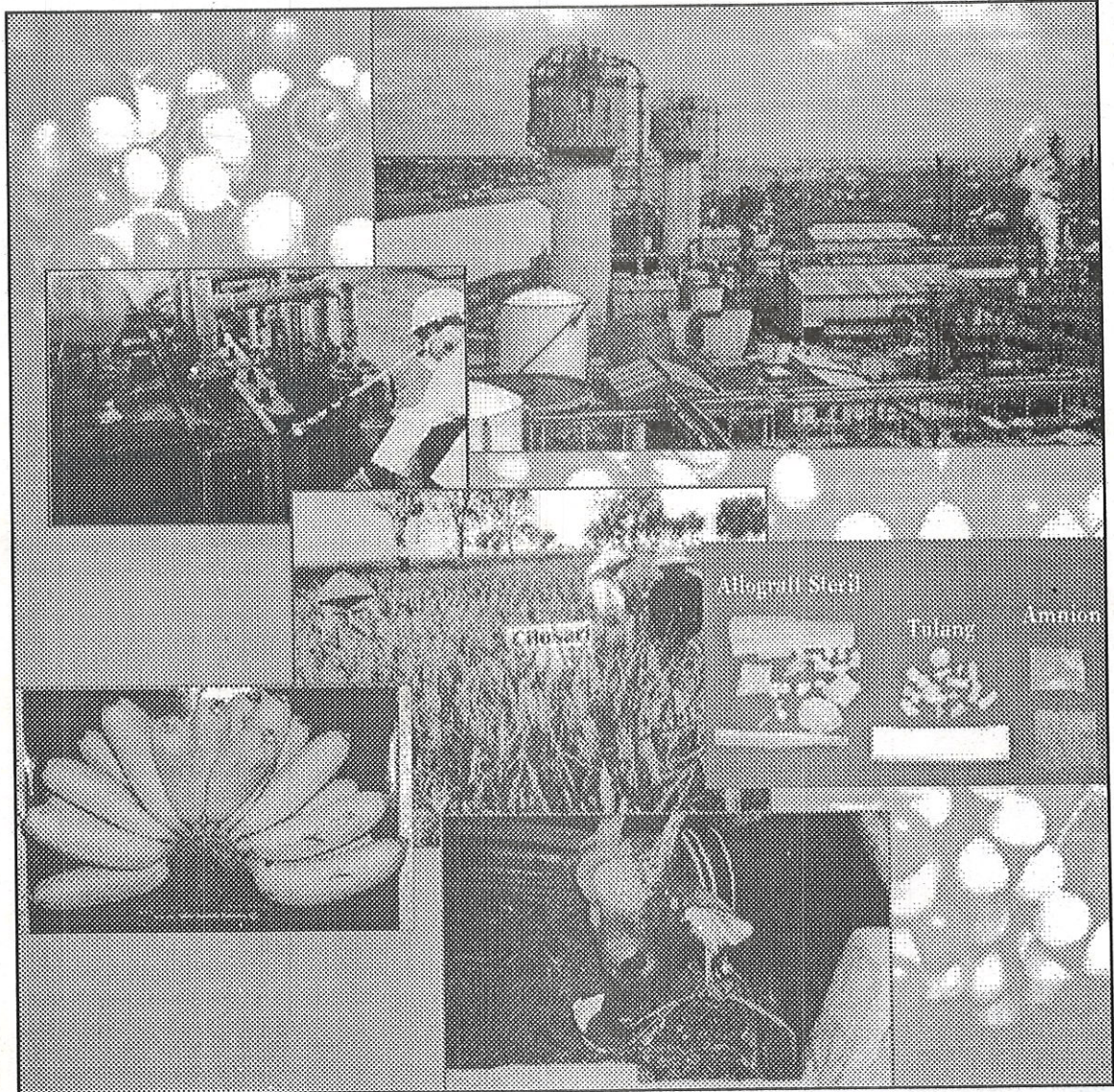


RISALAH PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI



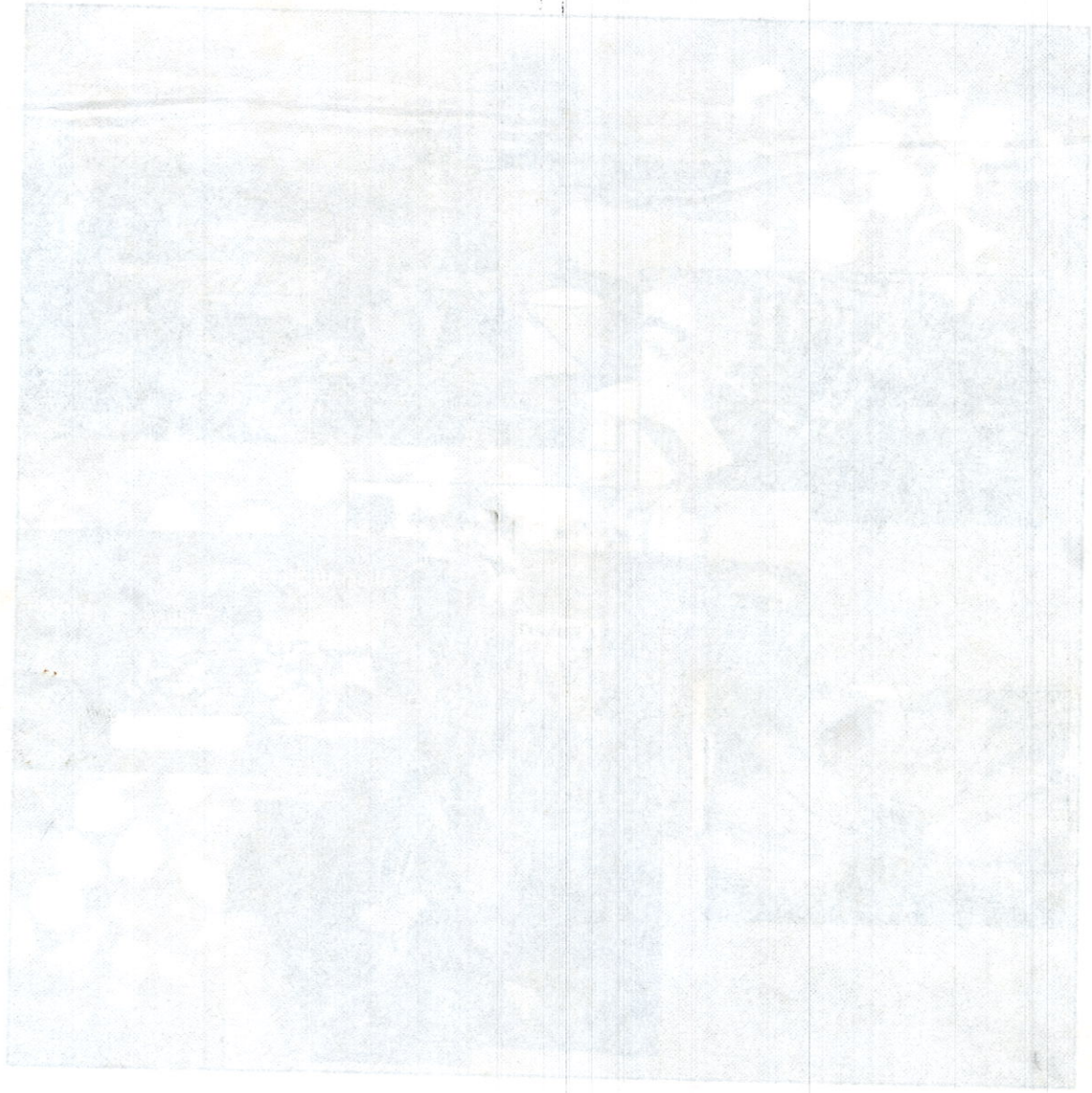
**Industri, Lingkungan, Kesehatan,
Pertanian dan Peternakan**



