumirat**

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi- BATAN  
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Pasar Jumat, Jakarta Selatan  
Telp.021-7690709; Fax: 021-7691607

### ABSTRAK

**TEKNIK NUKLIR UNTUK PENINGKATAN KESEHATAN DAN REPRODUKSI TERNAK.** Kegiatan penelitian dengan memanfaatkan teknik nuklir untuk peningkatan kesehatan dan reproduksi ternak, khususnya ternak ruminansia dilakukan untuk mencapai peningkatan dan perbaikan produksi ternak dalam upaya penyediaan pangan asal ternak. Untuk pencegahan penyakit ternak dilakukan kegiatan penelitian pembuatan vaksin dengan pemanfaatan teknik nuklir, meliputi penyakit brucellosis dan mastitis. Teknik nuklir (iradiasi) dimanfaatkan untuk melemahkan virulensi agen penyakit tetapi masih mampu menginduksi kekebalan penyakit tersebut di atas. Dosis iradiasi yang digunakan tergantung pada jenis penyakit yang diteliti. Isolasi dan identifikasi serta koleksi bakteri dilakukan bersama BALITVET Bogor. Selain pembuatan vaksin radiasi, kegiatan litbang mencakup peningkatan produksi ternak dengan lebih komprehensif, yaitu kegiatan deteksi kebuntingan dan meningkatkan kesehatan serta penampilan reproduksi ternak. Sedangkan dalam rangka peningkatan kinerja reproduksi ternak, selain aplikasi teknik Radioimmuno Assay (RIA) Progesteron di lapangan dengan pembentukan laboratorium mini RIA di kabupaten Garut, dilakukan pengembangan deteksi kebuntingan dini yang diarahkan pada keberadaan protein spesifik yang hanya ada pada saat ternak bunting, yaitu protein spesifik kebuntingan tipe B (PSPb). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh dosis iradiasi optimal *Brucella abortus* isolat lokal diperoleh dosis 17 Gy. Dalam pengembangan vaksin radiasi untuk penyakit mastitis, telah diperoleh 27 bakteri *Streptococcus sp.* penyebab mastitis subklinis. Selain itu hasil penelitian juga diperoleh senyawa PSPb hasil ekstraksi sampel kotiledon sapi yang difiltrasi dengan sephadex gel 25 yang ditunjukkan dengan munculnya puncak senyawa teridentifikasi sebagai PSPb-menggunakan KCKT-pada retensi menit ke 3,041. Senyawa teridentifikasi sebagai PSPb ini akan menjadi dasar pada kegiatan litbang selanjutnya untuk mendapatkan isolat murni PSPb, dengan proses separasi, sebagai bahan pembuatan kit RIA PSPb.

Kata Kunci : Mastitis, Brucellosis, Vaksin Radiasi, PSPb

### PENDAHULUAN

Kegiatan litbang di bidang peternakan yang telah berlangsung selama beberapa tahun terakhir belum menunjukkan keterpaduan antara beberapa disiplin ilmu disub bidang peternakan, seperti masalah nutrisi/pakan ternak, kesehatan ternak, dan reproduksi ternak, serta manajemen. Pembangunan peternakan tidak bisa diselesaikan dengan hanya menggantungkan kepada ketersediaan bibit ternak dan pakan saja, tetapi juga harus didukung oleh jaminan kesehatan (1, 2, 3, 4, 5, dan 6). Oleh karena itu untuk dapat mencapai produk peternakan yang baik, perlu adanya keseimbangan antara kesehatan, pakan dan pengelolaannya, yang terkait satu dengan lainnya.

Dalam masalah kesehatan, serangan penyakit merupakan salah satu kendala yang sering menghambat keberhasilan suatu usaha peternakan. Kejadiannya sering secara mendadak dan merupakan suatu yang tidak diharapkan. Oleh karena itu masalah kesehatan hewan perlu mendapat perhatian dan penanganan yang serius dalam pencegahan, dan pemberantasan penyakit hewan di

Indonesia. Jaminan kesehatan hewan berkaitan erat dengan ketersediaan sarana dan prasarana seperti ketersediaan obat, vaksin dan sumber daya lainnya (7, 8, 9, dan 10).

