

PENGARUH IRADIASI TERHADAP
INFEKTIVITAS METASERKARIA *Fasciola*
gigantica PADA KAMBING.

M. Arifin, Boky J.T. dan Tarmizi

PENGARUH IRADIASI TERHADAP INFEKTIVITAS METASERKARIA *Fasciola gigantica* PADA KAMBING

M. Arifin, Boky J.T. dan Tarmi i
Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN Jakarta

ABSTRAK

PENGARUH IRADIASI TERHADAP INFEKTIVITAS METASERKARIA *Fasciola gigantica* PADA KAMBING. Suatu percobaan dilakukan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh iradiasi terhadap infektivitas metaserkaria *F. gigantica* dengan melihat perubahan yang terjadi pada status dan kondisi kambing yang dicobakan. Empat kelompok hewan percobaan diinokulasi dengan metaserkaria *F. gigantica* yang diiradiasi dengan dosis 0, 45, 55, dan 65 Gy. Setiap ekor kambing perlakuan diinokulasi dengan dosis 350 metaserkaria *F. gigantica* hidup. Sedang satu kelompok lagi sebagai kontrol negatif (tanpa inokulasi metaserkaria). Infektivitas metaserkaria iradiasi diamati dengan melihat perkembangan dan pertambahan bobot badan, jumlah sel darah merah (RBC), kadar hemoglobin (Hb), persentase *Packed Cell Volume* (PCV), dan sel eosinofil, serta pemeriksaan patologi anatomis. Hasil percobaan menunjukkan bahwa 45 Gy merupakan dosis optimal untuk melemahkan infektivitas metaserkaria *F. gigantica* yang bisa diterapkan pada kambing untuk menimbulkan tanggapan kebal yang baik.

ABSTRACT

THE IRRADIATION EFFECT AGAINST TO THE INFECTIVITY OF METACERCARIA OF *Fasciola gigantica* ON GOAT. An experiment was carried out to study the effect of irradiation against to the infectivity of metacercaria of *F. gigantica* by using observation the exchange of goat bodies condition. Four groups of experiment animals were inoculated by irradiated metacercaria of *F. gigantica* at a doses of 0, 45, 55 and 65 Gy, and the other one is the negative control. Each experiment animals recieved 350 live's metacercaria. The infectivity of irradiated metacercaria in goat has been followed in the development of body weight, blood value described as the number of red blood cells (RBC), level of hemoglobine (Hb), percentages of Packed Cell Volume (PCV), eosinofil and the last is pathology anatomic inspection. The results obtained showed that 45 Gy is the optimal dose of irradiation for decreasing infectivity of metacercaria of *F. gigantica* which have the ability to stimulate the good immune response in the goat.

PENDAHULUAN

Fasciola gigantica adalah parasit yang cukup potensial penyebab fascioliasis atau distomatosis. Di Indonesia fascioliasis merupakan salah satu penyakit ternak yang telah lama dikenal dan tersebar secara luas. Keadaan alam Indonesia dengan curah hujan dan kelembaban yang tinggi, dan ditunjang pula oleh sifatnya yang hermaprodit yakni berkelamin jantan dan betina akan mempercepat perkembangan biakan cacing hati tersebut.

Fascioliasis dapat menyerang ruminansia, baik ruminansia kecil maupun besar, bahkan hampir semua hewan mamalia. Walaupun umumnya tidak menyebabkan kematian, tetapi karena sifatnya yang kronis maka kerugian ekonomi yang terjadi biasanya berupa penurunan produksi dan pertumbuhan yang lambat (1). Kerugian yang diderita oleh peternak adalah turunnya nilai suatu ternak, sedangkan pada konsumen kerugiannya mendapatkan daging dengan kualitas di bawah kelayakan untuk dikonsumsi.

Fasciola gigantica bentuknya pipih seperti daun dan habitat utamanya di hati maka dikenal dengan nama cacing hati. Menurut SATRIYO (2) ada tiga cara larva infeksiif cacing hati setelah masuk ke dalam tubuh sampai ke organ hati hewan yang terinfeksi. Pertama ialah ikut bersama aliran darah, kemudian menembus kapiler darah terus ke vena porta dan akhirnya sampai ke hati. Kedua, dari lambung (*abomasum*) menembus mucosa usus duabelas jari (*duodenum*), ke saluran empedu dan akhirnya sampai ke parenkhim hati. Ketiga, yang umum terjadi adalah setelah menembus usus menuju *peritonium*, lalu menembus kapsula hati yang akhirnya sampai ke hati.