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI
JAKARTA, 2002**

ISBN 979-3708-8-9

RISALAH PERTEMUAN ILMIAH
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI



Industri, Lingkungan, Kesehatan,
Pertanian dan Peternakan

BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI
JAKARTA, 2002



**RISALAH PERTEMUAN ILMIAH
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI**

2 0 0 1

Jakarta, 6 - 7 Nopember 2001

Industri, Lingkungan, Kesehatan,
Pertanian dan Peternakan



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**

RISALAH PERTUNJUAN ILMIAH
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI

2001

Jakarta, 6 - 7 Nopember 2001

Industri, Lingkungan, Kesehatan,
Pertanian dan Peternakan



BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI

| | | |
|--------------|---|--------------------------|
| Penyunting : | 1. Dra. Nazly Hilmy, Ph.D, APU | P3TIR - BATAN |
| | 2. Dr. Ir. Moch. Ismachin, APU | P3TIR - BATAN |
| | 3. Dr. F. Suhadi, APU | P3TIR - BATAN |
| | 4. Ir. Elsje L. Pattiradjawane, MS, APU | P3TIR - BATAN |
| | 5. Dr. Singgih Sutrisno, APU | P3TIR - BATAN |
| | 6. Marga Utama, B.Sc, APU | P3TIR - BATAN |
| | 7. Ir. Wandowo | P3TIR - BATAN |
| | 8. Dr. Made Sumatra, MS, APU | P3TIR - BATAN |
| | 9. Dr. Mugiono, APU | P3TIR - BATAN |
| | 10. Drs. Edih Suwadji, APU | P3TIR - BATAN |
| | 11. Dr. Sofjan Yatim | P3TIR - BATAN |
| | 12. Dr. Ishak, M.Sc. M.ID, APU | P3TIR - BATAN |
| | 13. Dr. Nelly D. Leswara | Universitas Indonesia |
| | 14. Dr. Ir. Komaruddin Idris | Institut Pertanian Bogor |

PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI (2002 : JAKARTA), Risalah pertemuan ilmiah penelitian dan pengembangan aplikasi isotop dan radiasi, Jakarta, 6 - 7 Nopember 2001 / Penyunting, Nazly Hilmy ... (et al) -- Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, 2002.
1 jil.; 30 cm

Isi jil. 1. Industri, Lingkungan, Kesehatan, Pertanian dan Peternakan

ISBN 979-95709-8-0

1. Isotop - Seminar I. Judul II. Nazly Hilmy

541.388

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi
Jl. Cinere Pasar Jumat
Kotak Pos 7002 JKSKL
Jakarta 12070
Telp. : 021-7690709
Fax. : 021-7691607; 7513270
E-mail : p3tir@batan.go.id; sroji@batan.go.id
Home page : <http://www.batan.go.id/p3tir>

| | | |
|----|---------------------------------|--------------------------|
| 1 | Dr. Nary Hilmi, Ph.D. APU | P3TR - BATAN |
| 2 | Dr. Moch. Jamrud, APU | P3TR - BATAN |
| 3 | Dr. Subadi, APU | P3TR - BATAN |
| 4 | Dr. Hage I. Laminjawan, MS, APU | P3TR - BATAN |
| 5 | Dr. Sugiyo Satrio, APU | P3TR - BATAN |
| 6 | Dr. Liana, B.Sc., APU | P3TR - BATAN |
| 7 | Dr. Wadawan | P3TR - BATAN |
| 8 | Dr. Mada Suman, MS, APU | P3TR - BATAN |
| 9 | Dr. Mugiyo, APU | P3TR - BATAN |
| 10 | Dr. Edhi Suwadi, APU | P3TR - BATAN |
| 11 | Dr. Haryo Sunan | P3TR - BATAN |
| 12 | Dr. Haryo M.Sc. M.I.A., APU | P3TR - BATAN |
| 13 | Dr. Nelly D. Lesmana | Universitas Indonesia |
| 14 | Dr. H. Komandani Idris | Institut Pertanian Bogor |

PERTIMBANGAN DALAM PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI (2002). JAKARTA) Risetlah pertanian untuk pertanian dan pengembangan energi isotop dan radiasi tahun 2001. 6 - 7 Desember 2001. Program Nasy Hilmi, (ed) -- Jakarta: Badan Tenaga Nuklir Nasional, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radasi, 2002.

Hal 1. Isotop, Kesehatan, Keselamatan, Pertanian dan Perikanan

ISBN 979-95700-8-0

1. Isotop - Science 1. Isotop 2. Nasy Hilmi

944.788

Alamat:
 Jl. Cincin Laut Timur
 Blok Pas 700 IKSEL
 Jakarta 12070
 Telp: 021-7090709
 Fax: 021-7091607, 7813230
 E-mail: radioisotop@id.ionid.org
 Home page: <http://www.radioisotop.org>

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| Pengantar | i |
| Daftar Isi | iii |
| Laporan Ketua Panitia Pertemuan Ilmiah | vii |
| Sambutan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional | ix |

MAKALAH UNDANGAN

| | |
|--|---|
| Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia untuk Pemberdayaan Usaha Kecil Menengah PROF. Dr. ERIYATNO (Deputi SDM - BPSD KUKM) | 1 |
| Role of Isotopes and Radiation for Industrial Development and Advance Materials Dr. TADAO SEGUCHI (TRCRE, JAERI)..... | 5 |
| Strategi Pengembangan Industri Nasional Memasuki Abad Ke-21 Dirjen Industrial Kimia, Agro dan Hutan Industri | 9 |

MAKALAH PESERTA

| | |
|---|----|
| Penyelidikan tingkat kebocoran bendungan Jatiluhur dengan pendekatan isotop alam dan hidro-kimia PASTON SIDAURUK, INDROJONO, DJIONO, EVA RISTA RISTIN, SATRIO, dan ALIP | 25 |
| Penyelidikan daerah imbuhan air tanah Bekasi dengan teknik hidroisotop SYAFALNI, M. SRI SAENI, SATRIO, dan DJIJONO | 33 |
| Indikasi erosi di daerah perkebunan teh - gunung mas - Puncak - Jawa Barat menggunakan isotop alam ¹³⁷ Cs NITA SUHARTINI, BAROKAH ALIYANTA, dan ALI ARMAN LUBIS | 43 |
| Penentuan konsentrasi ²²⁶ Ra dalam air minum dan perkiraan dosis interna dari beberapa lokasi di Jawa dan Sumatera SUTARMAN, MARZAINI NAREH, TUTIK INDIYATI, dan MASRUR | 49 |
| Daerah resapan air tanah cekungan Jakarta WADOWO, ZAINAL ABIDIN, ALIP, dan DJIJONO | 57 |
| Radioaktivitas lingkungan pantai Makassar : Pemantauan unsur torium dan plutonium dalam sedimen permukaan A. NOOR, N. KASIM, Y.T. HANDAYANI, MAMING, MERLIYANI, dan O. KABI..... | 65 |
| Metode perunut untuk menganalisis sifat aliran air dalam jaringan pipa SUGIHARTO, PUGUH MARTYASA, INDROJONO, HARIJONO, dan KUSHARTONO.. | 69 |
| Penentuan nilai $\delta^{34}\text{S}$ dalam pupuk dan aplikasinya untuk menentukan sumber sulfur pada air tanah kampung Loji Krawang E. RISTIN PUJI INDIYATI, ZAINAL ABIDIN, JUNE MELLAWATI, PASTON SIDAURUK, dan NENENG L.R., | 75 |
| Pembuatan komposit campuran serbuk kayu - poliester - serat sabut kelapa untuk papan partikel SUGIARTO DANU, DARSONO, PADMONO, dan ANGESTI BETTY..... | 81 |
| Kombinasi pelapisan permukaan kayu lapis Meranti (<i>Shorea spp</i>) dengan metode konvensional dan radiasi Ultra Violet DARSONO, dan SUGIARTO DANU | 89 |