Beberapa penyakit parasiter, misalnya fasciolosis dan haemonchosis, banyak menimbulkan kerugian pada ternak ruminansia, antara lain penurunan produksi, pertumbuhan yang lambat, penurunan bobot badan, tenaga kerja dan kualitas produksinya (sapi, kerbau, kuda), bahkan dapat menimbulkan kematian (11). Demikian juga halnya penyakit enzootik sering menimbulkan kerugian seperti misalnya pada brucellosis karena terjadinya keguguran khususnya pada sapi bunting muda (12). Dalam keadaan subklinis beberapa penyakit sulit diketahui oleh peternak, dan baru dapat diketahui apabila keadaannya sudah parah. Dengan diketahuinya gejala dini melalui deteksi/identifikasi penyakit (menggunakan reagen diagnostik), peternak dapat menyelamatkan ternak yang masih sehat dengan tindakan preventif misalnya dengan cara vaksinasi. Kaitannya dengan masalah kesehatan hewan dalam upaya pembuatan vaksin, maka teknik nuklir khususnya radiasi sinar gamma dapat digunakan untuk menurunkan infektivitas, virulensi atau patogenitas agen penyakit tetapi masih mampu merangsang timbulnya kekebalan pada ternak terhadap infeksi ganas (13,14). Melalui teknik radiasi ini pula Kelompok Kesehatan dan Reproduksi Ternak PATIR melakukan percobaan dalam upaya pembuatan dan pengembangan bahan vaksin terhadap penyakit brucellosis, dan mastitis. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa parasit yang dilemahkan secara iradiasi dengan dosis optimal dapat menstimulasi kekebalan dan menurunkan infektivitas parasit tantangan yang homolog (15,16,17,18). Dibanding dengan teknik konvensional maka dengan teknik iradiasi akan memperpendek waktu pasase dalam mendapatkan bahan vaksin.

Dalam hal yang berkaitan dengan reproduksi ternak, telah dibuktikan bahwa aplikasi TN dengan teknik Radio immunoassay (RIA), khususnya RIA untuk mendeteksi hormon progesteron (P4), merupakan suatu cara untuk memberi dukungan dalam rangka peningkatan efisiensi reproduksi ternak. Salah satu manfaat dari teknik RIA P4 adalah untuk mendiagnosis gangguan reproduksi ternak (19). Dari pemeriksaan sapi perah di kabupaten Garut, analisis RIA P4 juga dapat digunakan untuk diagnosis gagal inseminasi buatan (IB) lebih cepat (21 hari pasca IB sudah dapat diprediksi) bila dibandingkan dengan diagnosis konvensional yang dilakukan dengan palpasi rektal (20). Selain hormon, telah diketahui suatu protein yang dapat mengindikasikan kebuntingan dini pada ternak ruminansia yaitu protein spesifik kebuntingan B (pregnancy specific protein-b: PSPb) yang merupakan glikoprotein plasenta.

Pengembangan komoditi pangan berbasis teknologi dimaksudkan agar komoditi tersebut memiliki daya saing yang berkesinambungan dan mampu memberikan nilai tambah yang lebih besar. Dimasa global saat ini negara-negara yang dapat menguasai teknologi dengan baik dapat berada pada posisi terdepan dalam barisan ekonomi dunia. Kegiatan dengan aplikasi teknik nuklir yang dilakukan ini pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan produksi ternak yang sehat dan

berdampak pada peningkatan ketersediaan pangan serta mendukung program Landmark BATAN dalam bidang Pangan (Pertanian / Peternakan).

## BAHAN DAN METODE

Kegiatan meliputi 3 subkegiatan yaitu :

1. Dosis radiasi untuk bakteri *B. abortus* penyebab Brucellosis. Tahapan dalam pelaksanaan kegiatan tersebut yaitu:

- a. *Peremajaan bakteri B. abortus*

Isolat bakteri *B. abortus* dari stok lama diambil 1 öse lalu dipindahkan dengan cara digores pada media TSA miring. Isolat baru diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 x 24 jam.