Penanggulangan dan pencegahan penyakit fascioliasis umumnya dilakukan dengan cara pemberian obat secara teratur dan terjadwal, serta kebersihan lingkungan terutama ditujukan untuk mencegah berkembangnya hewan perantara yakni siput (*Lymnea* sp.). Penelitian yang ada kaitannya dengan masalah penyakit parasiter telah dilakukan dengan menggunakan teknik iradiasi untuk melemahkan agen penyakit tanpa menghilangkan daya antigeniknya dan telah berhasil dapat memberikan daya kebal pada domba dan sapi yang dicobakan (3). Percobaan serupa telah dilakukan pada domba dan sapi khususnya untuk pengendalian schistomiasis dengan tingkat keberhasilan sekitar 70%. Dari hasil tersebut kemudian diterapkan pada ruminansia untuk mengetahui tanggapan kebal yang terjadi setelah diinfeksi dengan *Fasciola* sp. (4). Demikian juga HARCUN dan HILLYER (5) telah melakukan percobaan dengan teknik iradiasi untuk melemahkan infektivitas metaserkaria *Fasciola gigantica* yang dicobakan pada domba dan sapi.

Terkait dengan hal tersebut, percobaan ini dilakukan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh iradiasi terhadap infektivitas metaserkaria *F. gigantica* dengan melihat perkembangan dan kelainan yang terjadi pada kambing sebagai hewan percobaan.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini menggunakan kambing kacang sebanyak duapuluh ekor yang berumur delapan bulan dengan bobot badan awal kurang lebih 10 kg, dan dibagi menjadi lima kelompok sesuai dengan perlakuan yang diberikan (empat kelompok iradiasi dan satu kelompok kontrol negatif). Metaserkaria *F. gigantea* yang diperoleh dari lapang setelah diseleksi dan dikelompokkan sesuai kebutuhan kemudian diiradiasi dengan dosis 0, 45, 55 dan 65 Gy. Masing masing tingkat dosis iradiasi diinokulasikan pada empat ekor kambing kacang yakni kelompok I (Vo) untuk dosis 0 Gy, kelompok II (V1) untuk dosis 45 Gy, kelompok III (V2) untuk dosis 55 Gy, Kelompok IV (V3) untuk dosis 65 Gy, dan kelompok V (Vn) untuk kontrol negatif atau tanpa inokulasi metaserkaria. Dosis inokulasinya adalah 350 metaserkaria/ekor kambing. Parameter yang diamati adalah, perkembangan dan pertambahan bobot badan, sel darah merah (RBC), kadar hemoglobin (Hb), persentase *Packed Cells Volume* (PCV), dan eosinofil. Pemeriksaan patologi anatomi dimaksudkan untuk melihat kerusakan hati dan penemuan cacing dewasa yang dilakukan pada akhir pengamatan setelah hewan percobaan diseksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan produksi ternak umumnya yang harus diperhatikan adalah perkembangan dan pertambahan bobot badan. Pemberian pakan dan pemeliharaan kesehatan yang baik diharapkan produksi akan cepat meningkat. Adanya perlakuan inokulasi parasit pada hewan percobaan, maka perkembangan dan pertambahan bobot badan selama percobaan berlangsung disajikan pada Gambar 1. Kelompok I (Vo) yakni kelompok yang diinokulasi dengan metaserkaria infeksi (0 Gy), menunjukkan pertambahan bobot badan yang paling rendah atau kecil dibanding dengan kelompok yang lain. Keadaan ini menunjukkan bahwa keberadaan metaserkaria/parasit dalam tubuh dapat menghambat perkembangan dan pertambahan bobot badan. Keberadaan parasit di dalam tubuh menyebabkan rusaknya jaringan atau organ tubuh sehingga timbul perdarahan yang selanjutnya dapat menyebabkan anemia yang akan mengganggu proses pertumbuhan badan hewan yang ditumpangnya. Seperti telah diketahui bahwa, salah satu fungsi darah adalah untuk mengangkut zat makanan untuk didistribusikan keseluruh tubuh. Berkurangnya

