

PENGARUH INOKULASI METASERKARIA *FASCIOLA GIGANTICA* IRADIASI TERHADAP TINGKAT KEKEBALAN SAPI

M. Arifin^{*}, Endhang Pudjiastuti^{**}, Sukardji Pr^{*}, Boky J. Tuasikal^{*},
Ernawati Yulia^{**}.

^{*}Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi-BATAN

^{**} Pusat Veterinaria Farma

ABSTRAK

PENGARUH INOKULASI METASERKARIA *FASCIOLA GIGANTICA* IRADIASI TERHADAP TINGKAT KEKEBALAN SAPI. Telah dilakukan percobaan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh inokulasi metaserkaria *F. gigantica* iradiasi terhadap tingkat kekebalan sapi yang digunakan. Sapi dikelompokkan menjadi tiga dan diberi perlakuan sebagai berikut; kelompok pertama (Vp) sapi diinokulasi dengan metaserkaria infeksi sebagai kontrol positif, kelompok ke dua (Vi) sapi diinokulasi dengan metaserkaria iradiasi 45 Gy dua kali dan diberi tantangan metaserkaria infeksi dengan interval waktu masing-masing 4 (empat) minggu, kelompok ke tiga (Vn) sapi tanpa inokulasi metaserkaria sebagai kontrol negatif. Dosis inokulasi untuk semua kelompok adalah 700 metaserkaria *F. gigantica* per ekor sapi. Infektivitas metaserkaria diamati dengan melihat perkembangan dan penambahan bobot badan, jumlah sel darah merah (RBC), sel darah putih (WBC), kadar haemoglobin (Hb), persentase PCV (*Packed cell volume*), uji serologi dan pemeriksaan patologi anatomi serta perkembangan cacing dalam hati. Hasil percobaan menunjukkan bahwa inokulasi metaserkaria *F. gigantica* iradiasi dapat menstimulasi tanggap kebal yang mempunyai daya perlindungan yang cukup baik terhadap infeksi tantangan pada sapi.

Kata kunci: iradiasi, inokulasi, metaserkaria, tanggap kebal, fasciolosis, *F. gigantica*

ABSTRACT

THE INOCULATION EFFECT OF IRRADIATED METACERCARIA *Fasciola gigantica* TOWARDS THE IMMUNE RESPONSE ON CATTLE. An experiment was carried out to study the inoculation effect of irradiated metacercaria of *Fasciola gigantica* towards the immune response on cattle. The cattle were classified into three groups i.e; the first groups (Vp) were inoculated by the unirradiated metacercaria as a positive control, the second groups (Vi) were twice inoculated by irradiated metacercaria and then they were challenged with the infected metacercaria with the inoculation interval of 4 weeks, the third groups (Vn) without any inoculation of metacercaria as a negative control. Each experimental animal received

700 metacercaria of *F. gigantica*. The infectivity of metacercaria in cattle was observed based on the development of body weight, the number of red blood cells (RBC), the number of white blood cells (WBC), level of haemoglobine (Hb), percentages of Packed cell volume (PCV), serological test, pathology anatomic inspection and evaluation of the development of worm. The results obtained showed that inoculation of irradiated metacercaria of *F.gigantica* could stimulate good immune response which was able to decrease the infectivity of the challenge in cattle.

Key words: irradiation, inoculation, metacercaria, immune response, fasciolosis, *F.gigantica*

PENDAHULUAN

Peranan ternak dalam kehidupan manusia, khususnya di Indonesia, merupakan suatu hal yang multiguna dan memberikan kontribusi di berbagai bidang yang menentukan tingkat sosial ekonomi serta kesejahteraan masyarakat. Bidang peternakan dapat dipandang sebagai sumber lapangan kerja di samping sebagai sumber pangan dan penghasilan bagi sebagian masyarakat petani di daerah pedesaan. Di samping itu, peternakan merupakan salah satu komoditas penunjang dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi masyarakat di masa sekarang dan mendatang. Selanjutnya perlu diketahui bahwa untuk dapat mencapai produk peternakan yang baik, diperlukan keseimbangan antara pakan, kesehatan dan pengeloiaannya, yang terkait satu sama lain. Oleh karena itu pembangunan peternakan tidak bisa diselesaikan dengan hanya menggantungkan kepada ketersediaan bibit ternak dan pakan saja, tetapi juga harus didukung oleh jaminan kesehatan, sarana dan prasarana lainnya [1 – 4].

Salah satu kendala yang sering menghambat keberhasilan suatu usaha peternakan adalah serangan penyakit, yang kadang-kadang terjadi secara mendadak dan merupakan suatu yang tidak diharapkan. *Fasciolosis* yang disebabkan oleh parasit *F. gigantica* merupakan salah satu penyakit ternak yang merugikan. *Fasciolosis* umumnya menyerang hewan ruminansia baik kecil maupun besar dan bahkan dapat

menyerang semua mamalia, sekalipun jarang menyebabkan kematian, akan tetapi hewan penderita biasanya mengidap penyakit yang sifatnya kronis [5]. Oleh karena itu kerugian ekonomi yang terjadi dapat berupa penurunan produksi daging, susu atau pertumbuhan yang lambat. Untuk ternak potong misalnya, turunnya produksi daging akan sangat terasa akibat adanya penyakit tersebut. Kerugian yang diderita oleh peternak adalah turunnya nilai ternak, sedangkan kerugian konsumen adalah mendapatkan daging dengan kualitas di bawah kelayakan untuk dikonsumsi. Menurut Widjayanti dalam Anonim, kerugian akibat *fasciolosis* setiap tahun bisa mencapai Rp. 513,6 milyar [6].