- b. *Uji Pewarnaan Gram Bakteri B. abortus*

Kaca objek glass yang sudah dibersihkan dengan alkohol ditetesi satu tetes aquades steril. Sebanyak 1 öse isolat/koloni bakteri *B. abortus* diambil dioles diatas kaca objek. Olesan disebar hingga diperoleh apusan tipis, lalu difiksasi diatas nyala bunsen sampai kering. Pengerjaan dilakukan dalam laminair flow. Preparat ditetesi dengan pewarna gentian violet dan didiamkan selama 30 detik, lalu dibilas dengan air mengalir kemudian ditiriskan. Setelah itu preparat ditetesi pewarna Lugol didiamkan 30 detik dibilas dengan air mengalir dan ditiriskan, lalu dibilas dengan alkohol 70% sampai warna tidak luntur dan ditiriskan. Selanjutnya preparat ditetesi pewarna Fuchsin dan didiamkan 60 detik, setelah itu dibilas dengan air mengalir dan ditiriskan, lalu ditaruh/diangin anginkan sampai kering. Preparat ditetesi dengan minyak imersi dan diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 1000 kali.

- c. *Pembuatan kurva tumbuh perlakuan iradiasi*

Isolat bakteri *B. abortus* yang telah diremajakan diambil sebanyak 5 öse, lalu diinokulasikan ke dalam 50ml media TSB masing-masing pada 2 buah erlemeyer. Kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 nm sebagai jam ke-0. Inokulum disimpan di inkubator goyang pada suhu 37°C dengan agitasi 120 rpm selama  $\mu$ maks (kecepatan pembelahan tertinggi) yang didapat dari kurva tumbuh yaitu 3 jam. Setelah 3 jam diukur absorbansinya dan dihitung jumlah sel, menggunakan persamaan  $Y = 18,467X + 8,8825$ , yang diperoleh dari pembuatan kurva standar. Apabila jumlah sel melebihi 108 sel/ml dilakukan pengenceran hingga diperoleh jumlah sel  $10^8$  sel/ml.

Suspensi bakteri dipipet sebanyak 5 ml inokulum (volume inokulum yang mewakili jumlah sel  $10^8$  sel/ml) diinokulasikan kedalam media TSB 50 ml sebanyak 2 buah erlenmeyer. Kemudian disimpan dalam inkubator goyang, setiap 30 menit diukur absorbansinya.

Setelah menunjukkan fase stasioner maka pengukuran dihentikan. Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan perangkat lunak komputer program excel, setelah kecepatan tertinggi yang kedua ( $\mu\text{maksII}$ ) diketahui, ini selanjutnya dijadikan acuan untuk pengerjaan iradiasi.

d. *Iradiasi isolat bakteri B. abortus.*

Kultur bakteri pada medium TSB dengan umur yang memiliki kecepatan pembelahan tertinggi ( $\mu\text{maksII}$ ) dimasukkan ke dalam tabung sentrifus sebanyak 30 ml. Setelah itu disentrifugasi dengan kecepatan 12000 rpm pada suhu 4°C selama 20 menit. Pelet yang terbentuk dicuci dengan menggunakan NaCl fisiologis steril sebanyak satu kali pencucian. Pelet yang diperoleh kemudian diencerkan kembali dan sebanyak 5 ml suspensi (108 sel/ml) dimasukkan ke dalam botol radiasi untuk diiradiasi. Radiasi dilakukan dengan berbagai dosis radiasi yaitu 50, 100, 150 & 200 Gy untuk mendapatkan radiasi yang menyebabkan kematian 50% (LD50) bakteri ini.