| | |
|---|-----|
| Studi kopolimerisasi radiasi stirena ke dalam film karet alam (Pengaruh dosis iradiasi dan kadar monomer) SUDRAJAT ISKANDAR, ISNI MARLIYANTI, dan MADE SUMARTI K. | 95 |
| Pengaruh pencucian dan pemanasan terhadap sifat fisik mekanik barang celup dari lateks alam iradiasi MADE SUMARTI K., MARGA UTAMA, dan DEVI LISTINA | 103 |
| Studi distribusi waktu tinggal pada proses pencampuran kontinyu dengan model bejana berderet SUGIHARTO, INDROJONO, KUSHARTONO, dan IGA WIDAGDA | 109 |
| Studi radiasi latar belakang sinar Gamma di laboratorium Sedimentologi, P3TIR, BATAN dengan spektrometri Gamma ALI ARMAN LUBIS, BAROKAH ALIYANTA, dan DARMAN | 117 |
| Penentuan Uranium dan Thorium sedimen laut dengan metode aktif dan pasif ALI ARMAN LUBIS, dan JUNE MELLAWATI..... | 125 |
| Deteksi virus hepatitis B (VHB) dalam serum darah dengan teknik PCR (<i>Polymerase Chain Reaction</i>) LINA, M.R., DADANG S., dan SUHADI, F., | 131 |
| Pendahuluan pembuatan Kit Ria mikroalbuminuria untuk pemeriksaan albuminuria SUKIYATI D.J., SITI DARWATI, GINA M., DJOHARLY, TRININGSIH, dan SULAIMAN..... | 137 |
| Ekstraksi Uranium dari limbah cair artifisial dengan teknik membran cair aliran kontinyu RUSDIANASARI, dan BUCHARI | 143 |
| Meningkatkan akurasi probabilitas pancaran sinar Gamma energi 165.9 keV untuk ¹³⁹ Ba dengan peralatan koinsiden 4 $\pi\beta$ - γ NADA MARNADA, dan GATOT WURDIYANTO..... | 149 |
| Efek demineralisasi dan iradiasi gamma terhadap kandungan Kalsium dan kekerasan tulang <i>Bovine</i> liofilisasi B. ABBAS, F. ANAS, S. SADJIRUN, P. ZAKARIA, dan N. HILMY | 155 |
| <i>Rejection study of cancelous allograft in emergency orthopaedic operation</i> MENKHER MANJAS, and NAZLY HILMY | 161 |
| <i>Experience of using amniotic membrane after circumcision</i> MENKHER MANJAS, ISMAL, and DODY EFMANSYAH | 165 |
| <i>Using amniotic membrane as wound covering after cesarean section operation</i> MENKHER M., and HELFIAL HELMI | 169 |
| Efek <i>Glutathione</i> terhadap daya tahan khamir <i>Schizosaccharomyces pombe</i> yang diiradiasi dalam N ₂ , N ₂ O, dan O ₂ NIKHAM | 173 |
| Radiolisis pati larut sebagai senyawa model polisakarida. I. Efek pelarut dan laju dosis iradiasi YANTI S. SOEBIANTO, SITI MEILANI S., dan DIAH WIDOWATI..... | 181 |
| Pengaruh iradiasi gamma terhadap derajat kekuningan (<i>Yellowness Index</i>) dan sifat mekanik plastik pengemas makanan RINDI P. TANHINDARTO, dan DIAN I. | 191 |
| Metode analisis unsur dengan spektrometri <i>total reflection x-ray fluorescence</i> YULIZON MENRY, ALI ARMAN LUBIS, dan PETER WOBRAUSCHEK | 205 |

| | |
|--|-----|
| Pembentukan galur tanaman kacang tanah yang toleran terhadap Aluminium melalui kultur <i>in vitro</i> ALI HUSNI, I. MARISKA, M. KOSMIATIN, ISMIATUN, dan S. HUTAMI | 215 |
| Pembentukan kalus dan <i>spot</i> hijau dari kultur Antera galur mutan cabai keriting (<i>Capsicum annuum</i> L.) secara <i>in vitro</i> AZRI KUSUMA DEWI, dan ITA DWIMAHYANI..... | 221 |
| Peningkatan toleransi terhadap Aluminium dan pH rendah pada tanaman kedelai melalui kultur <i>in vitro</i> IKA MARISKA, SRI HUTAMI, dan MIA KOSMIATIN | 225 |
| Efek radiasi sinar gamma dosis rendah pada pertumbuhan kultur jaringan tanaman ciplukan (<i>Pysalis angulata</i> L.) ROSMIARTY A. WAHID | 235 |
| Pengujian galur mutan Sorghum generasi M4 terhadap kekeringan di Gunung Kidul SOERANTO, H., CARKUM, SIHONO, dan PARNO..... | 241 |
| Evaluasi penampilan fenotip dan stabilitas beberapa galur mutan kacang hijau di beberapa lokasi percobaan RIYANTI SUMANGGONO, dan SOERANTO HUMAN | 247 |
| Penggunaan pupuk hayati fosfat alam untuk meningkatkan produksi tanaman jagung di lahan kering HAVID RASJID, J. WEMAY, E.L. SISWORO, dan W.H. SISWORO | 255 |
| Pertumbuhan dan produksi kacang hijau pada kondisi ketersediaan air terbatas THOMAS | 261 |
| Peningkatan keragaman sifat agronomi tanaman melati <i>Jasminum sambac</i> (L.) W. Ait dengan teknik mutasi buatan LILIK HARSANTI, dan MUGIONO | 273 |
| Pengaruh sumber eksplan dan <i>Thidiazuron</i> dalam media terhadap regenerasi eksplan mutan nilam (<i>Pogostemon cablin</i> Benth.) ISMIYATI SUTARTO, MASRIZAL, dan YULIASTI | 281 |
| Kombinasi bahan organik dan pupuk N inorganik untuk meningkatkan hasil dan serapan N padi gogo IDAWATI, dan HARYANTO | 287 |
| Kuantifikasi transformasi internal ¹⁵ N untuk memprediksi daya suplai Nitrogen pada lahan paska deforestasi I.P. HANDAYANI, P. PRAWITO, dan E.L. SISWORO | 295 |
| Pengaruh fosfat alam dan pupuk kandang terhadap efisiensi pemupukan P pada oxisol Sumatera Barat JOKO PURNOMO, KOMARUDDIN IDRIS, SUWARNO, dan ELSJE L. SISWORO..... | 305 |
| Studi kandungan unsur mikro pada UMMB sebagai suplemen pakan ternak ruminansia FIRSONI, YULIZON MENRY, dan BINTARA HER SASANGKA | 313 |
| Penggunaan suplemen pakan dan pemanfaatan teknik <i>radioimmunoassay</i> (RIA) untuk meningkatkan efisiensi Inseminasi Buatan (IB) TOTTI TJIPTOSUMIRAT, DADANG SUPANDI, dan FIRSONI | 319 |
| Pembuatan antibodi pada kelinci yang diimunisasi dengan <i>Brucella abortus</i> SUHARNI SADI | 325 |