jumlah darah yang beredar dalam tubuh menyebabkan beturangnya zat makanan yang didistribusikan keseluruh tubuh. Hal ini merupakan salah satu penyebab terjadinya perkembangan dan pertumbuhan badan lambat (6). Kelompok V(Vn) yakni kelompok tanpa inokulasi parasit, rata-rata bobot badannya relatif paling tinggi dibanding dengan kelompok lainnya. Hal ini terjadi karena dalam tubuhnya negatif parasit sehingga tidak ada yang menghambat proses pertumbuhannya. Sedangkan kelompok II, III dan IV rata-rata bobot badannya terletak di antara kelompok I dan V. Kelompok tersebut mendapatkan inokulasi metaserkaria yang diiradiasi, sehingga infektivitas parasit nampaknya sudah mengalami penurunan. Walaupun demikian kelompok II keadaannya lebih baik daripada yang lain. Dalam pengujian lebih lanjut menunjukkan bahwa, semua perlakuan yang diberikan hasilnya berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Keberadaan parasit *F. gigantica* dalam tubuh yang berlokasi dalam organ hati seperti yang dinyatakan oleh SATRYO (3) menyebabkan kerusakan jaringan hati dan timbulnya perdarahan sehingga terjadi anemia. Sedangkan yang dimaksud dengan anemia menurut SUKOTJO (7) adalah penurunan di bawah jumlah normal dari sel darah merah (RBC), kadar hemoglobin (Hb) dan hematokrit (PCV). Pada Gambar 2 menunjukkan jumlah sel darah merah (RBC) selama percobaan berlangsung. Terlihat bahwa kelompok I (Vo) rata-rata jumlah sel darah merah terendah bila dibanding dengan kelompok yang lainnya. Kelompok ini mendapatkan inokulasi metaserkaria yang infeksius, sehingga timbul keadaan yang demikian. Untuk kelompok yang lain nampaknya rata-rata jumlah sel darah merahnya relatif hampir sama. Tetapi dalam uji lebih lanjut menunjukkan bahwa pengelompokan memberikan hasil sangat nyata pada $P < 0,01$ sedang untuk waktu pengambilan tidak berbeda nyata pada $P > 0,05$.

Gambar 3 menunjukkan kadar Hb selama percobaan berlangsung. Terlihat jelas bahwa kelompok I (Vo) kadar Hb paling rendah dibanding dengan kelompok yang lain, bahkan rata-ratanya di bawah kisaran normalnya yakni antara 9 dan 14 mg % (7). Sedangkan keempat kelompok yang lain tersebut rata-rata kadar Hb nya terlihat hampir sama dan berada dalam kisaran normalnya, terutama pada pertengahan sampai dengan akhir percobaan. Sama halnya pada sel darah merah maka gambaran kadar Hb pada pengujian lebih lanjut ternyata perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata pada $P < 0,01$. Pada

Gambar 4, menunjukkan persentase PCV yang diperoleh dari hasil pengamatan. Kelompok I (Vo) rata-rata persentase PCV sangat rendah. Untuk kelompok V (Vn) rata-rata persentase PCV nya tertinggi daripada lainnya. Sedangkan ketiga kelompok yang lain persentase PCV nya hampir sama berada di antara kelompok I dan V. Dari kenyataan hasil yang diperoleh selama percobaan berlangsung dan sesuai dengan pernyataan SUKOTJO (7) nampak terbukti ada keterkaitan antara jumlah sel darah merah, kadar Hb, dan persentase PCV. Seperti yang pernah dinyatakan juga oleh RUKAMANA (8) bahwa, penurunan jumlah sel darah merah (RBC) dan kadar Hb paralel dengan penurunan persentase PCV. Demikian halnya ARTAMA dkk. (9) menyatakan bahwa hewan yang terinfeksi dengan parasit darah menunjukkan penurunan gambaran darahnya yakni sel darah merah (RBC), kadar Hb, dan persentase PCV. Dalam pengamatan persentase PCV tersebut juga menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda sangat nyata pada $P < 0,01$.