2. Karakterisasi *Streptococcus agalactiae* (*S. agalactiae*) dari sampel susu sapi.

a. *Pengambilan sampel susu*

Susu yang digunakan berasal dari sapi perah penderita yang menderita mastitis subklinis dengan hasil uji CMT (++) atau (+++).

b. *Identifikasi bakteri*

Sampel susu dari hasil positif kasus mastitis diambil sebanyak 1 öse, kemudian ditanam pada media agar darah secara aseptis dalam laminair flow, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama semalam. Identifikasi koloni bakteri *S. agalactiae* berdasarkan pertumbuhan pada agar darah.

c. *Identifikasi menggunakan pewarnaan Gram*

Koloni *S. agalactiae* dari media agar darah dan KAAAB yang diberi pewarnaan Gram, bila diperiksa dengan mikroskop akan menunjukkan bakteri Gram positif (berwarna ungu) dengan bentuk sel-sel bulat yang tersusun dalam rangkaian seperti untaian kalung berisi 2-40 sel.

d. *Isolasi bakteri*

Spesies bakteri yang telah teridentifikasi, yaitu *S. agalactiae* ditanam pada media Brain Heart Infusion (BHI) agar miring secara aseptis dalam laminair flow, kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama semalam.

3. Uji banding senyawa protein spesifik kebuntingan tipe B (PSPb) hasil filtrasi sephadex gel 25 dengan standar bovine protein spesifik kebuntingan tipe B (BPSPb) sebagai bahan senyawa deteksi kebuntingan dini.

a. *Persiapan sampel*

Sampel yang digunakan dalam kegiatan ini adalah kotiledon sapi bunting yang berasal dari ternak bunting yang mengalami keguguran di daerah peternakan tradisional Bayombong Kabupaten Garut dan peternakan sapi dari daerah Mampang Jakarta Selatan. Sampel kotiledon terdiri dari bagian atas jaringan (A), bawah (B) dan campuran jaringan atas dan bawah (C). Sampel kotiledon kemudian disimpan pada suhu  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Standar PSPb menggunakan Bovine Pregnancy Specific Protein B (BPSPb) berasal dari Cusabio Biotech CO., LTD.

Sampel kotiledon digerus dan ditambahkan ammonium sulfat 30 %. Setelah itu disentrifugasi 3000 rpm selama 10 menit. Buffer sampel kemudian ditambahkan pada supernatan kotiledon. Selanjutnya sampel dipanaskan dalam air mendidih selama 10 menit dan disentrifugasi pada 10.000 rpm. Supernatan selanjutnya difiltrasi dengan menggunakan Gel Sephadex 25G agar bersih dari partikel lainnya dan sekaligus mempersiapkan sampel untuk dapat melalui kolom KCKT pada tahapan berikutnya.

Sebanyak 2,5 gram Sephadex 25G dilarutkan dengan lebih kurang 100 ml NaOH 0,1 secara perlahan di dalam kolom. Kemudian ke dalam gel Sephadex 25G tersebut di masukkan lebih kurang 250 ml larutan stok ekstraksi kotiledon yang dilarutkan dalam Ammonium persulfat 30 % (AMPS) dan setelah melalui proses penyaringan dengan kertas saring Wattman 41. Lebih kurang 100 ml filtrat larutan yang mengandung PSPb hasil penyaringan, disimpan dalam suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  hingga perlakuan selanjutnya.

b. Pengukuran standar dan Separasi PSPb dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