Fasciola gigantica merupakan parasit (cacing) yang bentuknya pipih seperti daun dan habitat utamanya di dalam hati, oleh karena itu dikenal dengan nama cacing hati. Menurut Satriyo [7] ada tiga cara larva infeksi cacing hati 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 mukosa usus duabelas jari (*duodenum*), ke saluran empedu dan akhirnya sampai ke parenkim hati. Ketiga, yang umum terjadi adalah setelah menembus usus menuju *peritoneum*, lalu menembus kapsula hati yang akhirnya sampai ke hati.

Penanggulangan dan pencegahan *fasciolosis* umumnya dilakukan dengan cara pemberian obat secara teratur dan terjadwal [8], serta kebersihan lingkungan terutama ditujukan untuk mencegah atau menghambat berkembang biaknya hewan perantara yakni siput (*Lymnaea* sp.). Percobaan yang terkait dengan masalah penyakit akibat parasit telah dilakukan dengan menggunakan teknik iradiasi yang bertujuan untuk melemahkan agen penyakit tanpa menghilangkan daya antigeniknya dan telah berhasil dapat memberikan daya kebal pada domba dan sapi yang dicobakan [9]. Percobaan yang serupa telah dilakukan juga pada sapi dan domba khususnya untuk pengendalian *schistosomosis* dengan tingkat keberhasilan kurang lebih 70 %. Hasil tersebut yang

kemudian diterapkan pada ruminansia, untuk mengetahui tingkat kekebalan yang terjadi setelah hewan diinfeksi dengan *Fasciola* sp. [10]. Demikian juga halnya Haroun dan Hillyer [11] telah melakukan percobaan dengan menggunakan teknik iradiasi untuk melemahkan infektivitas metaserkaria *F. gigantica* yang dicobakan pada hewan domba dan sapi.

Terkait dengan hal tersebut di atas, dan sebagai tindak lanjut dari percobaan sebelumnya maka percobaan ini dilakukan untuk melihat pengaruh inokulasi metaserkaria *F. gigantica* terhadap tingkat kekebalan sapi yang digunakan sebagai hewan percobaan.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini menggunakan sapi Bali yang berumur kurang lebih 1 (satu) tahun, dan dibagi menjadi tiga kelompok sesuai dengan perlakuan yang dicobakan. Sebelum dilakukan percobaan semua sapi diberikan obat cacing dalam bentuk *suplemen pakan medicated* agar dalam tubuhnya bersih, sehingga tidak mengganggu jalannya percobaan. Metaserkaria *F. gigantica* yang diperoleh dari lapangan kemudian diseleksi dan dikelompokan sesuai kebutuhan. Perlakuan percobaan diperlihatkan pada Tabel 1. Sapi kelompok I [Vp] diinokulasi dengan metaserkaria infeksi (tanpa iradiasi) sebagai kontrol positif. Sapi kelompok II (Vi) diinokulasi dengan metaserkaria yang diiradiasi dengan dosis 45 Gy, sebanyak dua kali inokulasi kemudian diberikan tantangan dengan metaserkaria infeksi. Antara inokulasi yang satu dengan lainnya dilakukan dengan interval waktu 4 minggu. Sapi kelompok III (Vn) tanpa inokulasi metaserkaria sebagai kontrol negatif. Dosis inokulasi yang diberikan adalah 700 metaserkaria per ekor sapi. Parameter yang diamati meliputi perkembangan dan pertambahan bobot badan dengan mengukur lingkar dada, jumlah sel darah merah (RBC), dan sel darah putih (WBC) yang dihitung dengan hemositometer, kadar haemoglobin (Hb) dengan cara Sahli, persentase PCV (*Packed*

cells volume) dengan cara mikrohematokrit, telur cacing dilihat di bawah mikroskop dan cacing dewasa dan patologi anatomi dari hati.

Tabel 1. Bagan perlakuan percobaan

No.	Kelompok	Vaksinasi (minggu 1)	Vaksinasi (minggu 5)	Tantangan (minggu 9)
1.	I (Vp)	0	0	700
2	II (Vi)	700	700	700
3	III (Vn)	0	0	0