| | |
|--|-----|
| Pengaruh dosis inokulasi <i>Trypanosoma evansi</i> terhadap gambaran darah hewan inang mencit M. ARIFIN | 333 |
| Penentuan dosis iradiasi pada <i>Fasciola gigantica</i> (cacing hati) yang memberi perlindungan pada kambing B.J. TUASIKAL, M. ARIFIN, dan TARMIZI | 337 |
| Pengalihan jenis kelamin ikan nila gift (<i>Oreochromis niloticus</i>) dengan pemberian hormon testosteron alami ADRIA P.M. HASIBUAN, dan JENNY M. UMAR | 345 |
| Pengamatan klinis dan serologis pada domba pasca vaksinasi L-3 iradiasi cacing <i>Haemonchus contortus</i> dalam uji skala lapangan SUKARJI PARTODIHARDJO, dan ENUH RAHARJO | 349 |
| Pengaruh iradiasi terhadap cemaran bakteri pada udang windu (<i>Penaeus monodon</i>) HARSOJO, DIDI ROHADI, LYDIA ANDINI S., dan ROSALINA S.H. | 355 |
| Kondisi optimal untuk penentuan radioaktivitas serangga hama bertanda P-32 dengan menggunakan pencacah sintilasi cair YARIANTO S., BUDI SUSILO, dan S. SUTRISNO | 361 |
| Kemandulan terinduksi radiasi pada hama kapas <i>Helicoverpa armigera</i> Hubner (Lepidoptera : Noctuidae) dan kemandulan yang diturunkan pada generasi F1 SUHARYONO, dan S. SUTRISNO | 367 |
| Pengembangan parasitasi <i>Biosteres</i> sp pada larva <i>Bactrocera carambolae</i> (DREW & HANCOCK) sebagai komplementer teknik serangga mandul DARMAWI SIKUMBANG, INDAH A. NASUTION, M. INDARWATMI, dan ACHMAD N. KUSWADI | 373 |
| Pengaruh iradiasi gamma terhadap Thiamin & Riboflavin pada ikan tuna (<i>T. thynnus</i>) dan salem (<i>Onchorhynchus gorbuscha</i>) segar RINDY P. TANHINDARTO, FOX, J.B., LAKRITZ, L., dan THAYER, D.W. | 379 |
| Budidaya ikan Nila gift yang diberi pakan pelet kelapa sawit YENNI M.U., dan ADRIA P.M. | 385 |
| Sintesis hidrogel kopolimer (2-hidroksi etil metakrilat/N-vinil pirrolidon) dengan iradiasi gamma dan imobilisasi ametrin ERIZAL | 389 |

PEMBUATAN ANTIBODI PADA KELINCI YANG DIIMUNISASI DENGAN *Brucella abortus*

Suharni Sadi

Puslitbang Teknologi Isotop Dan Radiasi, BATAN, Jakarta

ABSTRAK

PEMBUATAN ANTIBODI PADA KELINCI YANG DIIMUNISASI DENGAN *Brucella abortus*. Pada penelitian ini *Brucella abortus* dipakai sebagai antigen, dibuat dengan cara mematikan bakteri tersebut dalam air mendidih selama 1 jam, kemudian ditambahkan phenol 0,5%. Suspensi bakteri yang dipakai sebagai antigen adalah 6×10^8 sel/ml. Kelinci yang berumur sekitar 3 bulan disuntik dengan antigen sebanyak 0,5 ml secara intradermal dengan interval waktu 2 minggu. Hewan dibagi dalam 3 kelompok yaitu : Kelompok A (kontrol, hewan tanpa perlakuan), Kelompok B (hewan diimunisasi) dan Kelompok C (hewan diimunisasi dan diiradiasi). Pada Kelompok C, hewan mula-mula diimunisasi dengan antigen, 2 hari kemudian diiradiasi dengan dosis rendah 0,5 Gy pada sumber ^{60}Co . Setiap kelompok terdiri dari 3 ekor hewan. Parameter yang diamati yaitu berat badan hewan, menghitung jumlah sel lekosit, sel limfosit dan menganalisis antisera. Percobaan dilakukan dengan 2 kali ulangan, yaitu imunisasi 1 kali, booster 4 kali, dan analisis 5 kali. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Pada Kelompok A (kontrol), antibodi non spesifik yang dihasilkan adalah 2,34 g/dl; Kelompok B (hewan yang diimunisasi) antibodi spesifik yang dihasilkan adalah 3,22 g/dl; dan Kelompok C (hewan yang diimunisasi dan diiradiasi) antibodi spesifik yang dihasilkan adalah 3,50 g/dl. Jumlah sel lekosit dari Kelompok A, Kelompok B dan Kelompok C masing-masing adalah 8.240, 7.887, dan 8.120 sel/mm³. Jumlah sel limfosit dari Kelompok A, Kelompok B dan Kelompok C masing-masing adalah 69%. Berat badan hewan dari Kelompok A, Kelompok B dan Kelompok C masing-masing adalah 1,44; 1,53; dan 1,41 kg. Tujuan penelitian ini adalah sebagai persiapan untuk membuat reagen diagnostik (Kit RIA) yang berguna untuk mendeteksi secara cepat atau deteksi dini adanya penyakit brucellosis pada ternak. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu antibodi yang dihasilkan dari Kelompok C (hewan yang mendapat perlakuan kombinasi imunisasi dan iradiasi) nilainya lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya.

Kata kunci : *Brucella*, Antigen, Imunisasi, Antibodi.

ABSTRACT

ANTIBODY PRODUCTION FROM IMMUNIZED RABBITS BY *Brucella abortus*. In this research *Brucella abortus* was used as antigen which was made by killing the bacteria in boiling water for 1 hour and then add 0.5% phenol. The suspension of bacteria of 6×10^8 cells/mm³ was used as antigen. Rabbits of about 3 months old were injected with 0.50 ml of the antigen by intradermal route with an interval of two weeks. The animals were divided in three groups i.e. A (control group), B (immunization group) and C (immunization and irradiation group). In C group, the animals were first immunized by the antigen and then 2 days later were irradiated by a low dose of 0.50 Gy of gamma rays. Each group consisted of 3 animals. Parameters were observed by weighing the animals, counting leucocyte and lymphocyte cells, and analysing the antisera. The research were done two times, included immunization 1x, boosted 4 x and analysed 5 x. The results obtained were as follows: A (control group) yielded 2.34 g/dl of non specific antibody, B (immunization group) yielded 3.22 g/dl of specific antibody, C (immunization and irradiation group) yielded 3.50 g/dl of spesific antibody. The leucocyte cells of A, B, and C group were 8.240, 7.887, and 8.120 cells/mm³, respectively. The lymphocyte cells of A, B, and C group were 69%, respectively. The weight of A, B, and C group were 1.44; 1.53; and 1.41 kg, respectively. The purpose of this research was prepared to produce the diagnostic reagen (RIA Kit) for a rapid detection of animals disease especially brucellosis. It seemed that C group (the combination of immunization and irradiation treatments) yielded the highest value of antibody production compared to another group.

Key Words : *Brucella*, Antigen, Immunization, Antibody.

