

# PENGARUH IRADIASI GAMA TERHADAP PERUBAHAN BENTUK, MOTILITAS DAN KETAHANAN HIDUP *Trypanosoma Evansi*

Lilik Harsanti<sup>1</sup> dan M. Arifin<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Pengaruh iradiasi gama terhadap perubahan bentuk, motilitas dan ketahanan hidup *Trypanosoma evansi*. Telah dilakukan percobaan iradiasi terhadap parasit *T. evansi*. Iradiasi parasit dengan menggunakan sinar gama (Co-60) dengan dosis 300 Gy. Pengamatan dilakukan 1, 24 dan 48 jam setelah iradiasi, dan parameter yang diamati adalah bentuk, motilitas dan jumlah parasit. Pengamatan serupa dilakukan terhadap *T. evansi* tanpa iradiasi sebagai pembanding. Hasil percobaan menunjukkan bahwa iradiasi dapat menurunkan jumlah dan mobilitas serta menyebabkan terjadinya perubahan bentuk tubuh parasit. Kematian yang terjadi selain disebabkan oleh iradiasi, juga akibat pengaruh lingkungan yang tidak sesuai.

## PENDAHULUAN

Iradiasi pengion telah banyak dimanfaatkan oleh beberapa peneliti dalam usaha mengatasi masalah penyakit, khususnya untuk mendapatkan imunogen yang cukup potensial. Iradiasi dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan infektivitas *Trypanosoma* sp. pada taraf tidak mematikan atau mengurangi aktivitas gerakannya (Halberstaedter, 1938). Gregne *et al.* (1975) dalam percobaannya telah menggunakan sinar gama untuk mengetahui sifat

ketidak efektifan *Trypanosoma* sp. pada hewan percobaan. Selanjutnya Fregne *et al.* (1975) serta Duxbury dan Sadun (1969) juga menyatakan bahwa pemanfaatan iradiasi pengion untuk melemahkan *Trypanosoma* sp. merupakan dasar pemikiran dalam pengembangan vaksin penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasit.

Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui dan mempelajari perubahan yang terjadi pada tubuh parasit, mengenai bentuk, motilitas dan ketahanan hidup setelah

---

1. Fakultas Biologi Universitas Nasional, Jakarta  
2. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi Batan, Jakarta.

diiradiasi dengan sinar gama.

## BAHAN DAN METODE

Dalam percobaan ini digunakan parasit *T. evansi* yang dikembangkan dalam tubuh mencit atau tikus putih untuk membuat stok parasit yang akan digunakan percobaan selanjutnya.

*T. evansi* yang akan diiradiasi diambil dari mencit atau tikus putih yang terinfeksi berat. Pengambilan darah dari jantung dilakukan dengan menggunakan spuit yang dibasahi antikoagulan heparin dan hewan dalam keadaan terbius. Darah yang mengandung parasit diberi larutan penyangga (PGBS) dengan pH 8.0. Selanjutnya cairan darah yang mengandung parasit tersebut dibagi menjadi 6 (enam) bagian, lalu dimasukkan ke dalam botol plastik/vial yakni : K1, K2, K3, R1, R2 dan R3. Tanda K adalah untuk kelompok parasit yang tidak diiradiasi, sedangkan R untuk kelompok parasit yang diiradiasi

dengan dosis 300 Gy. Angka 1, 2 dan 3 menunjukkan waktu penyimpanan yakni : 1, 24 dan 48 jam pada temperatur kurang lebih 4°C. Waktu penyimpanan ditentukan setelah dilakukan iradiasi, baik untuk kelompok K maupun untuk kelompok R. Iradiasi dengan menggunakan Gama Cells milik PAI BATAN Jakarta.