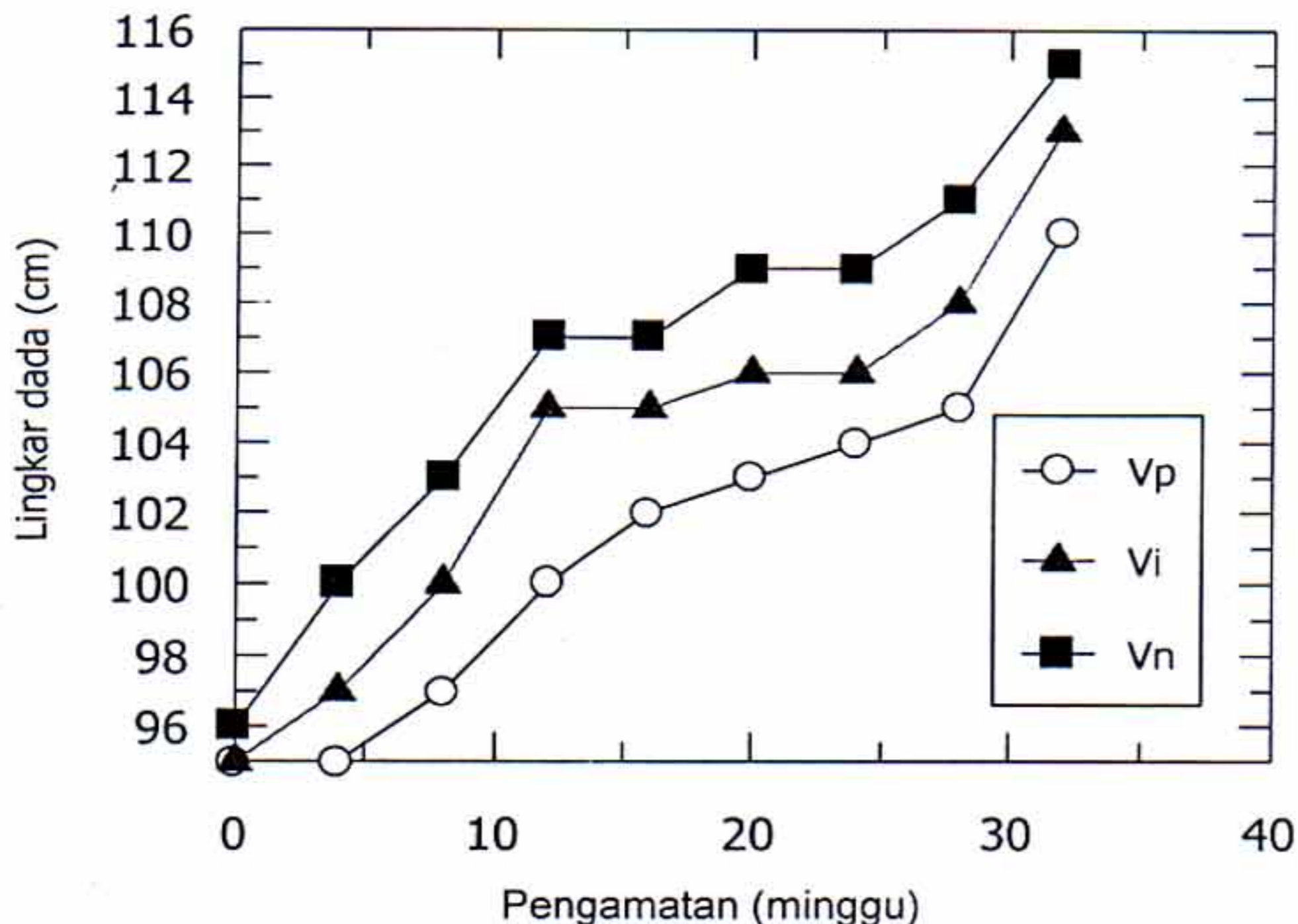
Keterangan: *Vp* = kontrol positif, *Vi* = kelompok perlakuan, *Vn* = kontrol negatif, 700 = dosis inokulasi/ekor sapi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan dan pertambahan bobot badan merupakan salah satu kriteria yang pertama kali diperhatikan untuk menilai keberhasilan usaha produksi ternak. Dengan memperhatikan pemberian pakan dan pemeliharaan kesehatan yang baik diharapkan peningkatan produksi akan dapat dicapai. Dalam percobaan ini diperhatikan kondisi yang ada kaitannya dengan kesehatan atau timbulnya penyakit karena infeksi secara buatan. Perkembangan dan pertambahan bobot badan selama percobaan berlangsung dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa pada awalnya semua kelompok bobot badannya hampir sama atau perbedaannya tidak terlalu mencolok. Pada perkembangan selanjutnya jelas terlihat perbedaan perkembangan bobot badannya karena perlakuan yang diberikan selama percobaan berlangsung. Pada kelompok I (*Vp*) yakni kelompok yang diinokulasi dengan metaserkaria infeksi, menunjukkan perkembangan dan pertambahan bobot badan yang lambat atau lebih rendah bila dibandingkan dengan dua kelompok yang lainnya. Keadaan ini menunjukkan bahwa keberadaan metaserkaria/parasit di dalam tubuh menyebabkan timbulnya kerusakan jaringan atau organ tubuh terutama hati. Kerusakan jaringan tersebut menyebabkan timbulnya perdarahan dan dapat mengakibatkan

anemia yang dapat mengganggu proses pertumbuhan badan hewan yang ditumpanginya. Menurut Satriyo [7] keberadaan parasit *F. gigantica* dalam tubuh yang berlokasi dalam organ hati, menyebabkan kerusakan jaringan hati dan timbulnya perdarahan sehingga terjadi anemia, sedang menurut Sukotjo [12] yang dimaksud dengan anemia adalah penurunan jumlah sel darah merah (RBC) sampai di bawah normal, kadar haemoglobin (Hb) dan haematokrit (PCV). Sebagaimana telah diketahui bahwa, salah satu kegunaan dan fungsi darah dalam tubuh adalah untuk mengangkut zat makanan untuk didistribusikan ke seluruh tubuh. Berkurangnya jumlah darah yang beredar dalam tubuh menyebabkan berkurangnya pula zat makanan yang didistribusikan ke seluruh tubuh. Hal ini yang mungkin merupakan salah satu penyebab terjadinya perkembangan dan pertumbuhan badan yang lambat [11].