PENDAHULUAN

Penyakit brucellosis yang menyerang ruminansia memegang peranan penting pada reproduksi hewan, dan merupakan penyakit yang sampai saat ini banyak menyerang sapi pada Proyek Nasional Ternak Sapi di NTB [1]. Hal ini disebabkan hewan yang telah terserang penyakit tersebut akan menyebabkan keguguran kandungan yang sifatnya bisa temporer atau permanen. Tentu saja hal demikian akan berkaitan

dengan perkembangbiakan hewan, yaitu akan mempengaruhi *livestock* hewan, selain akan menurunkan mutu produksi hewan seperti susu dan daging. Penyakit tersebut sangat berbahaya bila ditinjau dari segi peningkatan reproduksi, kesehatan hewan maupun untuk kesehatan manusia. Seperti diketahui penyakit brucellosis tersebut selain menyerang hewan ternak, ternyata dapat menulari manusia yaitu melalui susu dan daging ternak.

Menurut SUBRONGO [2] penyakit brucellosis merupakan penyakit menular yang menimbulkan banyak kerugian. Di Indonesia penyakit tersebut dimasukkan dalam daftar penyakit menular yang harus dicegah dan diberantas sejak tahun 1959. Sampai saat ini pengobatan terhadap penyakit tersebut belumlah efektif. Hal ini disebabkan bakteri penyebab penyakit tersebut bersembunyi di dalam inti sel hingga sulit dijangkau oleh antibiotik [3]. Vaksinasi adalah suatu cara untuk mencegah berjangkitnya penyakit tersebut. Di Indonesia vaksin yang biasa digunakan adalah Strain 19 dan Strain 45/20. Tetapi dengan vaksinasi Strain 19 dapat menimbulkan masalah yaitu dengan reaksi serologis dapat menyebabkan aglutinasi, hal mana dapat menyebabkan salah interpretasi yaitu disangka hewan terinfeksi tetapi hal tersebut disebabkan karena vaksinasi. Selain itu menurut NIELSEN dan DUNCAN [4] untuk mengecek sejumlah sapi membutuhkan waktu yang lama. Vaksinasi hanya baik dilakukan pada sapi yang berumur 3-6 bulan. Pada kelompok sapi yang baru dibeli tidak mungkin dilakukan vaksinasi, karena dapat menyebabkan kerentanan. Menurut pendapat WOODWARD [5] efektivitas vaksinasi berkisar 65-75% saja dan hanya bertahan hingga 6 bulan.

Berdasarkan hal tersebut diatas pada penelitian ini akan diuji suatu cara untuk mendeteksi secara cepat atau deteksi dini penyakit brucellosis dengan memakai metode imunologi. Pada penelitian ini antigen yang digunakan dibuat dari bakteri *Brucella abortus* dan telah dimatikan secara kimia. Antibodi spesifik didapat dengan cara mengimunisasi hewan percobaan dengan antigen tersebut.

Deteksi dini terhadap penyakit brucellosis dengan menggunakan reagen imunogenik (kit IRMA/RIA), yaitu *labelling* antigen iradiasi atau antibodi spesifik dengan ^{125}I dapat memberikan hasil yang lebih akurat, lebih cepat, dan lebih sensitif dari pada cara konvensional [6]. Pembuatan kit dengan harga yang dapat dijangkau masyarakat pada umumnya dan peternak sapi pada khususnya, diharapkan lebih menunjang prospek peternak dalam penyediaan daging sapi atau susu perah yang bermutu tinggi dan aman dikonsumsi oleh masyarakat. Hal tersebut diharapkan dapat menunjang pemerintah dalam penyediaan protein hewani.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai persiapan untuk membuat reagen diagnostik (Kit RIA) yang berguna untuk mendeteksi secara cepat atau deteksi dini adanya penyakit brucellosis pada ternak.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Pada penelitian ini dipakai antigen dari BALITVET, Bogor, bakteri dimatikan dalam air mendidih selama 1 jam, kemudian ditambahkan phenol 0,5%. Reagen yang dipakai untuk menghitung leukosit ialah larutan Turk, dan zat warna untuk pemeriksaan sel limfosit adalah zat warna Giemsa. Serum dianalisis dengan menggunakan reagen ST, reagen total protein dan reagen albumin yaitu untuk mengetahui kandungan

antibodinya. Hewan percobaan yang dipakai adalah kelinci ras (*New Zealand*) berumur sekitar 3 bulan. Iradiasi pada kelinci berasal dari ^{60}Co (IRPASENA).

Peralatan. Alat yang dipakai untuk menganalisis serum adalah spektrofotometer merk *Shimadzu*. Pengamatan dan perhitungan sel darah dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Sel leukosit dihitung dengan menggunakan bilik hitung *Neubauer*, dan untuk sel limfosit digunakan alat hitung *counter*.

Hewan percobaan. Hewan percobaan sebelum dipakai, diaklimatisasikan selama 1-2 minggu. Hewan tersebut dibagi dalam 3 kelompok, yaitu:

- (1) Kontrol, hewan tidak mendapat perlakuan apapun.
- (2) Imunisasi, hewan diimunisasi dengan antigen.
- (3) Imunisasi dan iradiasi, hewan mula-mula diimunisasi, 2 hari kemudian diiradiasi pada sumber ^{60}Co dengan dosis rendah 0,5 Gy. Penyuntikan dilakukan secara intradermal dengan dosis antigen 0,5 ml. Booster dilakukan 2 minggu sekali.

Analisis. Analisis dilakukan 2 minggu sekali terhadap berat badan hewan, sel-sel darah, dan serumnya untuk mengetahui antibodinya. Setelah selesai imunisasi (sekitar 2 bulan) dilakukan panen. Percobaan dilakukan 2 kali ulangan. Setiap kali percobaan terdiri dari : imunisasi 1 kali, booster 4 kali, dan analisis 5 kali.

Pengambilan darah. Darah diambil dari daun telinga hewan percobaan sebanyak 10 ml. Serumnya dipisahkan dengan cara memusingkan darah tersebut pada alat pusing dengan kecepatan 3000 putaran/menit selama 15 menit.

Analisis serum. Serum dianalisis untuk mengetahui kandungan antibodinya dengan memakai reagen untuk Total Protein dan Albumin serta dilakukan berdasarkan prosedur pada penelitian SADI dkk. [7].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rata-rata yang diperoleh dari 2 kali ulangan percobaan, masing-masing dari 5 kali analisis dapat dilihat pada Gambar 1, 2, 3, dan 4. Gambar 1 adalah pengamatan terhadap jumlah sel leukosit pada hewan percobaan. Pada Kelompok A (kontrol) jumlah sel leukositnya adalah $8,240 \text{ sel/mm}^3$, pada Kelompok B (imunisasi) jumlah leukositnya adalah $7,887 \text{ sel/mm}^3$ dan pada Kelompok C (imunisasi dan iradiasi) jumlah leukositnya adalah 8.120 sel/mm^3 .

Gambar 2 adalah pengamatan terhadap jumlah sel limfosit pada hewan percobaan. Pada masing-masing kelompok jumlah limfositnya adalah 69%.

Gambar 3 adalah pengamatan terhadap berat badan hewan percobaan. Pada Kelompok A (kontrol), Kelompok B (imunisasi), dan Kelompok C (imunisasi dan iradiasi) berat badan hewan masing-masing adalah 1,44; 1,53; dan 1,41 kg.

