

## KEMAMPUAN METASERKARIA *Fasciola gigantica* IRADIASI DALAM PENINGKATAN KEKEBALAN TERHADAP FASCIOSIS PADA SAPI PERANAKAN ONGOLE

M. Arifin\*, Enuh Raharjo Jusa\*\*, Boky J. Tuasikal\* dan Pudjiatmoko\*\*

\*Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi - BATAN

\*\*Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan Bogor.

### ABSTRAK

**KEMAMPUAN METASERKARIA *Fasciola gigantica* IRADIASI DALAM PENINGKATAN KEKEBALAN TERHADAP FASCIOSIS PADA SAPI PERANAKAN ONGOLE (PO).** Telah dilakukan percobaan untuk mengetahui tingkat kekebalan terhadap fasciolosis pada sapi yang diinokulasi dengan metaserkaria *Fasciola gigantica* iradiasi. Digunakan tiga kelompok sapi dengan perlakuan sebagai berikut : kelompok pertama (Vi) sapi diinokulasi satu kali dengan metaserkaria iradiasi 45 Gy dan diberi tantangan metaserkaria infeksi dengan interval waktu 3 minggu, kelompok ke dua (Vii) sapi diinokulasi dua kali dengan metaserkaria iradiasi 45 Gy dan diberi tantangan metaserkaria infeksi dengan interval waktu masing-masing 3 minggu, kelompok ke tiga (Vk) sapi diinokulasi dengan metaserkaria infeksi sebagai kontrol positif. Dosis inokulasi untuk semua kelompok adalah 700 metaserkaria *F. gigantica* per ekor sapi. Tingkat kekebalan yang terjadi diamati dengan melihat perkembangan dan pertambahan bobot badan, gambaran darah yang meliputi jumlah sel darah merah, sel darah putih, kadar haemoglobin (Hb), persentase Packed cell volume (PCV), sel retikulosit, sel eosinofil, dan penemuan telur cacing dalam tinja. Hasil percobaan menunjukkan bahwa metaserkaria *F. gigantica* iradiasi berkemampuan meningkatkan kekebalan terhadap fasciolosis pada sapi yang digunakan.

### ABSTRACT

**THE POTENCY OF IRRADIATED METACERCARIA *Fasciola gigantica* FOR INCREASING IMMUNE RESPONSE AGAINST TO THE FASCIOSIS ON ONGOLE CROSSBREED CATTLE.** An experiment was carried out to study the immune response against fasciolosis in cattle were inoculated by irradiated metacercaria of *Fasciola gigantica*. Three groups of experimental cattle were used e.g: the first groups (Vi) were single inoculation by irradiated metacercaria with a dose of 45 Gy and then they were challenged with the infected metacercaria with the inoculation interval of 3 weeks, the second groups (Vii) were double inoculation by irradiated metacercaria with the dose of 45 Gy and then they were challenged with the infected metacercaria with the inoculation interval of 3 weeks, while the third groups (Vk) were inoculated by the unirradiated metacercaria as a positive control. Each experimental animal was inoculated by 700 metacercaria of *F. gigantica*. The immune response level against fasciolosis in cattle was observed in the development of body weight, blood value describe as the number of red blood cells (RBC), the number of white blood cells (WBC), the level of haemoglobine (Hb), percentages of packed cells volume (PCV), the number of reticulocyte, the number of eosinophyl, and worm's eggs in faeces. The results obtained showed that irradiated metacercaria of *F. gigantica* has potency for increasing immune response against to the fasciolosis in cattle.

### PENDAHULUAN

Parasit merupakan makhluk hidup yang cara hidupnya merugikan makhluk hidup yang lain. Makanan yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya diperoleh dari bahan makanan atau zat yang ada dalam tubuh hewan/individu yang ditumpanginya. *Fasciola gigantica* adalah parasit yang cukup potensial penyebab penyakit fasciolosis pada hewan ternak. Umumnya fasciolosis menyerang hewan ruminansia atau bahkan hampir semua mammalia [1]. Walaupun pada umumnya jarang menyebabkan kematian tetapi hewan penderita mengidap penyakit yang sifatnya kronis. Oleh karena itu kerugian ekonomi yang ditimbulkan biasanya berupa penurunan produksi dan pertumbuhan yang lambat. Telah dilaporkan bahwa di Indonesia kerugian ekonomi akibat

fasciolosis setiap tahunnya bisa mencapai kurang lebih Rp. 500,- milyar [2].