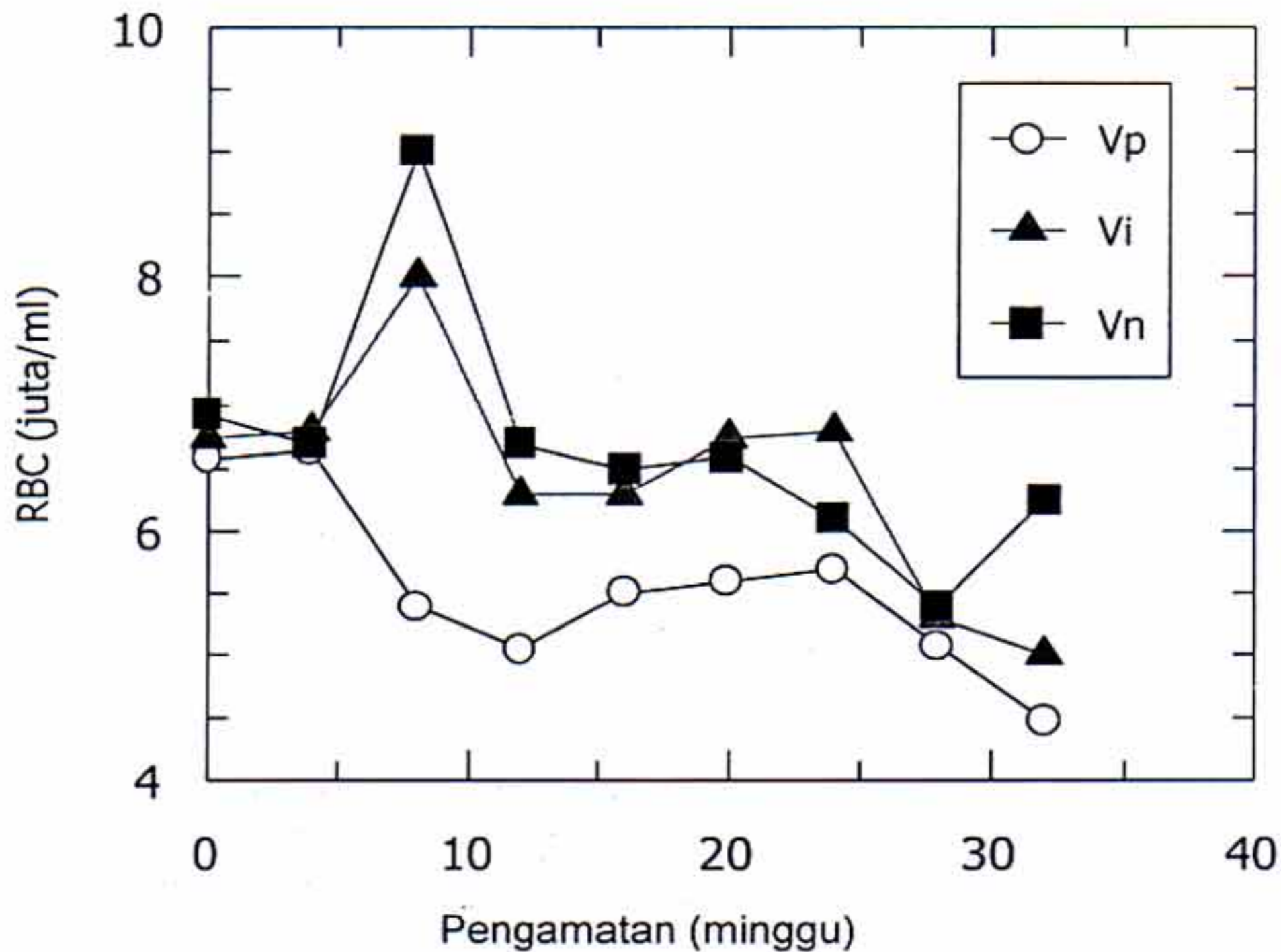
Dilihat dari perkembangan dan penambahan lingkaran dada dalam penentuan bobot badan maka kelompok III (Vn) mengalami perkembangan dan penambahan bobot badan yang paling baik dibanding dengan yang lain. Keadaan ini disebabkan kelompok III (Vn) merupakan kontrol negatif yang berarti tidak mengandung parasit dalam tubuhnya. Oleh karena itu tidak ada gangguan atau hambatan dalam perkembangan dan penambahan bobot badannya. Kelompok II (Vi) keadaannya terletak di antara kelompok I (Vp) dan kelompok III (Vn). Kelompok II ini mendapatkan dua kali inokulasi metaserkaria iradiasi yang kemudian ditantang dengan metaserkaria infeksi. Keadaan ini menunjukkan bahwa inokulasi metaserkaria iradiasi dapat menstimulasi tanggapan kebal dalam tubuh, sehingga dapat melawan atau menghambat infeksi tantangan yang diberikan. Oleh karena parasit yang ada dalam tubuh sudah berkurang infektivitasnya maka hambatan sudah berkurang sehingga perkembangan dan penambahan bobot badan lebih baik walaupun masih di bawah kontrol normalnya. Analisis statistik mengenai perkembangan dan penambahan bobot badan menunjukkan bahwa di antara perlakuan yang diberikan terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,01$).