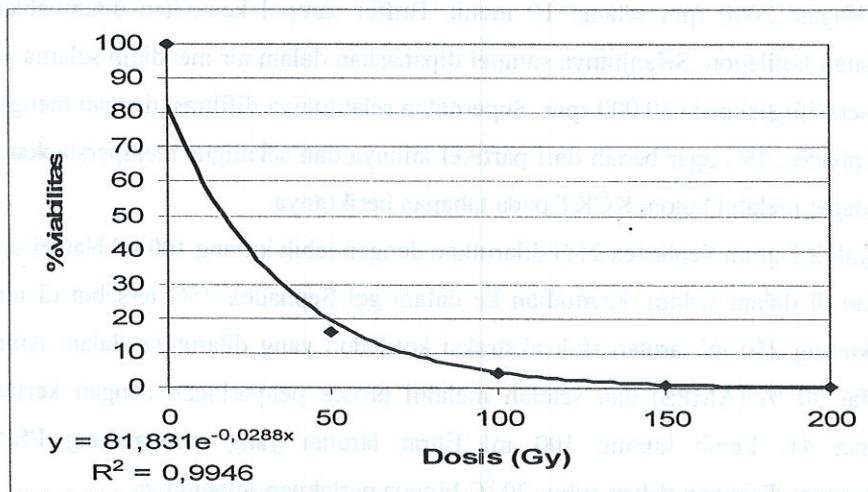
Metode separasi untuk mendapatkan senyawa PSPb yang dilakukan menggunakan metode kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT atau HPLC; *high performance liquid chromatography*) dengan spesifikasi kolom pemisah yang digunakan adalah TSK-GEL Phenyl 5 PW. Larutan pembawa cairan sampel yang digunakan adalah ammonium sulfat 1% yang dilakukan setelah sampel diinjeksikan dalam perangkat KCKT pada kecepatan 2 mm per menit dan panjang gelombang 234 nm.

Standar PSPb sejumlah 10  $\mu\text{l}$  diinjeksikan ke dalam KCKT untuk mengetahui waktu optimum pada saat aliran PSPb berada pada konsentrasi tertinggi. Proses separasi ekstrak PSPb dengan KCKT digunakan solvent yang bersifat polar, yaitu campuran methanol

dengan air 1:1, dengan kolom TSK-GEL Phenyl 5 PW dan jumlah sampel yang diinjeksikan 30 µl dengan waktu retensi 30 menit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Radiasi dapat dimanfaatkan untuk melemahkan dan mematikan bakteri hingga separuhnya, atau dalam penelitian ini dikenal *Lethal Dose-50* (LD50). Penggunaan radiasi pengion sinar gamma dapat menimbulkan efek biologis langsung maupun tidak langsung pada mikroba. Efek langsung terjadi pada molekul-molekul seperti asam deoksiribonukleat atau DNA dan non DNA karena terjadi pemutusan polimer di dalam molekulnya yang menyebabkan kerusakan sel. Kultur bakteri *Brucella abortus* isolat lokal yang diiradiasi dengan dosis 50, 100, 150 & 200 Gy menunjukkan terjadinya kematian sel yang sebanding dengan besarnya dosis. Berdasarkan rumus persamaan garis  $Y = 81,831e^{-0,0288x}$  pada Gambar 1, nilai LD 50 dapat diperkirakan pada dosis 17 Gy.

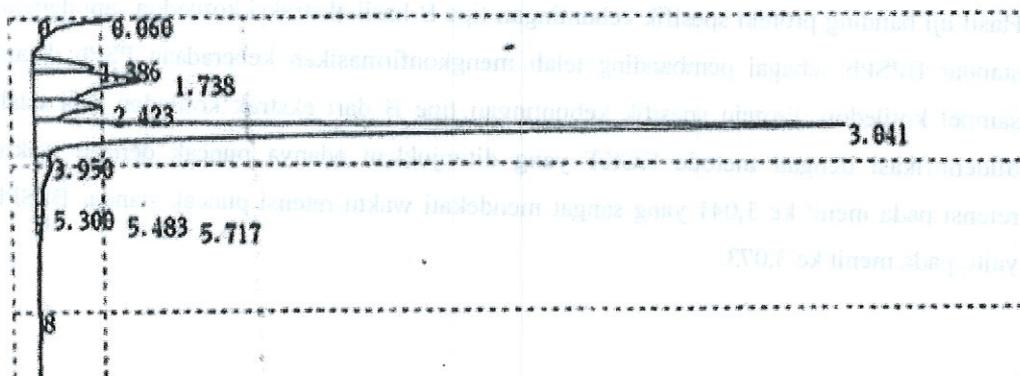


Gambar 1. Pengaruh dosis iradiasi  $\gamma$  terhadap viabilitas sel bakteri *B. abortus*