Keberadaan parasit dalam tubuh sebenarnya dapat menimbulkan hal yang sangat penting menyangkut tingkat kesehatannya yang dikenal dengan istilah preimunisasi, yaitu daya kekebalan terhadap serangan parasit yang masuk ke dalam tubuh. Preimunisasi dapat terbentuk apabila parasit yang ada dalam tubuh jumlahnya relatif sedikit. Dengan demikian tubuh dapat mengatasinya dengan jalan membentuk zat antinya/antibodi [3]. Selama parasit berada dalam tubuh dalam jumlah yang relatif kecil, selama itu pula tubuh secara kontinyu memproduksi antibodi. Sebaliknya apabila parasit dalam tubuh dalam jumlah banyak maka antibodi yang dibentuk atau diproduksi tidak mampu mengatasi atau menetralsir parasit yang ada tersebut, sehingga timbul gejala penyakit.



Oleh karena itu penanggulangan penyakit parasiter dengan cara pemberian obat yang biasa dilakukan perlu dipertimbangkan agar tidak menghilangkan atau memusnahkan parasitnya secara keseluruhan. Diusahakan agar parasit yang tersisa bisa menimbulkan preimunisasi dalam tubuh hewan yang ditumpanginya. Sebagaimana diketahui bahwa tanggap kebal merupakan reaksi tubuh sebagai akibat masuknya benda asing atau agen penyakit ke dalam tubuh. Tingkat dan besarnya tanggap kebal yang terjadi bergantung pada kondisi tubuh hewan inangnya, kondisi dan patogenitas agen penyakitnya.

Teknik nuklir baik langsung maupun tidak langsung dapat bermanfaat dalam kesehatan hewan, terutama ditujukan untuk mengatasi agen penyakitnya. Aplikasi teknik nuklir akan mempengaruhi suatu proses atau sifat zat/bahan sehingga diperoleh produk baru yang diinginkan dan bermanfaat. SMITH [4] dalam penelitiannya yang ada kaitannya dengan masalah penyakit parasiter telah menggunakan teknik iradiasi untuk melemahkan agen penyakit tanpa menghilangkan daya antigeniknya, dan berhasil memberikan daya kebal pada domba dan sapi. Demikian juga peneliti yang lain HAROUN dan HILLYER [5] telah menggunakan teknik iradiasi untuk menurunkan tingkat infektivitas metaserkaria *F. gigantica* yang dicobakan pada domba, kambing dan sapi. Selanjutnya YOUNG [6] juga melakukan iradiasi pada larva infeksi/patogen dan memperoleh larva yang non patogen yang mampu menstimulasi sistem kekebalan dalam tubuh.

Terkait dengan hal tersebut diatas dan juga sebagai kesinambungan percobaan yang lalu oleh ARIFIN dkk. [7], maka percobaan ini dilakukan untuk mengetahui dan mempelajari kemampuan metaserkaria *F. gigantica* iradiasi dalam meningkatkan kekebalan fasciolosis pada sapi terhadap tantangan yang diberikan.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan ini menggunakan sapi Peranakan Ongole (PO) yang berumur 10 bulan dengan bobot badan kurang lebih 95 - 100 kg pada awal percobaan dilakukan. Sapi dibagi menjadi tiga kelompok sesuai perlakuan yang diberikan. Sebelum dilakukan percobaan semua sapi diberikan obat cacing agar tidak menjadi kendala dalam percobaan yang dilakukan. Metaserkaria yang diperoleh dari lapang dan merupakan bantuan Balitvet Bogor, kemudian dikelompokkan sesuai kebutuhan/perlakuan. Perlakuan percobaan diperlihatkan pada Tabel 1. Sapi kelompok pertama (Vi) mendapatkan satu kali nokulasi dengan metaserkaria iradiasi

dengan dosis 45 Gy kemudian ditantang dengan metaserkaria infeksi. Sapi kelompok ke dua (Vii) mendapatkan dua kali inokulasi dengan metaserkaria iradiasi dengan dosis 45 Gy kemudian ditantang dengan metaserkaria infeksi. Interval waktu inokulasi yang satu dengan lainnya adalah 3 minggu. Sapi kelompok ke tiga (V<sub>k</sub>) diinokulasi dengan metaserkaria infeksi dan sebagai kontrol positif. Dosis inokulasi adalah 700 metaserkaria per ekor sapi. Parameter yang diamati meliputi perkembangan dan pertambahan bobot badan dengan mengukur lingkaran dada, jumlah sel darah merah (RBC) dan sel darah putih (WBC) yang dihitung dengan hemositometer, kadar hemoglobin (Hb) dengan cara Sahli, persentase PCV (packed cell volume) dengan cara mikrohematokrit, Sel retikulosit dan eosinofil dengan pewarnaan khusus, penemuan telur cacing dalam tinja.