Gambar 5, menunjukkan hasil pengamatan persentase sel eosinofil. Kelompok I (Vo) rata-rata persentase sel eosinofil selama percobaan berlangsung menunjukkan peningkatan serta lebih tinggi daripada keempat kelompok yang lain. Hal ini ada kaitannya dengan keberadaan parasit yang infeksi di dalam tubuh. Menurut JAIN (10) menyatakan bahwa, peningkatan persentase eosinofil umumnya disebabkan oleh infeksi parasit cacing. Seperti yang dinyatakan oleh SCHALM dkk. (11) bahwa persentase normal eosinofil dalam tubuh berkisar antara 0,2 dan 5,0 %. Sedangkan menurut GANONG (12) menyatakan bahwa persentase normal eosinofil dalam tubuh adalah antara 1,0 dan 6,0 %. Walaupun peningkatan jumlah eosinofil masih dalam batas kisaran normal kecuali pada minggu 26 - 30, tetapi ada usaha tubuh untuk memusnahkan parasit/cacing yang masuk dengan jalan meningkatkan jumlah sel eosinofil tersebut. Seperti telah diketahui bahwa, dalam tubuh eosinofil bekerja sama dengan limfokinase dari sel T dan IgE serta IgG yang dibentuk sel B untuk memusnahkan parasit yang masuk. Selanjutnya juga terbukti bahwa semua perlakuan berbeda sangat nyata pada $P < 0,01$.

Dalam pemeriksaan patologi anatomis, ditemukan jaringan hati yang mengalami perubahan dan kerusakan adalah kelompok I (Vo). Kelompok I pada jaringan hati ditemukan perkapuran yang hebat. Warna hati belang pucat, konsistensi meningkat atau menjadi lebih keras serta ditemukan adanya cacing dewasa. Kelompok II (V1) hanya

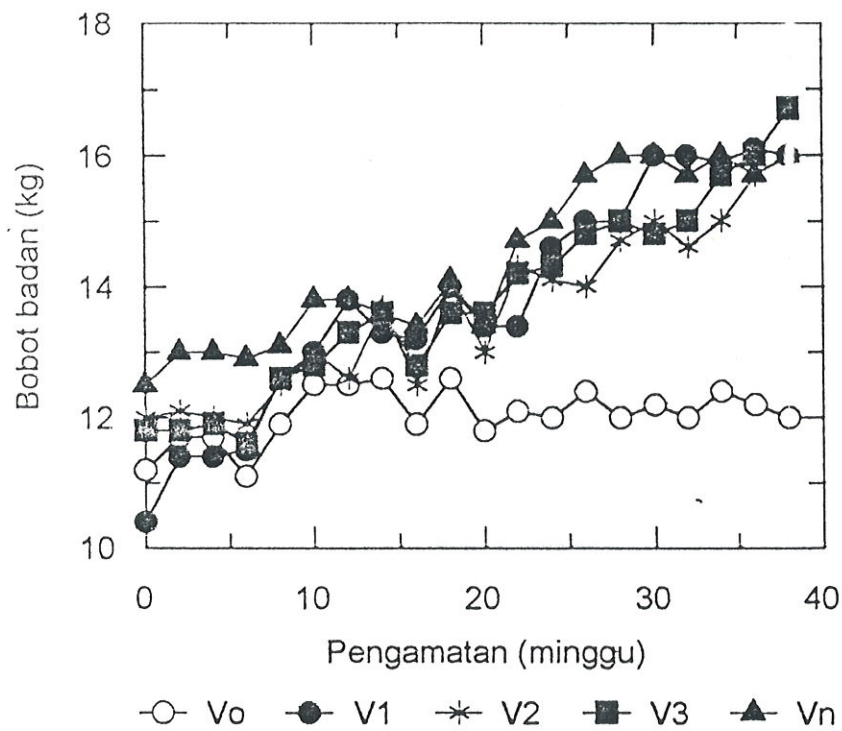
sedikit terjadi perubahan pada jaringan hati. Perkapuran hati sedikit sekali bahkan tidak jelas terlihat. Tidak ditemukan cacing dewasa pada kelompok ini. Konsistensi masih bagus, dan warna permukaan hati rata mengkilat. Kelompok III dan IV (V2 dan V3) keadaan organ hati relatif bagus, tidak ditemukan cacing dewasa, konsistensi normal, dan warna mengkilat rata. Keadaan hati bagus seperti yang terlihat pada kelompok kontrol negatif (Vn). Hal ini menunjukkan bahwa untuk dosis 55 Gy atau lebih menghilangkan infektivitas atau mematikan metaserkaria *F. gigantica*. Sesuai dengan yang dinyatakan oleh MOVESESIJAN dkk. (13) bahwa iradiasi dapat menginaktivkan atau bahkan mematikan cacing hati. Untuk dosis 45 Gy nampaknya bersifat melemahkan infektivitas parasit tanpa menghilangkan sifat imunogeniknya.