Gambar 4 adalah pengamatan terhadap produksi antibodi. Pada Kelompok A (kontrol) antibodi yang dihasilkan adalah 2,34 g/dl; pada Kelompok B (imunisasi) antibodi yang dihasilkan adalah 3,22 g/dl; dan pada Kelompok C (imunisasi dan iradiasi) antibodi yang dihasilkan adalah 3,50 g/dl. Antibodi yang dihasilkan pada Kelompok A (kontrol) adalah antibodi non spesifik, atau antibodi alami karena hewan tersebut tidak mendapat perlakuan apapun. Pada Kelompok B (imunisasi) dan Kelompok C (imunisasi dan iradiasi) antibodi yang dihasilkan adalah antibodi spesifik. Menurut MILSTEIN [8] bila suatu benda asing memasuki badan hewan vertebrata, atau bila hewan tersebut disuntikkan dengan antigen, maka akan terjadi aspek imun, yaitu sekresi sel untuk membentuk antibodi. Jadi dapat dimengerti mengapa antibodi pada Kelompok A (kontrol) nilainya lebih rendah daripada perlakuan lainnya. Seperti diketahui setiap makhluk vertebrata mempunyai sistem imun pada tubuhnya yang berguna untuk melindungi tubuhnya dari serangan mikroorganisme atau benda asing lainnya. Sistem imun ini tersebar diseluruh tubuh dan ditemukan dalam limpa, timus, kelenjar limfe, limfe, darah, saluran nafas, saluran pencernaan dan saluran kemih. Sel imun tersebut berasal dari sel asal multipoten yang kemudian berdiferensiasi menjadi sel asal I dan II. Sel asal II berdiferensiasi lagi menjadi sel limfoid yang nantinya menjadi sel limfosit T dan B. Bilamana sel limfosit B kontak dengan benda asing atau antigen maka sel tersebut akan berproliferasi menjadi sel plasma. Sel plasma tersebut kemudian akan membentuk antibodi yang dilepas dalam serum dan berfungsi sebagai pertahanan. Sel asal I berdiferensiasi menjadi sel megakariosit, eritroid dan mieloid. Sel mieloid tersebut kemudian akan berproliferasi menjadi sel makrofag dan granulosit. Makrofag/monuklir leukosit/leukosit endotelial merupakan sel-sel besar berinti tunggal yang terus bergerak dalam sirkulasi darah untuk menfagosit sel bakteri atau dengan kata lain mempunyai peran penting dalam respon imun. Jadi jelaslah sel leukosit dan limfosit berkaitan erat pada pembentukan antibodi, yang dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 4.

Antigen yang dipakai pada penelitian ini dibuat dari bakteri *Brucella abortus* yang telah dieliminasi aktivitasnya dengan phenol. Bakteri tersebut termasuk dalam genus *Brucella*. Hasil pewarnaan Gram, menunjukkan *Brucella* tergolong Gram negatif (-). Morfologi bakteri ini yaitu berupa batang pendek (*coccobacilli*). Antigennya adalah monospesifik yaitu antigen A. Endotoksinya terletak pada lapisan luar bakteri yang terdiri dari LPS (*lipopolysaccharide*). Dalam tubuh hewan/tuan rumah, bakteri tersebut berkembang biak dan berlangsung dalam uterus karena adanya *erythritol*. Bakteri tersebut dapat menyebar dan dapat menulari manusia melalui susu perah. Umumnya penyakit brucellosis menjangkiti hewan (*zoonoses*) tetapi dapat juga membahayakan kesehatan manusia [9].

Pada Gambar 5 terlihat respon imun pada hewan yang mendapat suntikan antigen. Respon imun terdiri dari 3 periode yaitu periode laten, periode produksi dan periode reduksi (equilibrium). Menurut DUPLAN [10]

bila hewan diimunisasi, kemudian diiradiasi pada sumber ^{60}Co dengan dosis rendah (0,5 Gy) dan iradiasi ini berlangsung pada periode laten, maka periode laten tersebut akan berlangsung lebih cepat atau pendek dan periode produksi akan berlangsung lebih lama atau panjang sehingga antibodi yang terjadi nilainya lebih tinggi. Bila iradiasi tersebut terjadi pada periode produksi, maka periode produksi tidak akan terpengaruh dan produksi antibodinya tetap tinggi. Hal tersebut dapat dilihat pada Kelompok C, dimana nilai antibodinya lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Periode laten adalah radiosensitif dan periode produksi adalah radioresisten. Apabila antigen disuntikkan lebih dahulu kemudian diiradiasi, maka iradiasi ini akan menstimulasi respon imun atau respon primer diperpanjang. Selain dari itu antigen bersifat sebagai protektor sehingga mengurangi kerusakan sel akibat iradasi. Antibodi spesifik yang didapat dengan cara kombinasi imunisasi dan iradiasi nampaknya memberi harapan yang cerah untuk pembuatan Kit RIA pada masa yang akan datang, yang berguna untuk mendeteksi secara cepat/deteksi dini adanya penyakit brucellosis pada hewan ternak. Menurut laporan Harian Republik tertanggal 15 Februari 2000 [11], penyakit brucellosis tersebut mengancam peternakan sapi di Jawa Barat. Keguguran terjadi pada sapi bunting umur 3-4 bulan. Selain itu penyakit tersebut dapat menurunkan produksi susu sapi perah. Apabila terserang penyakit tersebut produksi susu yang biasanya dapat mencapai 15 l/hari maka dapat turun menjadi 6 l/hari. Jika harga susu sekitar Rp. 1200- Rp. 1500/l dapat diperhitungkan berapa kerugian yang dialami para peternak sapi setiap harinya. Pada saat ini Jawa Barat memiliki 60.000 ekor sapi perah yang memasok 39,69% dari kebutuhan susu nasional secara keseluruhan.

Pada Tabel 1 dapat dilihat hubungan antara produksi ternak antara lain susu dan daging dengan penyakit brucellosis yang dapat ditularkan pada manusia [12].

KESIMPULAN

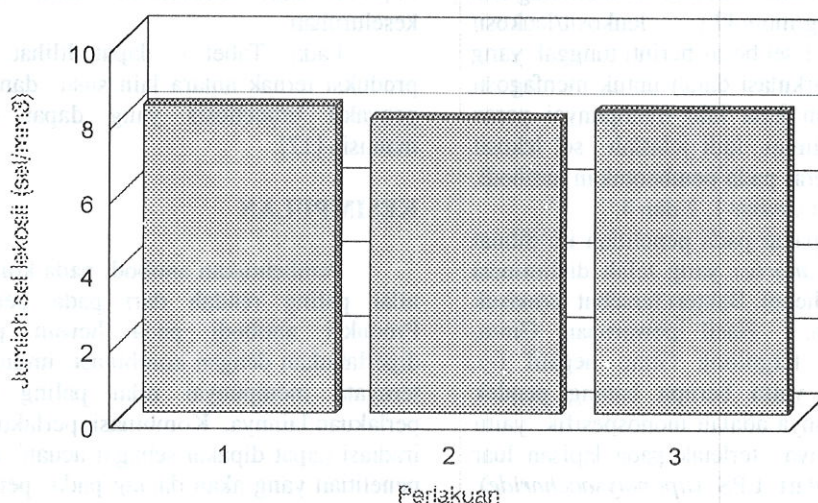
Pembentukan antibodi pada kontrol, mempunyai nilai paling rendah dari pada perlakuan lainnya. Produksi antibodi pada hewan percobaan yang diperlakukan dengan kombinasi imunisasi dan iradiasi ternyata mempunyai nilai paling tinggi daripada perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan imunisasi dan iradiasi dapat dipakai sebagai acuan untuk penelitian-penelitian yang akan datang pada pembuatan antibodi spesifik yang berguna bagi pembuatan reagen diagnostik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan pada BALITVET, Bogor atas bantuannya berupa antigen. Tidak lupa terima kasih kami tujukan pada Sdr. Sri Utami dan Sdr. Ode Irwanto yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dengan baik.