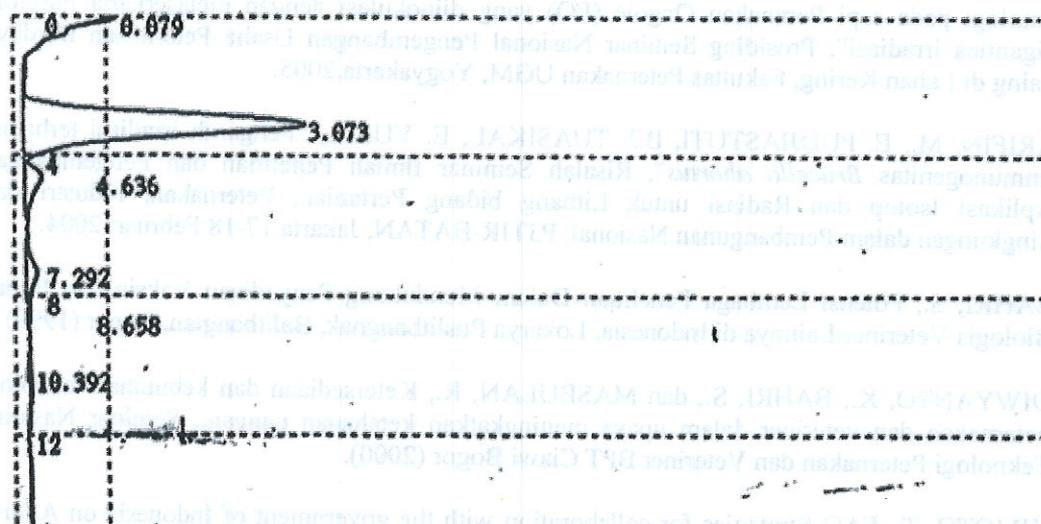
Hasil pemeriksaan sampel susu dengan uji CMT menunjukkan hasil, dari 66 sampel sebanyak 66 sampel positif. Sampel tersebut kemudian diidentifikasi lebih lanjut untuk mengetahui isolat *Streptococcus sp* dan 27 sampel teridentifikasi sebagai bakteri *Streptococcus sp. Streptococcus agalactiae* merupakan bakteri penyebab utama mastitis pada sapi perah yang menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar akibat penurunan produksi susu. Lebih dari 40 % penyebab mastitis disebabkan oleh bakteri *S. agalactiae*. Bakteri *Streptococcus* menunjukkan bakteri gram positif dengan koloni pada agar darah transparan keabuan dengan diameter 1 – 2 mm.

Pengujian ekstrak kotiledon sapi dengan menggunakan metode KCKT disajikan pada Gambar 2. Pengujian dengan KCKT tersebut dilakukan sampai dengan tidak kembali terjadi puncak yaitu pada menit ke 30. Terdapat lima puncak dengan waktu retensi yaitu pada menit ke 0,06; menit ke

1,386; menit ke 1,738; menit ke 2,423; menit ke 3,041 dan menit ke 3,950. Puncak dengan konsentrasi tertinggi terjadi pada menit ke 3,041 yang diperkirakan sebagai waktu retensi senyawa PSPb dengan konsentrasi 63,4 % w/w. Hal ini sesuai dengan hasil analisis standar PSPb dengan metode KCKT bahwa waktu retensi standar BPSPb sapi terjadi pada menit ke,3, 073 (Gambar 3).