KESIMPULAN

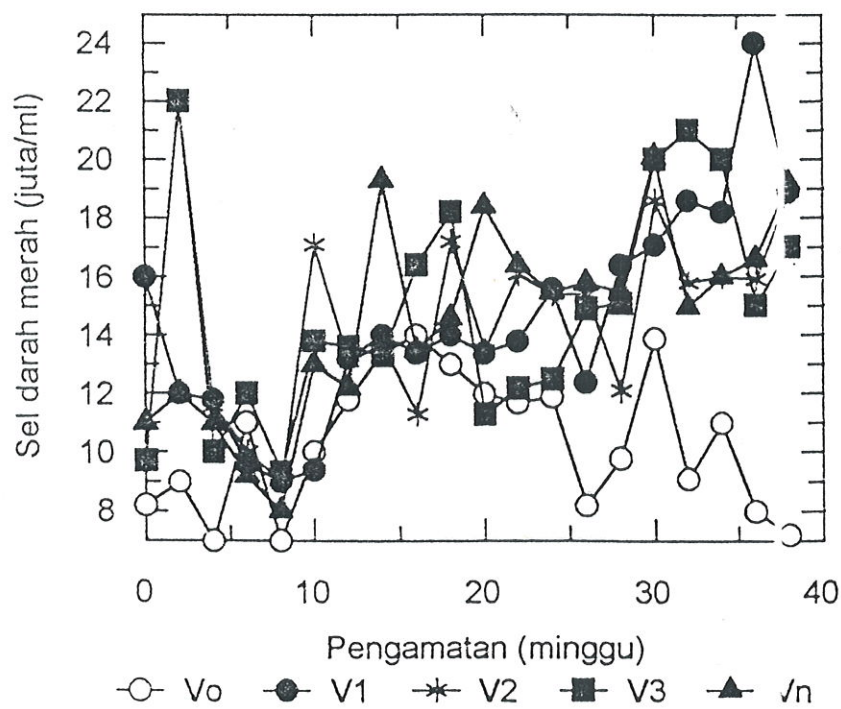
Hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan bahwa 45 Gy merupakan dosis optimal untuk metaserkaria *F. gigantica* dan dapat diterapkan pada hewan kambing untuk menstimulasi tanggap kebal yang baik dalam melawan infeksi tantangan yang datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

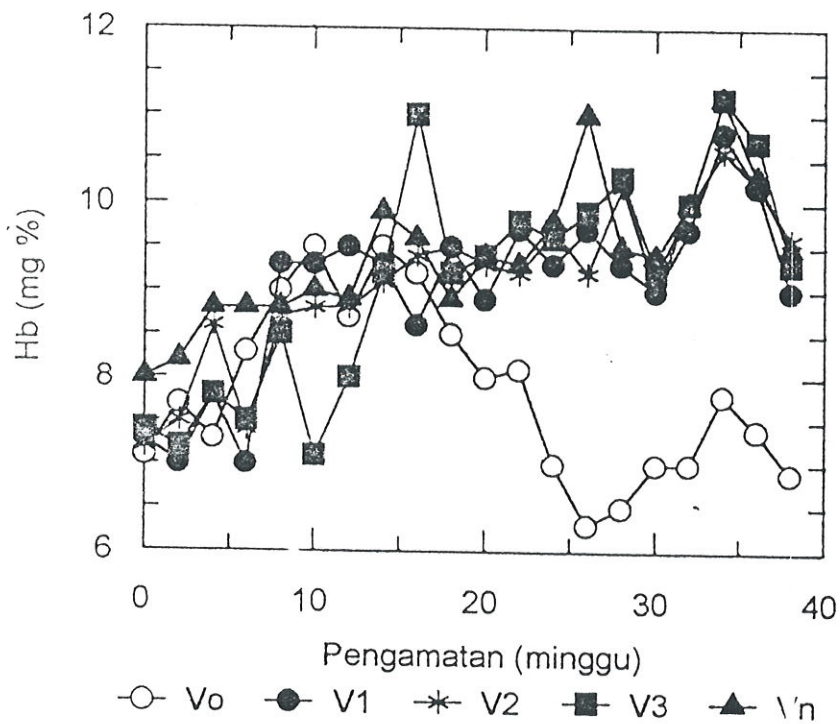
Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada kerabat kerja, Yusneti, Dinardi, Santoso Prayitno, Toto Suroto dan Wijianto yang telah membantu percobaan ini terselenggara dengan baik.