Tabel 1. Bagan perlakuan percobaan.

No.	Kelompok	Inokulasi I (minggu 1)	Inokulasi II (minggu 4)	Tantangan (minggu 7)
1	I (Vi)	0	700	700
2	II (Vii)	700	700	700
3	III (V <sub>k</sub> )	0	0	700

Keterangan : Vi = 1 x vaksinasi + tantang  
 Vii = 2 x vaksinasi + tantang  
 V<sub>k</sub> = kontrol positif  
 700 = dosis inokulasi/ekor sapi

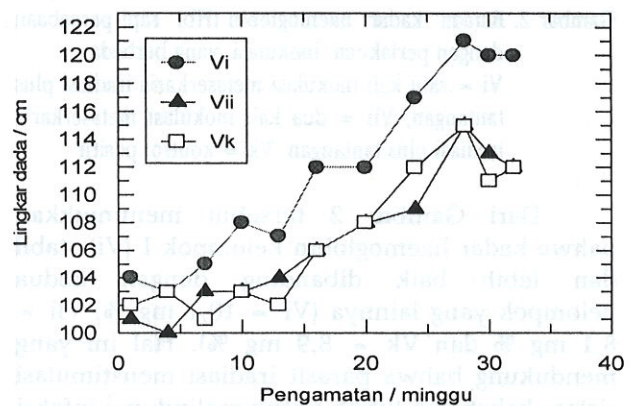
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam meningkatkan produksi ternak maka faktor utama yang perlu diperhatikan adalah perkembangan dan pertambahan bobot badan. Keadaan tersebut akan dapat dicapai dengan baik terutama apabila pemberian pakan dan perawatan kesehatan sesuai dengan petunjuk dan persaratan cara beternak yang baik. Dalam percobaan ini diperlihatkan mengenai kondisi hewan dan kaitannya dengan tingkat kesehatan atau timbulnya suatu penyakit karena dilakukan infeksi secara buatan. Adanya perlakuan pemberian atau inokulasi parasit pada hewan percobaan, maka perkembangan dan pertambahan bobot badan dapat diperhatikan pada penyajian Gambar 1. Pada gambar tersebut terlihat jelas perkembangan dan pertambahan bobot badan selama percobaan berlangsung. Dengan bobot badan yang hampir sama pada awal percobaan kemudian akan bervariasi pertambahannya sesuai dengan kondisi dan perlakuan yang diberikan. Pada hewan kelompok I (Vi) yakni kelompok yang diinokulasi satu kali dengan metaserkaria iradiasi 45 Gy, kemudian diberikan tantangan dengan metaserkaria infeksi dan dengan dosis yang sama, menunjukkan perkembangan dan



pertambahan bobot badan yang lebih besar atau tinggi dibanding dengan kelompok dua lainnya. Seperti terlihat bahwa rata-rata kelompok Vi = 111 cm / 122 kg; Vii = 108 cm / 112 kg, dan Vk = 107 cm / 110 kg. Keadaan ini menunjukkan bahwa inokulasi metaserkaria iradiasi dapat menstimulasi tanggap kebal dalam tubuh hewan yang dapat melawan atau menghambat infektivitas tantangan yang diberikan. Parasit penantang yang ada dalam tubuh menjadi berkurang infektivitasnya sehingga tidak lagi menyebabkan hambatan bagi perkembangan dan pertambahan bobot badan hewan percobaan. Kelompok III (Vk = 107 cm / 110 kg) yakni kelompok yang diinokulasi dengan metaserkaria infeksi, menunjukkan perkembangan dan pertambahan bobot badan yang lebih rendah bila dibanding dengan kelompok I (Vi = 111 cm / 122 kg). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan parasit/metaserkaria infeksi di dalam tubuh menyebabkan kelainan atau timbulnya kerusakan jaringan tubuh terutama organ hati. Akibat rusaknya jaringan tubuh maka timbul perdarahan yang menyebabkan terjadinya anemia yang selanjutnya dapat mengganggu proses pertumbuhan badan hewan inangnya. Keberadaan parasit *F. gigantica* dalam tubuh yang berlokasi pada organ hati, bisa menyebabkan rusaknya jaringan hati dan timbulnya perdarahan sehingga terjadi anemia [8]. Selanjutnya menurut SUKOTJO [9] menyatakan bahwa yang dimaksud dengan anemia adalah penurunan sampai dibawah normal dari sel darah merah (RBC), kadar haemoglobin (Hb) dan nilai hematokrit (PCV). Sebagaimana telah diketahui bahwa salah satu kegunaan dan fungsi darah dalam tubuh adalah untuk mengangkut dan mendistribusikan zat makanan ke seluruh tubuh. Dengan berkurangnya jumlah darah yang beredar dalam tubuh akan menyebabkan berkurangnya pula zat makanan yang didistribusikan ke seluruh tubuh. Keadaan demikian yang mungkin merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya perkembangan dan pertumbuhan badan yang lambat [5]. Kelompok II (Vii = 112 kg) yakni kelompok yang diinokulasi dua kali dengan metaserkaria iradiasi 45 Gy kemudian diberi tantangan dengan metaserkaria infeksi dengan interval waktu inokulasi masing-masing 3 minggu. Kelompok ini ternyata perkembangan dan pertambahan bobot badannya hampir sama dengan kelompok III (Vk = 110 kg). Hal ini bisa disebabkan karena interval waktu antara vaksinasi pertama dan kedua jaraknya terlalu pendek yaitu 3 minggu justru akan memberikan beban pada tubuh. Tanggap kebal atau titer antibodi yang terbentuk sebagai reaksi vaksinasi pertama belum sampai pada puncaknya, tubuh sudah harus menerima