Gambar 1. Perkembangan lingkar dada dalam penentuan pertambahan bobot badan selama percobaan, Vp = kontrol positif, Vi = perlakuan (iradiasi), Vn = kontrol negatif

Gambar 2 menunjukkan keadaan jumlah sel darah merah (RBC) selama percobaan berlangsung. Terlihat bahwa kelompok I (Vp) yakni kelompok yang diinokulasi dengan metaserkaria infeksi menunjukkan bahwa rataan jumlah sel darah merah paling rendah dibanding dengan kelompok lainnya, sedang pada kelompok yang lain nampaknya rataan jumlah sel darah merah relatif hampir sama. Kelompok II (Vi) mendapatkan inokulasi parasit iradiasi sebanyak dua kali dan kemudian ditantang dengan parasit infeksi, tetapi gambaran sel darah merah sama dengan yang normal. Keadaan demikian menunjukkan bahwa parasit iradiasi telah berkurang daya infektivitasnya yang selanjutnya mampu menstimulasi tanggap kebal sehingga mampu

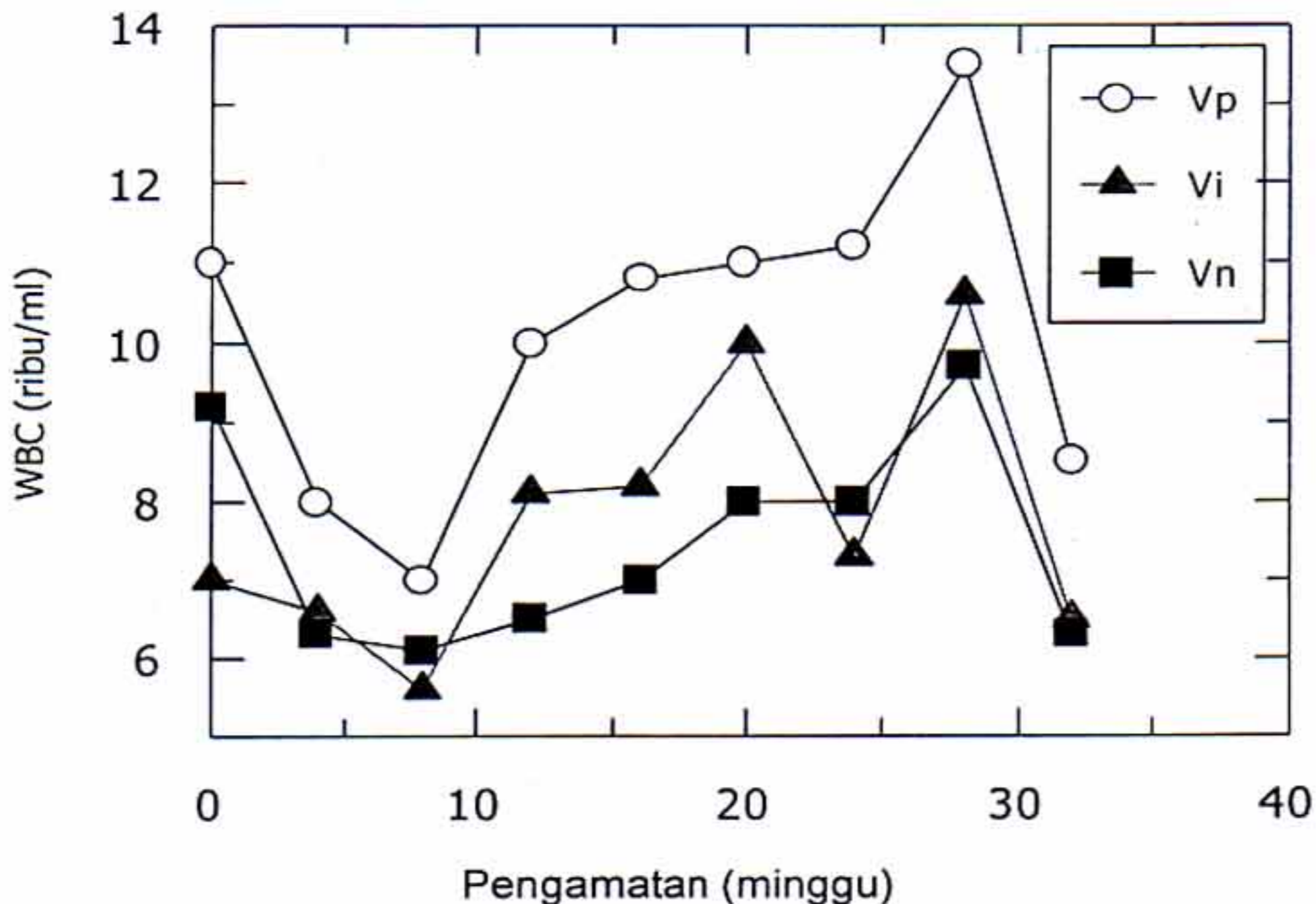
menahan serangan parasit tantangannya. Pada analisis statistik menunjukkan bahwa di antara perlakuan terdapat perbedaan yang nyata pada $P < 0,01$.