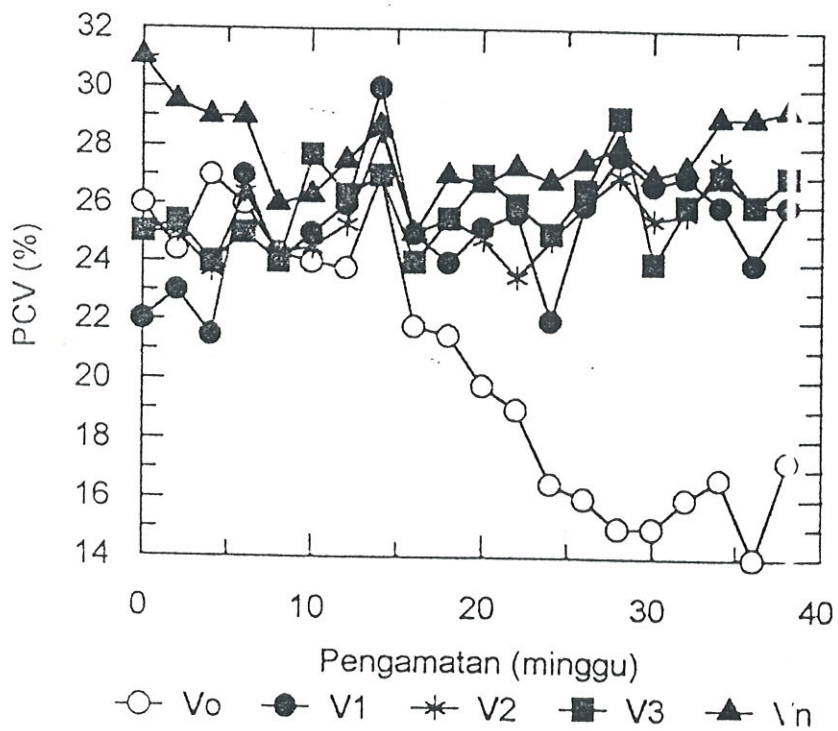
Gambar 1. Rataan pertambahan bobot badan kambing selama percobaan dengan dosis iradiasi, $V_0 = 0$ Gy, $V_1 = 45$ Gy, $V_2 = 55$ Gy, $V_3 = 65$ Gy, $V_n =$ kontrol negatif.



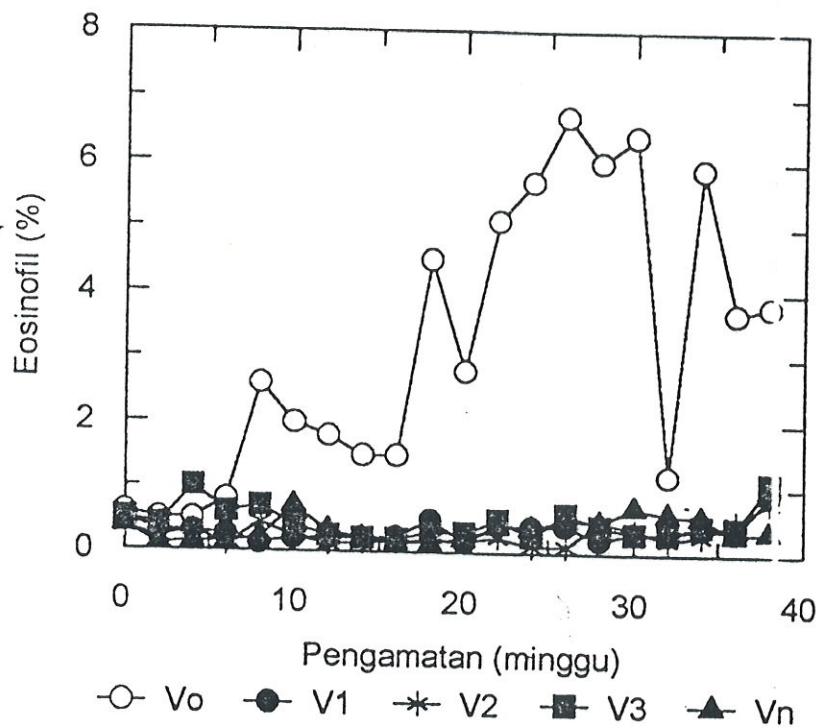
Gambar 2. Rataan jumlah sel darah merah (RBC) kambing selama percobaan dengan dosis iradiasi. $V_0 = 0$ Gy, $V_1 = 45$ Gy, $V_2 = 55$ Gy, $V_3 = 65$ Gy, $V_n =$ kontrol negatif