beban vaksinasi yang kedua dalam waktu yang relatif singkat, yang kemudian dilanjutkan dengan pemberian tantangan parasit infeksi. Dengan kondisi tubuh yang tidak menguntungkan ditambah kuantita parasit yang cukup banyak menyebabkan banyaknya jaringan yang mengalami perdarahan khususnya organ hati yang mengakibatkan timbulnya anemia. Keadaan demikian yang nampaknya merupakan penghambat perkembangan dan pertambahan bobot badan. Pada analisis lebih lanjut bila dibandingkan antara kelompok I (Vi) dengan kelompok II (Vii) dan III (Vk) dalam hal perkembangan dan pertambahan bobot badan, menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,01$ ).

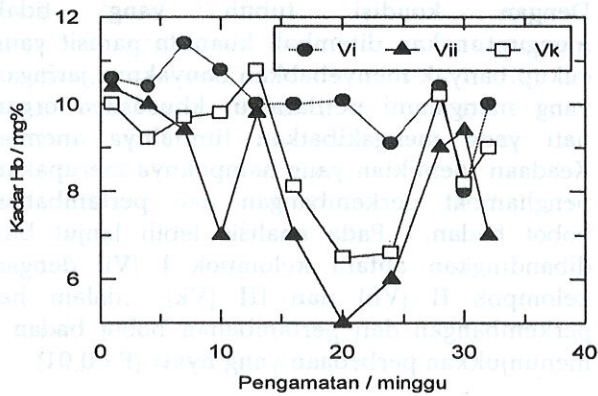


Gambar 1. Perkembangan lingkar dada dalam penentuan pertambahan bobot badan sapi percobaan. Vi = satu kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vii = dua kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan Vk = kontrol positif

Hasil pemeriksaan kadar haemoglobin (Hb) dapat dilihat pada penyajian Gambar 2. Pada gambar tersebut terlihat bahwa kelompok I (Vi) rata-rata kadar haemoglobin terletak pada nilai kisaran normalnya (10,1 mg%). Sesuai dengan pernyataan SUKOTJO [9] bahwa nilai normal kadar haemoglobin berkisar antara 9 dan 14 mg %. Keadaan tersebut mendukung bahwa parasit iradiasi mampu menstimulasi tanggap kebal sehingga dapat memberikan perlindungan terhadap infeksi yang diberikan. Terjadinya infeksi parasit baik secara alamiah maupun buatan menyebabkan timbulnya anemia yang juga berakibat menurunnya kadar haemoglobin hewan inangnya. Hal ini terlihat pada kelompok III (Vk). Pada kelompok ini kadar haemoglobin berfluktuasi atau naik turun sesuai dengan kondisi badan karena terinfeksi oleh parasit. Pada kelompok II (Vii) sama seperti yang sudah diuraikan diatas karena kondisi tubuh yang kurang baik maka memberikan gambaran kadar



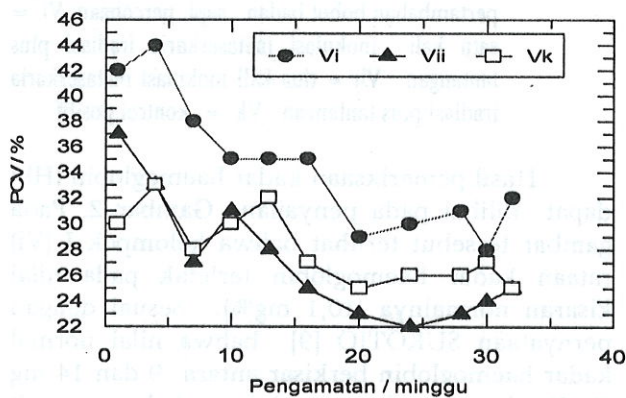
haemoglobin yang relatif sama seperti kelompok III (Vk).