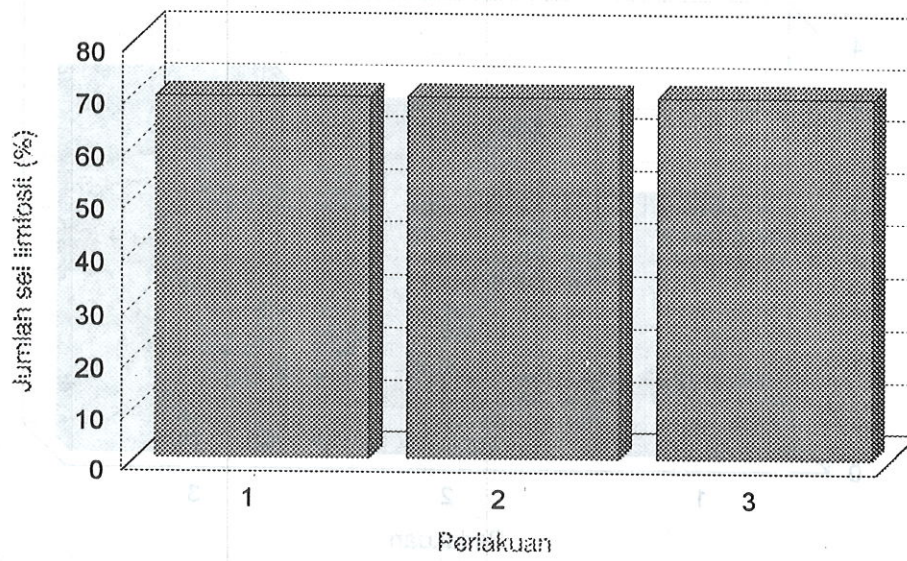
DAFTAR PUSTAKA

1. TURNI (1999), Komunikasi pribadi.
2. SUBRONGO, Ilmu Penyakit Ternak, Gadjah Mada University Press, 1985.
3. MILWARD, F.W., NICOLETTI, P., HOFFMAN, E., Effectiveness of various therapeutic regimens for bovine brucellosis, Am. J. Vet. Res. 45 (9) (1984) 1825.
4. NIELSEN, K., and DUNCAN, J.R., Animal Brucellosis, Animal Diseases Research Institute Agriculture Canada, Nepean, Ontario, CRC Press, Boca Raton, Ann Arbor, Boston, (1990) 27.
5. WOODWARD, L.F., and JASMAN, R. L. Comparative efficacy of an experimental S45/20 bacterin and a reduced dose of Strain 19 Vaccine against bovine brucellosis, Am. J. Vet. Res. 44: (1983) 907.
6. THOREL, J.I., and LARSON, S.M., Radioimmunoassay and related techniques (Methodology and Clinical Application), The C.V. Mosby Company, Saint Louis (1978) 20.
7. SADI, S., UMAR, J. M. , HASIBUAN, A. P. M. , dan INDRAWATMI, M., Pengaruh pakan sludge kelapa sawit iradiasi pada pembentukan antibodi mencit, Majalah BATAN XXIX no 3/4 Juli-Oktober (1996) 15.
8. MILSTEIN, C., Monoclonal antibodies, Scien. Ann. : 243 (4) (1980).
9. SONGER, G., Pathogenic Bacteriology, Virulence factor and pathogenesis of *Brucella*, http://www.microvet.arizona.edu/Courses/MIC420/lecturenotes/brucella/brucella_pathogen.html 10/8/98 (1-2).
10. DUPLAN, J.F., Manual on radiation haematology, Technical Reports Series no. 123, Vienna, (1971) 135.
11. ANONIM, Penyakit ternak Brucellosisancam Jabar, Republika, 15 Februari 2000, hal 15.
12. FARDIAZ S., dan JENNIE B.S.L., Masalah keamanan pangan dalam hubungannya dengan mikrobiologi veteriner, Mikrobiologi di Indonesia, Perhimpunan Mikrobiologi, Indonesia (1983) 307.