Terhadap setiap kelompok dilakukan pemeriksaan pada parasitnya, mengenai motilitas, bentuk dan persentase yang hidup setelah penyimpanan. Mobilitas dilihat secara pemeriksaan natif, bentuk dengan cara membuat preparat usap dan diwarnai dengan pewarna Giemsa, sedang persentase hidup dihitung seperti cara menghitung sel darah, dengan menggunakan hemositometer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan jumlah parasit *T. evansi* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Rataan jumlah parasit *T. evansi* per ml larutan setelah penyimpanan (X 1.000.000).

Sandi Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV		
R1	4.2	2.6	2.2	2.8	11.8	2.95
K1	6.0	4.0	4.8	4.8	19.6	4.90
R2	0.8	1.2	1.6	1.4	5.0	1.25
K2	1.4	1.6	2.4	2.0	7.4	1.85
R3	0.4	0.6	0.6	0.6	2.2	0.55
K3	0.6	0.8	0.6	0.6	2.6	0.65

Hasil tersebut menunjukkan bahwa waktu penyimpanan memberikan pengaruh terhadap daya tahan hidup *T. evansi*. Rataan jumlah parasit per ml menurun dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Untuk kelompok R menurun menjadi kurang lebih setengah dari jumlah waktu sebelumnya. Sedang untuk kelompok K menjadi kurang lebih sepertiga dari jumlah sebelumnya. Walaupun demikian dalam waktu penyimpanan yang sama

jumlah kelompok K lebih besar daripada kelompok R. Hal ini dimungkinkan oleh adanya dua pengaruh untuk kelompok R, yakni pengaruh iradiasi dan waktu penyimpanan, sehingga jumlah rata-rata per ml lebih kecil bila dibanding dengan kelompok K. Selanjutnya dari percobaan ini juga menunjukkan bahwa semua unsur mempunyai pengaruh yang nyata. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Sidik ragam jumlah parasit *T. evansi* setelah penyimpanan.

Sumber keragaman	Fh	Ft	
		0.05	0.01
Kelompok	37.47*	2.77	4.25
Radiasi	15.87*	0.16	4.05
Simpan	79.54*	0.20	4.99
Inter (RS)	6.21*	0.20	4.99

\* = sangat nyata ( $P < 0.01$ ) Fh = F hitung Ft = F tabel

Arifin *et al.* (1981) menyatakan bahwa waktu penyimpanan memberikan pengaruh terhadap imunogenitas *T. evansi* iradiasi. Demikian juga Siswansyah *et al.* (1987) dalam percobaannya menyatakan bahwa infektivitas parasit *T. evansi* menurun sesuai dengan meningkatnya waktu penyimpanan. Halberstaedter (1938), menyatakan bahwa iradiasi dapat mengurangi atau menghilangkan infektivitas *Trypanosoma* sp. pada taraf tidak mematikan. Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa kemungkinan

parasit hidup dengan kondisi tubuh yang sudah lemah tidak infeksi lagi, bahkan sebaliknya bersifat imunogen yang akan merangsang terbentuknya antibodi pada induk semangnya. Pada penelitian terdahulu (Sri Asminah dan Murnihati, 1983; Arifin, 1985) telah dinyatakan bahwa hewan yang diinokulasi dengan *T. evansi* iradiasi mampu menahan infeksi tantang yang diberikan.

Dari pengamatan natif terhadap motibilitas atau aktivitas gerak parasit, ternyata bahwa untuk ke-

lompok K tidak jelas perbedaannya. Walaupun demikian makin lama waktu penyimpanan mengakibatkan gerakannya makin berkurang, tetapi semua gerakan maju masih terlihat aktif. Kematian yang terjadi kemungkinan disebabkan kondisi lingkungan yang tidak sesuai lagi atau zat-zat yang diperlukan untuk keperluan hidupnya tidak tersedia. Untuk kelompok R sudah jelas sekali perbedaan aktivitas gerakannya. Pada R1 sudah mulai terlihat gerakan melingkar walaupun masih sedikit. R2 gerakan sudah lambat dan gerakan melingkar sudah banyak dijumpai. R3 gerakannya sudah lambat sekali, bahkan umumnya gerakan melingkar ditempat sudah banyak ditemukan untuk kelompok ini.