Gambar 2. Rataan jumlah sel darah merah (RBC) selama percobaan, Vp = kontrol positif, Vi = perlakuan (iradiasi), Vn = kontrol negatif

Gambar 3 menunjukkan rata-rata jumlah sel darah putih selama percobaan berlangsung. Kelompok I (Vp) rata-rata jumlah sel darah putihnya berada di atas atau lebih besar dibanding dua kelompok lainnya. Keadaan ini menunjukkan bahwa infeksi parasit umumnya menaikkan jumlah sel darah putih. Secara khusus sel eosinofil yang merupakan kelompok sel darah putih jumlahnya dalam tubuh akan bertambah bila terjadi infeksi oleh parasit. Seperti yang dinyatakan oleh Jain [13] bahwa peningkatan

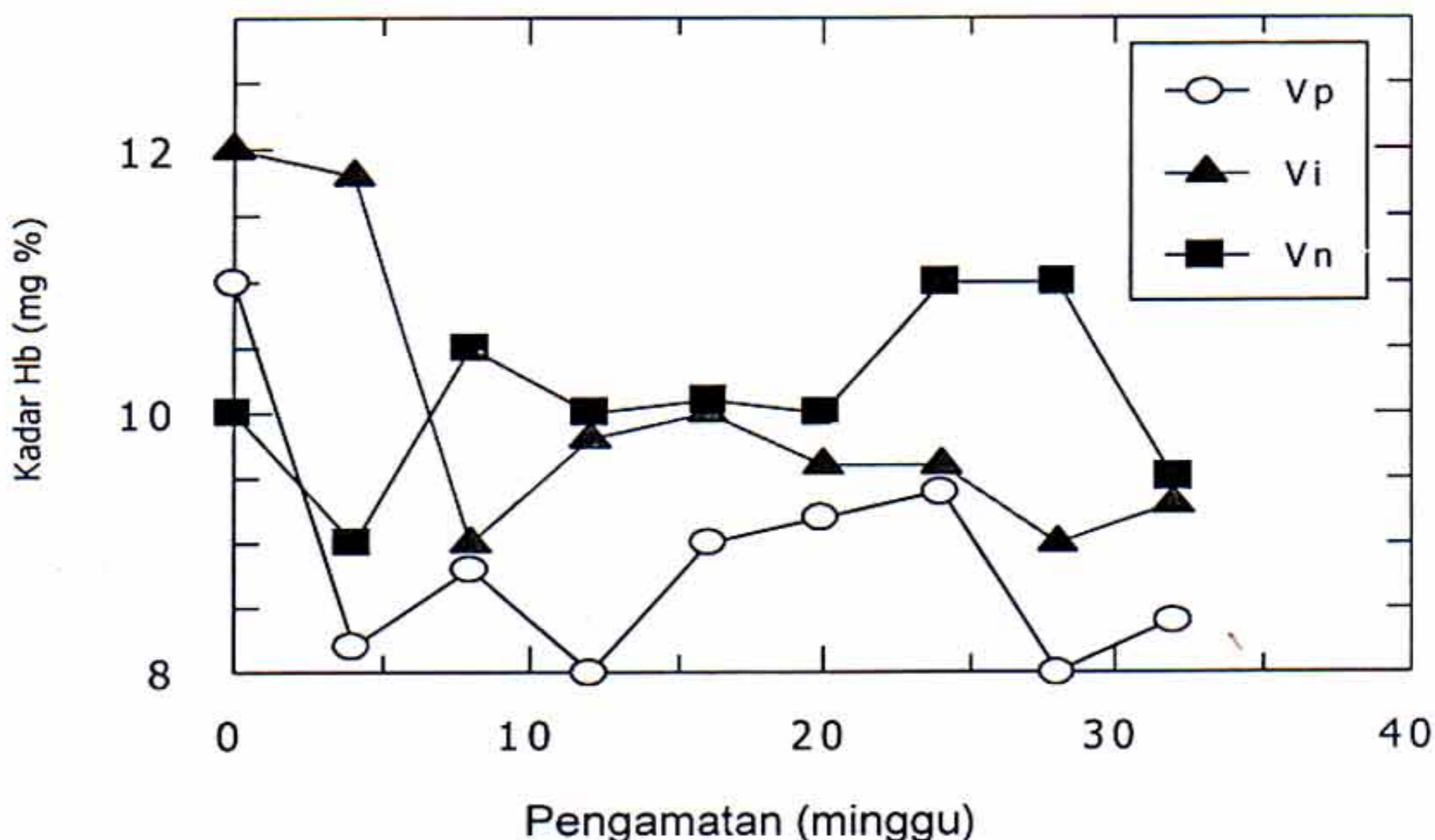
persentase sel eosinofil umumnya disebabkan oleh adanya infeksi parasit cacing. Hanya saja pada percobaan ini untuk sel eosinofil tidak dilakukan pengamatannya. Oleh karena itu data ini perlu didukung oleh gambaran darah yang lain. Analisis statistik menunjukkan perbedaan nyata di antara perlakuan pada $P < 0,01$.