Gambar 3. Rataan kadar hemoglobin (Hb) kambing selama percobaan dengan dosis iradiasi, $V_0 = 0$ Gy, $V_1 = 45$ Gy, $V_2 = 55$ Gy, $V_3 = 65$ Gy, $V_n =$ kontrol negatif



Gambar 4. Rataan persentase PCV kambing selama percobaan dengan dosis iradiasi, $V_0 = 0$ Gy, $V_1 = 45$ Gy, $V_2 = 55$ Gy, $V_3 = 65$ Gy, $V_n =$ kontrol negatif



Gambar 5. Persentase sel eosinofil kambing selama percobaan dengan dosis iradiasi, Vo = 0 Gy, V1 = 45 Gy, V2 = 55 Gy, V3 = 65 Gy, Vn = kontrol negatif

DAFTAR PUSTAKA

1. SUHARDONO., "Penggunaan tikus untuk penelitian *Fasciola sp* di laboratorium", (Proc. Sem. Parasit Nasional V, Ciawi, Bogor 1988), Perkumpulan Pemberantasan Penyakit Parasit Indonesia, Jakarta (1989) 359.
2. SATRYO, U., *Cacing hati bikin makan hati*, Infovet, Ed. 039. Jakarta (1996) 35.
3. SMITH, N.C., "Concepts and strategies for anti-parasite immunoprophylaxis and therapy", *Int. Journal for Parasit.* 22 (1992) 1047.
4. TAYLOR, M.G., "Schistosomes of domestic animals : *Schistosoma bovis* and other animal worms", *Immune Responses in Parasitic Infection : Immunology, Immunopathology and Immunoprophylaxis III. Trematodes and Cestodes.*, Ed. by Soulsby E.J.L. CRC Press. (1987) 49.
5. HAROUN, M., and G. V. HILLYER., "Resistance to Fascioliasis a review", *Vet Parasitol.* 20 (1986) 83.

6. SUHARDONO., B. J., TUASIKAL., dan SUHARYANTO., "Respon marmot terhadap infeksi buatan dengan *F. gigantica*", aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan dan Biologi, (Risalah Pertemuan Ilmiah, Jakarta 1992) PAIR BATAN, Jakarta (1993) 813.
7. SUKOTJO, W., Penuntun pemeriksaan laboratorium klinik, FKH IPB Bogor (1982)
8. RUKMANA, M.P., Metode mikrohematokrit sebagai teknologi baru diagnosa surra dan relevansi kaitannya dengan sosial ekonomi peternakan, DEPDIBUD, Jakarta (1983)
9. ARTAMA, W.T., B. HARIONO., S. MANGKUWIDJO, O., "Perubahan hematologik kelinci yang diinfeksi dengan *T. evansi*", Seminar Parasitologi Nasional II (Risalah Pertemuan Ilmiah, Jakarta, 1981) Jakarta (1981) 834.
10. JAIN, N.C., Vet. Hematology, 4th, Ed. Lea and Febiger, Philadelphia, (1986) 731.
11. SCHALM, O.W., N. C., JAIN., and E. J., CAROLL., Vet. Hematology, 3rd, Ed. Lea and Febiger, Philadelphia (1975) 228.
12. GANONG, W.P., Diterjemahkan A. DHARMA, Review of Medical Physiology, Ed. 10th, ECG. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta (1983).
13. MOVSESIJAM, M., and K. CUPERLOVIC., "Pathophysiology and immunology of infections with non-irradiated and irradiated metacercaria of *F. hepatica*", (Proc. of a Res. Coord. Meet. Vienna, 1969) Joint FAO/IAEA, Vienna (1970) 23.