Gambar 2. Hasil separasi senyawa ekstrak kotiledon terfiltrasi dengan metode KCKT



Gambar 3. Hasil pengukuran standar BPSPb dengan metode KCKT

## KESIMPULAN

Dari 3 subkegiatan tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dosis optimum iradiasi *Brucella abortus* isolat lokal diperoleh 17 Gy.
2. Hasil karakterisasi sampel susu diperoleh sebanyak 27 sampel teridentifikasi sebagai bakteri *Streptococcus sp.*
3. Hasil uji banding protein spesifik kebuntingan tipe B hasil ekstraksi kotiledon sapi dengan standar BPSPb sebagai pembanding telah mengkonfirmasi keberadaan PSPb dalam sampel kotiledon. Protein spesifik kebuntingan tipe B dari ekstrak kotiledon sapi telah diidentifikasi dengan metode KCKT yang ditunjukkan adanya puncak dengan waktu retensi pada menit ke 3,041 yang sangat mendekati waktu retensi puncak standar BPSPb yaitu pada menit ke 3,073.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonimous, Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular, Direktorat Kesehatan Hewan, Dirjen Peternakan, Deptan, Jakarta (1980)
2. ARIFIN, M., ENUH R.J., B.J.TUASIKAL, PUJIATMOKO, "Pengamatan Serologi dan Patologi pada sapi Peranakan Ongole (PO) yang diinokulasi dengan metaserkaria *Fasciola gigantica* irradiasi", Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Usaha Peternakan Berdaya Saing di Lahan Kering, Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta, 2005.
3. ARIFIN, M., E. PUDJIASTUTI, B.J. TUASIKAL, E. YULIA, "Pengaruh iradiasi terhadap Immunogenitas *Brucella abortus*", Risalah Seminar Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi untuk Litbang bidang Pertanian, Peternakan, Industri dan Lingkungan dalam Pembangunan Nasional, P3TIR-BATAN, Jakarta 17-18 Februari 2004.
4. BAHRI, S., Potensi Lembaga Penelitian Dalam Mendukung Penyediaan Vaksin dan Bahan Biologis Veteriner Lainnya di Indonesia. Lokarya Puslitbangnak, Balitbangtan, Bogor (1999)
5. DIWYANTO, K., BAHRI, S., dan MASBULAN, R., Ketersediaan dan kebutuhan teknologi peternakan dan veteriner dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan., Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner BPT Ciawi Bogor (2000).
6. KIMOTO, T., FAO Strategies for collaboration with the government of Indonesia on Animal production and Veterinary sciences., Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, BALITNAK, Ciawi, Bogor, 2002.
7. PARTADIREDJA, M., Potensi, Peluang dan Prospek Perguruan Tinggi Dalam Memenuhi Kebutuhan Vaksin dan Bahan Biologik Veteriner Lain di Indonesia. Lokakarya Puslitbangnak, Balitbangtan Bogor (1999).
8. SUDRADJAT, S., Kebijakan kesehatan hewan menyongsoong era pasar bebas, RATEKPIL, DITKESWAN, DITJENNAK DEPTAN, Yogyakarta (1996)