Gambar 3. Rataan jumlah sel darah putih (WBC) selama percobaan,
Vp = kontrol positif, Vi = perlakuan (iradiasi)
Vn = kontrol negatif

Gambar 4 menunjukkan kadar haemoglobin (Hb) selama percobaan berlangsung. Terlihat jelas bahwa kelompok I (Vp) setelah mendapat infeksi parasit kadar Hb lebih rendah dibanding dua kelompok lainnya, bahkan berada di bawah kisaran nilai normalnya, terutama sekali setelah diinokulasi dengan parasit yang infeksi. Data ini memperkuat gambaran sel darah merah (Gambar 2). Adanya infeksi parasit menyebabkan timbulnya anemia yang juga berakibat menurunnya kadar Hb

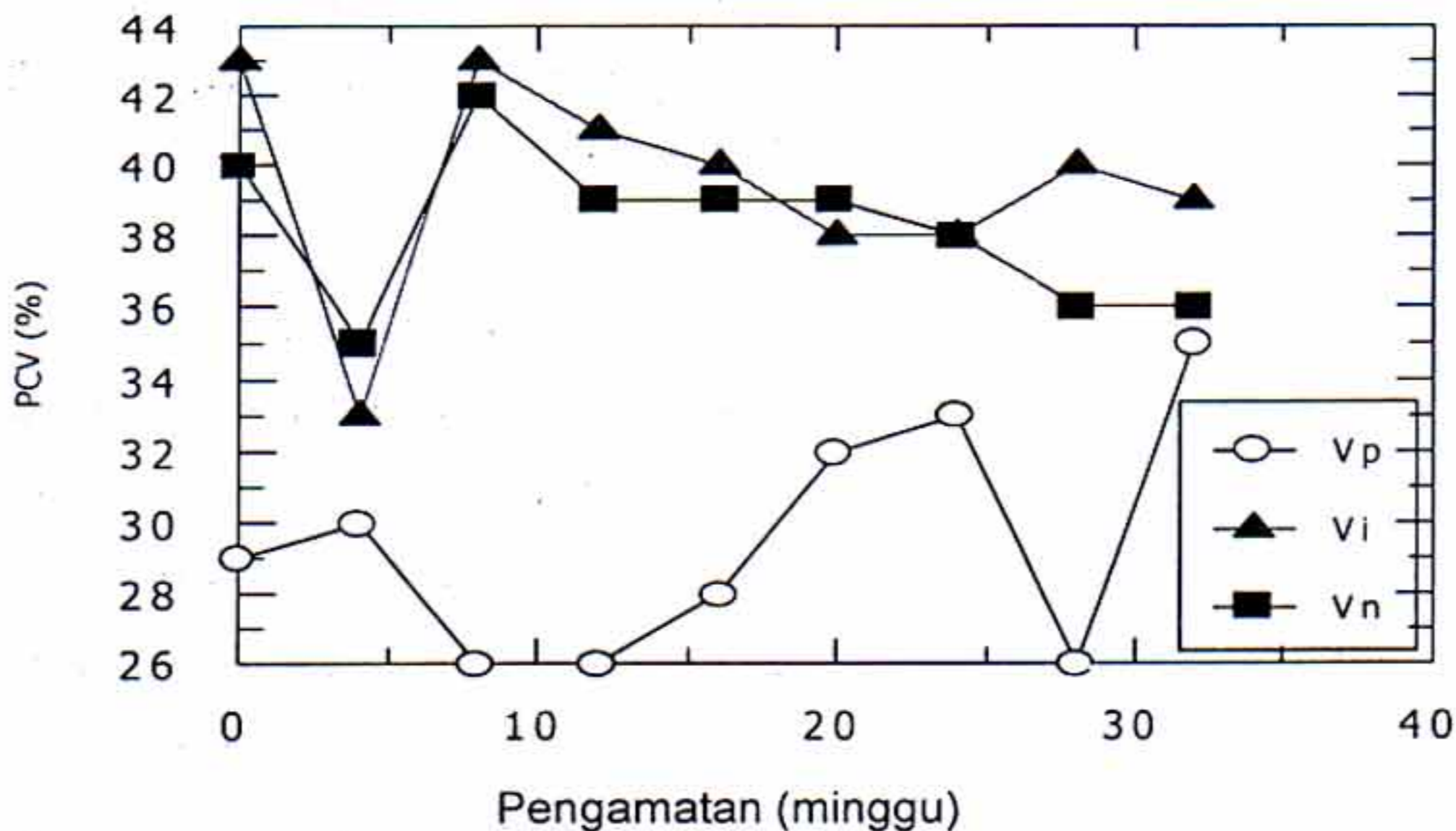
hewan bersangkutan. Pada kelompok II (Vi) dan kelompok III (Vn) kadar Hb berada dalam nilai kisaran normalnya yakni antara 9 dan 14 mg % [12]. Hal ini menunjukkan bahwa metaserkaria iradiasi mampu menstimulasi tanggap kebal sehingga tahan terhadap tantangan yang diberikan kemudian. Sama halnya dengan sel darah merah, maka kadar Hb pada analisis statistik menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada $P < 0,01$.