Gambar 2. Rataan kadar haemoglobin (Hb) sapi percobaan dengan perlakuan inokulasi yang berbeda.

Vi = satu kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vii = dua kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vk = kontrol positif

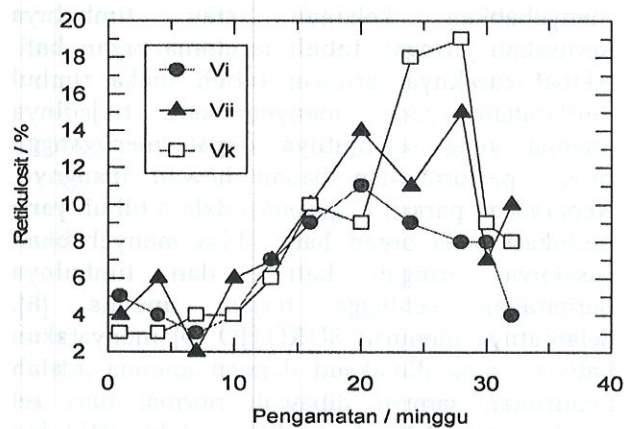
Dari Gambar 2 tersebut menunjukkan bahwa kadar haemoglobin kelompok I (Vi) stabil dan lebih baik dibanding dengan kedua kelompok yang lainnya (Vi = 10,1 mg %; Vii = 8,1 mg % dan Vk = 8,9 mg %). Hal ini yang mendukung bahwa parasit iradiasi menstimulasi sistem kekebalan tubuh untuk melindungi infeksi berikutnya.



Gambar 3. Rataan persentase PCV (Packed Cell Volume) sapi percobaan dengan perlakuan inokulasi yang berbeda. Vi = satu kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vii = dua kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vk = kontrol positif

Gambar 3. memperlihatkan rataan persentase PCV selama percobaan berlangsung. Kelompok I (Vi) persentase PCV nya lebih tinggi atau lebih baik dari dua kelompok lainnya (Vi = 35%, Vii = 27%, Vk = 28%). Keadaan ini menunjukkan bahwa inokulasi parasit iradiasi

dapat menstimulasi tanggap kebal yang melindungi terhadap infeksi berikutnya sehingga tidak menimbulkan kelainan dalam organ atau jaringan tubuh. Kelompok III (Vk) ternyata persentase PCV berada dibawah nilai kisaran normalnya (35 - 45) %.[9]. Telah diketahui bahwa kelompok III ini merupakan kelompok yang diinokulasi dengan metaserkaria infeksiif. Oleh karena itu rendahnya nilai PCV bisa disebabkan karena terjadinya perdarahan sebagai akibat rusaknya organ atau jaringan tubuh oleh parasit yang bersifat infeksiif dan patogen. Demikian juga kelompok II (Vi) persentase PCV berada dibawah nilai minimal kisaran normalnya. Untuk kelompok II ini seperti yang telah diuraikan sebelumnya karena tanggap kebal atau antibodi yang dibentuk tidak mampu mengatasi antigen dari parasit infeksiif yang masuk berikutnya.



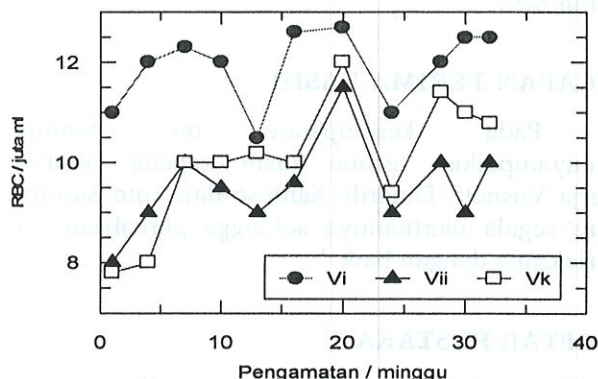
Gambar 4, Rataan persentase sel retikulosit sapi percobaan dengan perlakuan inokulasi yang berbeda; Vi = satu kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vii = dua kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vk = kontrol positif