Gambar 1. Pengamatan jumlah sel leukosit

Keterangan : 1. Kontrol
2. Imunisasi
3. Imunisasi dan iradiasi

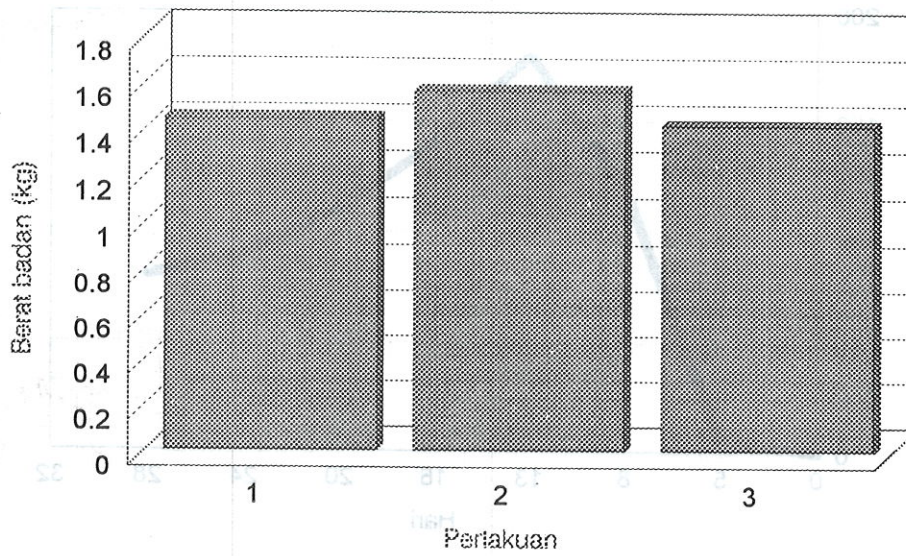


Gambar 2. Pengamatan jumlah sel limfosit

Keterangan : 1. Kontrol

2. Imunisasi

3. Imunisasi dan iradiasi

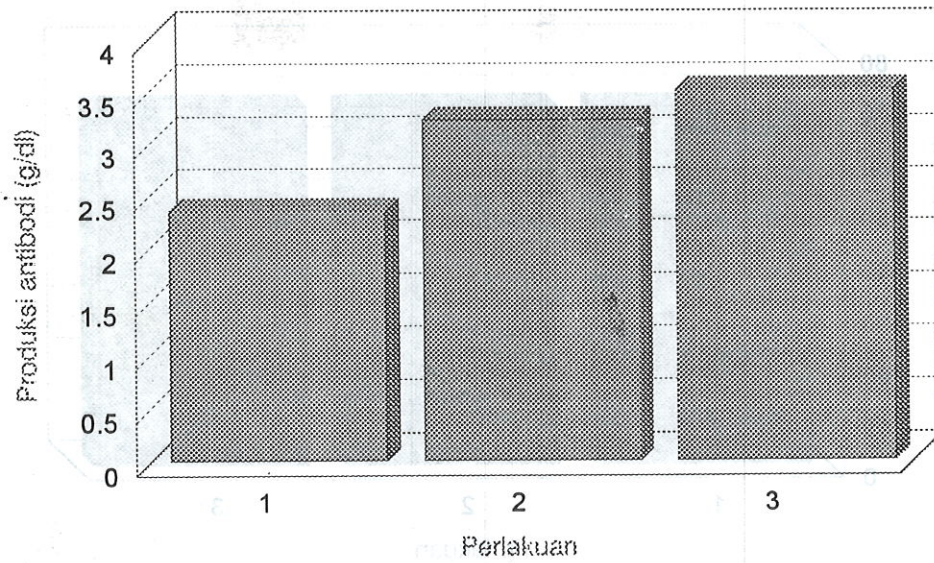


Gambar 3. Pengamatan berat badan hewan

Keterangan : 1. Kontrol

2. Imunisasi

3. Imunisasi dan iradiasi

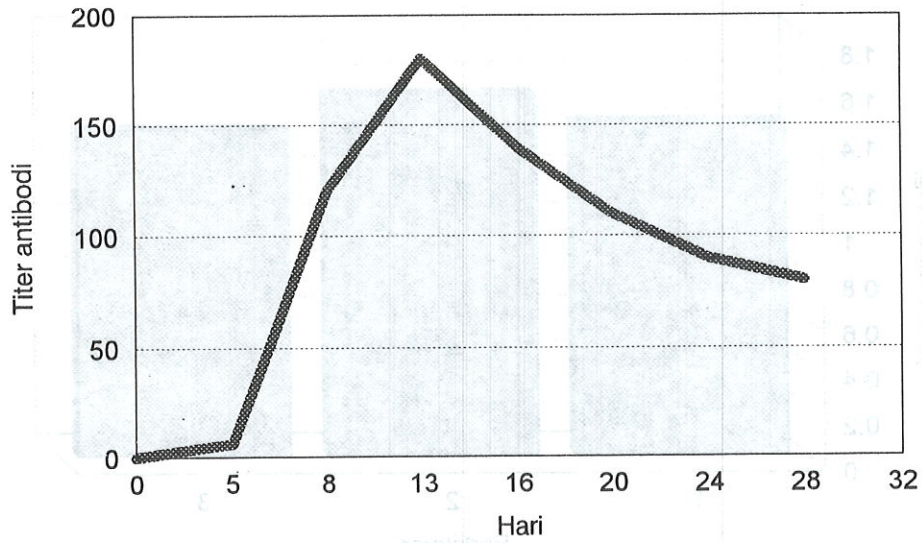


Gambar 4. Pengamatan produksi antibodi

Keterangan : 1. Kontrol

2. Imunisasi

3. Imunisasi dan iradiasi



Gambar 5. Respon imun

Keterangan : 0-5 hari : periode laten

5-13 hari : periode produksi

13-26 hari : periode reduksi/*equilibrium*

Ag : penyuntikan antigen

T : titer antibodi tertinggi

Tabel 1. Beberapa penyakit yang dapat ditularkan oleh hewan ternak melalui produknya.

| Jenis produk | Penyakit | |
|-------------------------|---|--|
| Daging (sapi, babi) | : anthrax Brucellosis erysipeloid leptospirosis listeriosis ornithosis pseudotuberculosis | Q fever salmonellosis shigellosis <i>Staphylococcus</i> tuberculosis tularemia |
| Susu | : aflatoxin anthrax brucellosis <i>E. coli</i> (EPEC) encephalitis leptospirosis Q fever | salmonellosis <i>Staphylococcus</i> <i>Streptococcus</i> toxoplasmosis tuberculosis typhoid & paratyphoid fever |
| Daging unggas dan telur | : brucellosis erysiploid infeksi paracolon listeriosis ornithosis pseudotuberculosis | salmonellosis <i>Staphylococcus</i> <i>Streptococcus</i> toxoplasmosis tuberculosis |

Dikutip dari FARDIAZ S. dan JENNIE B.S.L. (1983).

Tabel 2. Data statistik terhadap jumlah sel leukosit, sel limfosit, berat badan dan produksi antibodi

| Kelompok | Sel leukosit (sel/mm ³) | Sel limfosit (%) | Berat badan (kg) | Produksi antibodi (g/dl) |
|----------|-------------------------------------|------------------|------------------|--------------------------|
| A | 8,240 ± 1,62 | 69 ± 0,71 | 1,44 ± 0,14 | 2,34 ± 0,33 |
| B | 7,887 ± 1,07 | 69 ± 0,71 | 1,53 ± 0,12 | 3,22 ± 0,88 |
| C | 8,120 ± 2,39 | 69 ± 0,71 | 1,41 ± 0,10 | 3,50 ± 0,71 |

DISKUSI

MARIA LINA

1. Apakah fungsi pada pembuatan antigen *B. abortus* ?
2. Metode apakah yang digunakan untuk menentukan jumlah antibodi ?
3. Apakah korelasi antibodi dan jumlah sel leukosit yang dihasilkan, karena dari kelompok C (yang diimunisasi dan diiradiasi jumlah antibodinya tertinggi, sedangkan jumlah leukositnya terendah pada kelompok B (yang diimunisasi). Bagaimana pendapat Saudara ?

SUHARNI SADI

1. Penyuntikkan antigen (AG) pada hewan/kelinci adalah sebagai stimulasi sel-sel imun untuk menimbulkan respon imun untuk menimbulkan A6/antibodi.
2. Menentukan produksi AG adalah dengan memakai reagen ST albumin dan ST protein. Alat yang dipakai adalah spektrofotometer. Total globulin adalah hasil dari pengurangan total protein untuk albumin seperti diketahui total globulin antara lain Igc, Igr, IgA, IgD, IgE 75% adalah Igg antibodi.
3. Kelompok B-leukositnya 7.887 sl/m³
 Kelompok C-leukositnya 8.120 sl/m³
 Pada kelompok C sesudah diimunisasi, hewan diradiasi dengan dosis rendah 0,5 kGy jumlah leukosit dari 3 periode.
 Iradiasi - stimulan - resp imun primer dipering - AB.

SUNARMANI

Bagaimana cara mengatasi hewan yang telah terjangkit penyakit *Buncelle* tersebut ? Disuntikan anti bodi apa ? Berapa dosis yang tepat dan berapa kali periode suntik setiap hari/minggu ? Kira-kira bagaimana dampak penelitian ini terhadap hasil yang diperoleh ?

SUHARNI SADI

Hewan yang sudah sakit seperti telah diterangkan selalu diobati karena bakteri berada di inti sel sifatnya, pengaruh ini bisa temporer/permanen. Yang temporer bisa sembuh kembali mudah bisa bunting kembali, bila yang permanen terus menerus abortus jika demikian untuk susu sedikit hewan menjadi kurus, tidak produktif bahkan sangat reaktif dan harus dibunuh. Yang disuntik bukan antibodi, tapi antigen siap 6×10^8 l/mol setiap 2 minggu selama 2 bulan. Hasil ini sebagai tahap persiapan untuk pembuatan reagen imunogenik Kit RIA. KIT RIA standar kualitas antara lain sentitivitasnya.

| Kelompok | Sel leukosit (sel/mm ³) | Sel leukosit (sel/mm ³) | Sel leukosit (sel/mm ³) |
|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A | 8.120 ± 2.20 | 69 ± 0.71 | 2.34 ± 0.33 |
| B | 7.887 ± 1.07 | 69 ± 0.71 | 3.55 ± 0.88 |
| C | 8.120 ± 2.20 | 69 ± 0.71 | 3.20 ± 0.71 |