Dari pemeriksaan preparat ulas untuk melihat bentuk tubuh parasit diperoleh gambaran, bahwa kelompok K umumnya tidak mengalami perubahan bentuk tubuh, terutama K1 dan K2. Sedang K3 banyak dijumpai bentuk yang melingkar, tetapi masih lengkap seperti bentuk normalnya. Perubahan bentuk yang terjadi bisa disebabkan rusak atau hilangnya bagian tubuh karena pengaruh dari luar. Dalam percobaan ini ada dua pengaruh yang nyata yakni iradiasi (R) dan waktu penyimpanan. Di samping itu juga keadaan lingkungan yang tidak mendukung atau tidak tersedianya zat-zat yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya. Untuk parasit kelompok R sudah dijumpai perubahan bentuk tubuh, kecuali R1 belum ter-

lihat jelas perubahan bentuknya bahkan masih menyerupai bentuk normalnya. Pada kelompok R2 ditemukan beberapa bentuk tubuh yakni : bentuk normal (35%), bentuk dengan kerusakan inti (26%), bentuk dengan kerusakan membran undulasi (20%), bentuk dengan kerusakan flagel (17%) dan kerusakan yang lain (2%). Rukmana *et al.* (1983) dalam percobaannya menemukan bahwa *T. evansi* yang diiradiasi mengalami perubahan bentuk karena hilang atau rusaknya bagian tubuh secara tersendiri atau kombinasi. Bentuk yang ditemukan adalah bentuk dengan kerusakan flagel, membran undulasi, inti dan kombinasi dari dua atau tiga unsur. Untuk kelompok R3 hanya ditemukan dua bentuk, dan sulit diidentifikasi, tetapi bentuk yang satu masih terlihat adanya flagel. Kelompok ini umumnya berbentuk bulatan dan bersifat kurang infeksi. Seperti yang dinyatakan oleh Siwansyah *et al.* (1987) dalam percobaannya bahwa setelah parasit disimpan selama 48 jam gagal menginfeksi hewan percobaan (mencit).

Tampaknya perubahan bentuk tubuh disebabkan oleh pengaruh iradiasi, sedang kematian yang terjadi bukan saja oleh pengaruh iradiasi, tetapi juga oleh karena lingkungan yang tidak sesuai atau tidak tersedianya zat yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya. Hal ini terbukti dari kerusakan pada kelompok K.

Dari uraian di atas tampaknya

ada keterkaitan antara bentuk, motilitas dan jumlah parasit. Bentuk tubuh berubah, akan berubah pula motilitasnya. Demikian juga perubahan bentuk bisa menyebabkan berkurang atau terhambatnya perkembangan parasit sehingga jumlahnya berkurang. Sebagaimana telah diketahui bahwa *T. evansi* berkembang biak dengan cara membelah diri, yang dimulai dari intinya kemudian diikuti oleh bagian tubuh yang lain (Adam *et al.*, 1971). Akibat pengaruh iradiasi banyak dijumpai kerusakan inti dan bagian vital tubuh yang lain dari parasit yang menyebabkan parasit tersebut tidak dapat berkembang biak atau bahkan banyak terjadi kematian. Gambar 1 menunjukkan rata-rata jumlah parasit per ml selama perlakuan. Dinyatakan oleh Rukmana *et al.* (1983) dalam percobaannya bahwa, pengaruh iradiasi menyebabkan kerusakan tubuh parasit dengan urutan tinggi kerendah yakni kerusakan inti, membran undulasi, flagel dan campuran.

Seperti telah diketahui bahwa, salah satu kegunaan aplikasi teknik nuklir ialah untuk mempengaruhi suatu proses atau sifat zat atau bahan sehingga diperoleh produk yang berbeda dengan asalnya. Pada penelitian yang lain (Arifin *et al.*, 1991) kelompok R2 ini diinokulasikan pada hewan percobaan, dan ternyata menjadikan hewan percobaan tersebut mempunyai tanggap kebal yang cukup baik.