Gambar 4. memperlihatkan rataan persentase sel retikulosit selama percobaan dilakukan. Terlihat bahwa pada minggu awal percobaan ketiga kelompok memperlihatkan persentase sel retikulosit yang relatif sama. Setelah melewati minggu ke sepuluh yaitu setelah semuanya mendapatkan tantangan parasit infeksiif persentasenya meningkat diatas nilai kisaran normalnya (0,2 - 3,2) %. Walaupun demikian untuk kelompok I (Vi) kenaikannya masih lebih rendah dibanding kelompok lainnya. Terutama sekali kelompok III (Vk) yang mendapatkan parasit infeksiif, persentase jumlah sel retikulosit jauh diatas yang lain. Sebagaimana diketahui bahwa retikulosit merupakan sel darah merah yang masih muda yang secara normal dapat ditemukan dalam lairan darah perifer dengan jumlah yang relatif sangat kecil Apabila terjadi kerusakan darah atau anemia maka



jumlah retikulosit dalam sirkulasi darah akan meningkat. DARGIE [10] menyatakan bahwa hewan yang terinfeksi parasit maka sumsum tulang akan memproduksi retikulosit lebih cepat dibanding dengan keadaan normalnya. Hal demikian dimaksudkan agar hewan dapat mempertahankan komposisi dalam darahnya tetap berimbang.

Keadaan jumlah sel darah merah (RBC) selama percobaan berlangsung disajikan pada Gambar 5. Terlihat bahwa kelompok I (Vi) yakni yang mendapatkan satu kali inokulasi metaserkaria iradiasi kemudian ditantang dengan metaserkaria infeksi, rataannya jumlah sel darah merah lebih besar atau tinggi dibanding dengan kelompok lainnya (Vi = 12,3 juta/ml, Vii = 9,7 juta/ml, Vk = 9,9 juta/ml). Keadaan ini menunjukkan bahwa parasit iradiasi mampu menstimulasi respons kebal yang melindungi terhadap infeksi berikutnya. Oleh karena itu jumlah sel darah merah nampaknya lebih stabil dari lainnya. Sedang untuk kedua kelompok lainnya berfluktuasi, jumlahnya naik turun atau tidak stabil yang besar kemungkinannya disebabkan adanya parasit yang infeksi.

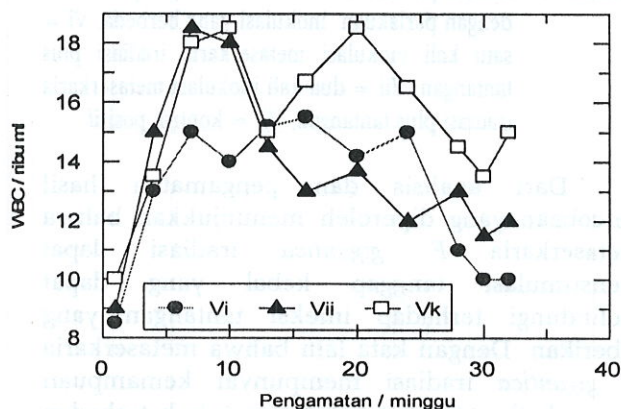


Gambar 5. Rataan jumlah sel darah merah (RBC) sapi percobaan dengan perlakuan inokulasi yang berbeda; Vi = satu kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vii = dua kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vk = kontrol positif

Dari data atau hasil yang diuraikan diatas maka sesuai dengan pernyataan SUKOTJO [9] nampak terbukti adanya keterkaitan antara jumlah sel darah merah (RBC), kadar haemoglobin dan persentase PCV atau ketiga unsur tadi saling mendukung satu sama lain. Dalam hal yang sama disampaikan juga oleh RUKMANA [11] bahwa penurunan sel darah merah, kadar Hb parallel dengan penurunan persentase PCV atau sebaliknya. Selanjutnya ARTAMA dkk. [12] juga menyatakan bahwa hewan yang terinfeksi dengan parasit darah

menunjukkan penurunan gambaran darahnya yakni sel darah merah, kadar Hb, dan persentase PCV. Dari parameter percobaan yang diamati ternyata data yang diperoleh saling memperkuat satu dengan lainnya.