Gambar 4. Rataan kadar hemoglobin (Hb) selama percobaan, Vp = kontrol positif, Vi = perlakuan (iradiasi) Vn = kontro negatif

Gambar 5 menunjukkan persentase PCV selama percobaan berlangsung. Pada gambar tersebut tampak jelas sekali perbedaan antara kontrol positif (Vp) dan perlakuan iradiasi (Vi). Kelompok I (Vp) menunjukkan bahwa persentase PCV sangat rendah dibanding dengan dua kelompok lainnya, dan berada di bawah kisaran normalnya atau lebih kecil dari (35 – 45) % [12], dan pada akhir percobaan baru naik

kearah kisaran normalnya. Keadaan ini menunjukkan bahwa inokulasi parasit yang infeksi menyebabkan rusaknya benda darah merah yang selanjutnya berakibat pada rendahnya nilai PCV. Untuk kelompok II (Vi) dan kelompok III (Vn) persentase PCV kurang lebih sama, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Persentase *Packed Cell Volume* (PCV) selama percobaan, Vp = kontrol positif, Vi = perlakuan (iradiasi), Vn = kontrol negatif

Dari hasil yang diperoleh selama percobaan berlangsung dan sesuai dengan pendapat Sukotjo [12] nampak terbukti adanya keterkaitan antara jumlah sel darah merah, kadar Hb dan persentase PCV. Seperti juga halnya yang disampaikan oleh Rukmana [14] bahwa, penurunan sel darah merah dan kadar Hb paralel dengan penurunan persentase PCV atau sebaliknya. Dari parameter percobaan yang diamati ternyata hasilnya saling memperkuat satu dengan yang lainnya. Dalam analisis statistik mengenai pengamatan persentase PCV, menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata pada $P < 0,01$.

Hasil pemeriksaan patologi anatomis disarikan pada Tabel 2. Pada kelompok I (Vp) ditemukan jaringan hati yang banyak mengalami perubahan dan kerusakan. Pada kelompok I pada jaringan hati ditemukan benjolan perkapuran yang hebat dan menyeluruh. Warna hati belang pucat, konsistensi meningkat atau menjadi lebih keras serta ditemukan juga adanya cacing dewasa. Kantong empedu mengalami pembengkakan atau pembesaran dan banyak ditemukan cacing hati. Pada pemeriksaan cairan kantong empedu ditemukan banyak telur cacing hati. Kelompok II (Vi) nampaknya sedikit sekali mengalami perubahan pada jaringan hatinya. Perkapuran hati sedikit sekali bahkan tidak jelas. Konsistensi hati masih bagus dan warna permukaan hati rata mengkilat. Pada kantong empedu ditemukan cacing dalam bentuk kerdil dan sedikit jumlahnya. Bentuk cacing yang kerdil ini mungkin ada kaitannya dengan tanggap kebal yang terjadi setelah mendapatkan vaksinasi metaserkaria iradiasi. Seperti pada penelitian yang lain Arifin dkk [15] menemukan bentuk kerdil atau cacing yang tidak bisa berkembang menjadi dewasa secara sempurna, pada kelompok hewan yang mendapatkan inokulasi metaserkaria iradiasi. Keadaan ini menunjukkan bahwa tanggap kebal yang terjadi dapat dan mampu menghambat perkembangan cacing hati yang ada dalam tubuh hewan. Pada kelompok III (Vn) sama sekali tidak ditemukan perubahan atau kelainan pada jaringan hatinya, demikian juga pada kantong empedunya. Kelompok ini adalah kontrol negatif karena tidak mendapatkan inokulasi metaserkaria.

Dari analisis dan pengamatan hasil menunjukkan bahwa inokulasi metaserkaria iradiasi dapat menstimulasi tanggap kebal yang mempunyai daya perlindungan yang cukup bagus terhadap infeksi parasit yang masuk berikutnya ke dalam tubuh. Seperti juga halnya Movsesijan dan Cuperlovic [16] menyatakan bahwa iradiasi dapat menginaktifkan atau bahkan bisa mematikan cacing hati, sehingga apabila diinokulasikan ke dalam tubuh akan menstimulasi tanggap kebal yang spesifik.

Tabel 2. Persentase perubahan jaringan hati, kantong empedu dan penemuan cacing hati

Kelompok	I (Vp)	II (Vi)	III (Vn)
Hati			
Perubahan warna	100 %	Tidak ada	Tidak ada / normal
Peningkatan konsistensi	100 %	Tidak ada	Tidak ada / normal
Perkapuran	100 %	5 %	Tidak ada / normal
Kantong empedu			
Pembesaran	80 %	5 %	Tidak ada / normal
Cacing hati	100 %	10 %	Tidak ada / normal
Telur cacing	75 %	Tidak ada	Tidak ada / normal

KESIMPULAN

Hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan bahwa iradiasi menurunkan infektivitas metaserkaria *F. gigantica* tanpa menghilangkan daya imunogeniknya. Oleh karena itu inokulasi dengan metaserkaria iradiasi dengan dosis yang tepat akan mampu merangsang respons kebal yang selanjutnya memberikan perlindungan terhadap serangan atau infeksi parasit berikutnya dalam kurun waktu yang perlu diteliti lebih lanjut. Walaupun demikian parasit iradiasi dengan dosis yang optimal aman untuk diinokulasikan pada hewan tanpa efek samping yang merugikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada kerabat kerja, Yusneti, Dinardi, Santoso Prayitna, Toto Suroto dan Burhanudin serta semua pihak yang membantu terselenggaranya percobaan ini sehingga dapat selesai dengan baik.