9. SUDRADJAT, S., Strategi peningkatan ketahanan pangan nasional bidang peternakan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, BPT Ciawai Bogor (2000).
10. SUBRANTO., Ilmu Penyakit Ternak, Gajah University Press, I (1983) 464 - 485.
11. SMITH, N.C., "Concepts and strategies for anti-parasite immunoprophylaxis and therapy", Int. J. for Par. 22 (1992) 1057.
12. SUDIBYO, A., ADIN, P., DARODJAT, M., dan SUPAR., "Pengembangan Vaksin Oral Brucellosis: Tingkat Proteksi Vaksin B. suis Galur 2 Terhadap Tantangan B suis Isolat Lapangan Pada Marmot.", Seminar Hasil Hasil Penelitian Veteriner (Risalah Pertemuan Ilmiah, Bogor 1998) BALITVET Bogor (1998) 51.
13. Seminar dan Pameran Teknologi Veteriner, Balitbangtan, Jakarta (2000).
14. SMITH, N.C., "Concepts & strategies for anti parasite immunoprophylaxis & therapy", Int.Jurnal for Par.22 p.1047. (1992)
15. TJIPTOSUMIRAT, T., B.J.TUASIKAL, N. LELANANINGTYAS, "Radioimmunoassay (RIA) Progesteron untuk Diagnosis Kegagalan Inseminasi Buatan pada Ternak Sapi Perah", Prosiding Presentasi Ilmiah Keselamatan Radiasi dan Lingkungan X, Jakarta 14 Desember 2004, Puslitbang Keselamatan Radiasi dan Biomedika Nuklir, BATAN, 2005.
16. TRIAKOSO, B., Kebijakan Direktorat Jendral Peternakan Dalam Memenuhi Kebutuhan Obat Hewan (Vaksin dan Bahan Biologik Veteriner Lainnya), Lokakarya Puslitbangnak, Balitbangtan, Bogor (1999).
17. TUASIKAL, B.J., dan ARIFIN, M., "Tanggap kebal domba ekor gemuk terhadap inokulasi metaserkaria *F.gigantica* iradiasi", Aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan, Biologi, Kimia, Industri dan Lingkungan (Risalah Pertemuan Ilmiah, Jakarta 1997) PAIR BATAN, Jakarta (1998) 37.
18. TUASIKAL, B.J., ARIFIN, M., dan TARMIZI, "Penentuan dosis iradiasi pada *Fasciola gigantica* (cacing hati) yang memberi perlindungan pada kambing" Aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan, Industri dan Lingkungan (Risalah Pertemuan Ilmiah, Jakarta 2001) P3TIR BATAN, Jakarta (2002) 337-343.
19. TUASIKAL B.J., T.TJIPTOSUMIRAT, R.KUKUH, "Studi Gangguan Reproduksi Sapi Perah dengan Teknik Radioimmunoassay (RIA) Progesteron", Risalah Seminar Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi untuk Litbang bidang Pertanian, Peternakan, Industri dan Lingkungan dalam Pembangunan Nasional, P3TIR-BATAN, Jakarta 17-18 Februari 2004.
20. YONG, W.K., " Animal Parasite Control Utilizing Biotechnology", CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, p.199-218 (1992)

## DISKUSI

SOBRIZAL

Target Renstra Tahun 2012 adalah KIT Ria PSPB untuk deteksi dini kebuntingan dan vaksin ternak ruminansia, bagaimana progresnya?

BOKY JEANNE TUASIKAL

Target Renstra Tahun 2012 KIT RIA PSPB untuk deteksi dini kebuntingan dan vaksin ternak ruminansia sesuai dengan yang sudah dipresentasikan (kegiatan selanjutnya dari tahun 2011-2014). Tetapi jika yang dimaksud KIT RIA-P4 (progesteron) untuk kegagalan IB (Insensinasi Buatan) telah bekerjasama dengan PRR Serpong sebagai produsen KIT RIA-P4 dan diaplikasikan di Makasar bersama-sama dengan UNHAS (Universitas Hasanudin). Adapun sertifikasi vaksin radiasi fasciolosis yang merupakan target Renstra Tahun 2012 mengalami kesulitan dalam bekerjasama dengan produsen swasta, sehingga kami memutuskan untuk mempatenkan lebih dulu vaksin radiasi *fasciolosis* ini. Dokumen paten telah di tandatangani oleh Kapus PATIR (Bpk. Zainal Abidin) dan diserahkan ke BKHH BATAN untuk didaftarkan ke HAKI (Hak Atas Kekayaan Intelektual).

HARSOJO

Apa yang dimaksud dengan isolat lokal? Apakah hasil lokalisasi dari setempat akan isolate tersebut berasal dari Indonesia tanpa melihat lokal tempat terjadi karena penyakit tersebut?

BOKY JEANNE TUASIKAL

Isolat lokal dalam hal ini adalah bakteri *Brucella abortus* yang diisolasi di Indonesia, selama ini Master seed vaksin *B. abortus* strain -19 yang beredar di pasaran berasal dari Amerika Serikat, sedangkan kami membuat vaksin radiasi dengan isolate asli Indonesia yang diperoleh dari daerah Bogor di KUNAK (Kawasan Usaha Ternak) yang merupakan daerah yang banyak kasus *Brucellosis* pada sapi perah.