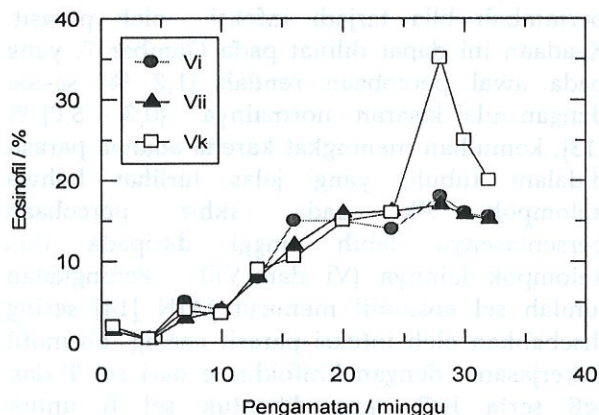
Gambar 6, menunjukkan rataannya jumlah sel darah putih (WBC) selama percobaan dilakukan. Terlihat adanya peningkatan jumlah sel darah putih untuk ketiga kelompok perlakuan (Vi = 11,9 ribu/ml, Vii = 13,2 ribu/ml, Vk = 15,0 ribu/ml). Khusus untuk kelompok tiga (Vk) sampai akhir percobaan keadaannya tetap lebih besar atau diatas dari nilai kisaran normalnya (4 - 12) ribu per milliliter darah [9]. Sedang dua kelompok yang lain (Vi dan Vii) pada akhir percobaan terletak pada batas kisaran normalnya. Dalam hal ini SUKOTJO [9] menyatakan bahwa keberadaan parasit dalam tubuh akan menyebabkan naiknya jumlah sel darah putih. Selanjutnya khusus untuk sel eosinofil yang juga merupakan kelompok sel darah putih, jumlahnya dalam tubuh akan meningkat atau bertambah bila terjadi infeksi oleh parasit. Keadaan ini dapat dilihat pada Gambar 7, yang pada awal percobaan rendah (1,2 %) sesuai dengan nilai kisaran normalnya (0,3 - 5,0) % [13], kemudian meningkat karena adanya parasit didalam tubuh, yang jelas terlihat bahwa kelompok Vk pada akhir percobaan persentasenya lebih tinggi daripada dua kelompok lainnya (Vi dan Vii). Peningkatan jumlah sel eosinofil menurut JAIN [14] sering disebabkan oleh infeksi parasit cacing. Eosinofil bekerjasama dengan limfokinase dari sel T dan IgE serta IgG yang dibentuk sel B untuk memusnahkan parasit yang masuk ke dalam tubuh.



Gambar 6. Rataan jumlah sel darah putih (WBC) sapi percobaan dengan perlakuan inokulasi yang berbeda; Vi = satu kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vii = dua kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vk = kontrol positif



Pada pemeriksaan telur cacing dalam tinja, ternyata untuk kelompok I (Vi) dan II (Vii) sampai percobaan berakhir tidak ditemukan. Dengan demikian, keadaan ini menunjukkan bahwa parasit iradiasi menghambat perkembangbiakan parasit infeksi yang diberikan berikutnya sebagai penantang. Seperti hasil percobaan terdahulu ARIFIN dkk. [15] menyatakan bahwa hewan yang diinokulasi dengan parasit iradiasi kemudian ditantang dengan parasit yang infeksi ditemukan adanya cacing hati dalam bentuk yang kerdil. Sedang untuk kelompok III (Vk) yakni kelompok yang mendapatkan parasit infeksi, pada pemeriksaan tinjanya ditemukan adanya telur cacing. Hal ini menunjukkan bahwa metaserkaria infeksi yang diinokulasikan ke dalam tubuh hewan dapat berkembang menjadi parasit/cacing dewasa karena tidak mendapatkan hambatan, dan telur cacing yang dihasilkan dikeluarkan bersama-sama tinja hewan percobaan tersebut.



Gambar 7. Rataan persentase sel eosinofil sapi percobaan dengan perlakuan inokulasi yang berbeda; Vi = satu kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vii = dua kali inokulasi metaserkaria iradiasi plus tantangan, Vk = kontrol positif

Dari analisis dan pengamatan hasil percobaan yang diperoleh menunjukkan bahwa metaserkaria *F. gigantica* iradiasi dapat menstimulasi tanggap kebal yang dapat melindungi terhadap infeksi tantangan yang diberikan. Dengan kata lain bahwa metaserkaria *F. gigantica* iradiasi mempunyai kemampuan meningkatkan tingkat kekebalan tubuh terhadap fasciolosis. Seperti MOVESESIJAN dan CUPERLOVIC [16] pernah menyatakan bahwa iradiasi dapat menginaktifkan atau bahkan bisa mematikan cacing hati, yang selanjutnya apabila diinokulasikan ke dalam tubuh maka akan menstimulasi tanggap kebal atau antibodi yang

spesifik, yang bermanfaat melindungi terhadap infeksi yang masuk ke dalam tubuh.

## KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan mengenai perkembangan dan penambahan bobot badan, gambaran darah dan penemuan telur cacing dalam tinja, menunjukkan bahwa teknologi iradiasi dapat digunakan untuk menurunkan infektivitas parasit tanpa menghilangkan daya imunogenitasnya. Inokulasi hewan dengan metaserkaria *F. gigantica* iradiasi dengan dosis yang sesuai berkemampuan menstimulasi tanggap kebal yang dapat melindungi terhadap infeksi berikutnya yang masuk ke dalam tubuh. Oleh karena itu parasit iradiasi yakni metaserkaria *F. gigantica* dengan dosis yang optimal aman untuk diinokulasikan pada hewan tanpa memeberikan efek samping yang merugikan, yang besar kemungkinannya bisa dipakai sebagai bahan vaksin terhadap fasciolosis. Selanjutnya disarankan untuk dikaji lebih lanjut agar pemberian booster dilakukan pada saat yang tepat, yakni sewaktu titer antibodi/tanggap kebal mencapai tingkat puncaknya sehingga hasil yang diperoleh akan lebih baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada kerabat kerja Yusneti, Dinardi, Santoso dan Toto Suroto, atas segala bantuannya sehingga percobaan ini terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. SUHARDONO., Penggunaan tikus putih untuk penelitian *Fasciola sp.* Di laboratorium, "Proc. Seminar Parasit Nasional V", Perkumpulan Pemberantasan Penyakit Parasit Indonesia, Jakarta 1989: 359.
2. WIDJAYANTI, S., ESTUNINGSIH, E., PARTOUTOMO, S., RAADSMA, H.W., SPITHILL, W., dan PIEDRAFITA, D., Hubungan antara jumlah infeksi cacing hati dengan nilai total eosinofil dan nilai PCV pada domba yang diinfeksi *Fasciola gigantica*, Proc. Sem. Nasional Tek. Peternakan dan Veteriner", Puslitbangnak, Bogor 2002: 363.



3. PERANGINANGIN, A., Komunikasi pribadi (1995).
4. SMITH, N.C., "Concepts and strategies for anti-parasite immunoprophylaxis and therapy", *Int. Journal for Parasitol.* 22 (1992) 1047.
5. HAROUN, M., and HILLYER, G.V., Resistens to fasciolosis a review, *Vet. Parasitol.* 20 (1986) 83.
6. YOUNG, B.A., Nuclear techniques in animal agriculture, *IAEA Bul.* (23) 2. (1981) 47.
7. ARIFIN, M., PUDJIASTUTI, E., SUKARDJI, P., TUASIKAL, B.J., dan YULIA, E., Pengaruh inokulasi metaserkaria *F. gigantica* iradiasi terhadap tingkat kekebalan sapi, *Jurnal Sains dan Tek. Nuklir Indonesia*, Vol. IV Ed. 1, Bandung (2003) 145.
8. SATRYO, U., Cacing hati bikin makan hati, *Infovet*, Ed. 039. Jakarta (1995) 35.
9. SUKOTJO, W., Penuntun pemeriksaan laboratorium diagnosa klinis FKH IPB Bogor (1972).
10. DARGIE, J.D., "Application of radioisotopes techniques to study of red blood cell and plasma protein metabolism in helminth disease of sheep", *Proc. Symp. Soc. Par.* (1975) 1.
11. RUKMANA, M.P., Metode Mikrohematokrit Sebagai Teknologi Baru Diagnosa Surra dan Relevansi Kaitannya Dengan Sosial Ekonomi Peternakan, Depdikbud, Jakarta (1983).
12. ARTAMA, W.T., HARIONO, B., dan MANGKUWIDJOJO, S., Perubahan hematologik kelinci yang diinfeksi dengan *T. evansi*, *Seminar Parasitologi Nasional II (Risalah Pertemuan Ilmiah, Jakarta 1981) Jakarta 1982;* 384.
13. SCHALM, O.W., JAIN, N.C., and CARLL, E.J., *Vet. Haematology*, 3<sup>rd</sup>, Ed. Lea and Febiger. Philadelphia (1975) 228.
14. JAIN, N.C., *Vet. Haematology*, 4<sup>th</sup>. Ed. Lea and Febiger, Philadelphia (1986) 731.
15. ARIFIN, M., RAHARJO, E.J., SUKARDJI, P., dan TUASIKAL, B.J., Tanggap kebal sapi terhadap inokulasi metaserkaria *F. gigantica*. Aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan, Industri, Hidrologi dan Lingkungan (Risalah Pertemuan Ilmiah, Jakarta 2003) P3TIR BATAN, Jakarta (2003) 121.
16. MOVSESIJAN, M., and CUPERLOVIC, K., "Patophysiology and immunology of infectious with non-irradiated metacercariae of *F. gigantica*", (*Proc. Of Res. Coord. Meeting, Vienna, 1969) Joint FAO/IAEA, Vienna (1970)* 23.