## KESIMPULAN

Melihat hasil yang diperoleh pada percobaan ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Iradiasi dapat menurunkan jumlah populasi *T. evansi*.
2. Iradiasi dapat menurunkan motilitas *T. evansi*.
3. Iradiasi dapat menyebabkan terjadinya perubahan bentuk tubuh *T. evansi*.
4. Iradiasi dapat menyebabkan kematian *T. evansi*.
5. Lingkungan yang tidak mendukung atau tidak tersedianya bahan-bahan yang diperlukan untuk keperluan hidupnya, menyebabkan kematian *T. evansi* dalam penyimpanan.

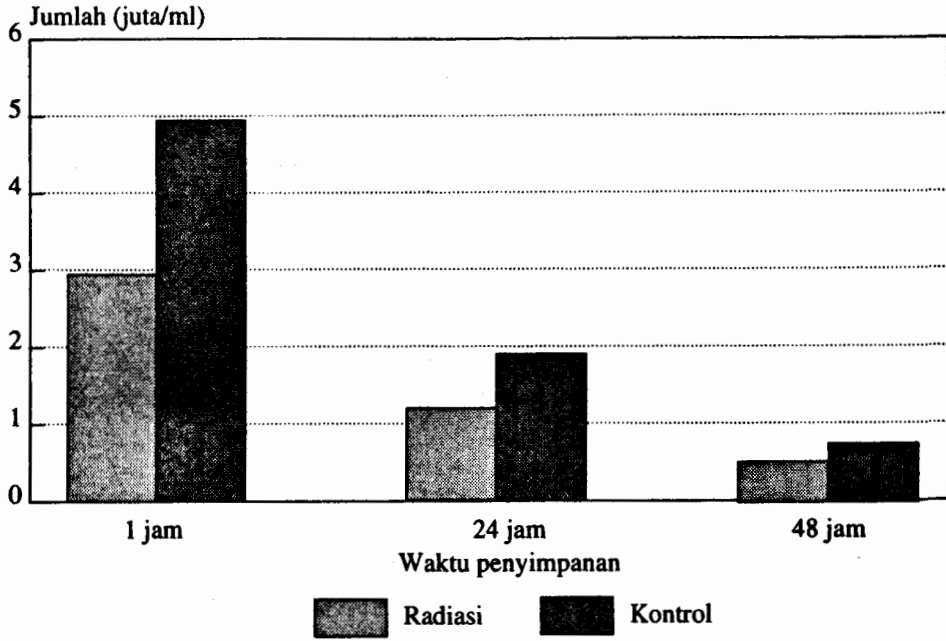
## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada kerabat kerja, Yusnenti, Dinarti, Toto Suroto, Mulyadi, Mawardi dan Prayitno Suroso atas bantuannya sehingga percobaan ini berjalan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, K.M.B., J. Paul and V. Zaman 1971. *Mecial and Veterinary Protozoology*, An Illustrated Guide, Churchill, Livingstone, Edinburg and London. p.60.
- Arifin, M., P. Santoso, Dinardi dan Yusneti. 1991. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap

- imunogenitas *Trypanosoma evansi* iradiasi. *Proc. Seminar Aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan dan Biologi*, Jakarta. p. 789.
- Arifin, M., I. Murniati dan P. Sukandji. 1985. Imunisasi terhadap tripanosomiasis pada mencit pasca pengobatan. *Proc. Seminar Aplikasi Teknik Nuklir di Bidang Pertanian dan Peternakan*. Jakarta. p. 569.
- Arifin, M., P. Suprayogi, I. Murniati, D. Rifuliadi dan P. Sukardjo. 1991. Penentuan tingkat kekebalan secara Elisa (enzyme-linked immunosorbent assay) dan elektroforesis pada kerbau yang diimunisasi dengan *Trypanosoma Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan dan Biologi*. Jakarta. p. 775.
- Fregne, A.O., D.M. James, E. Falk and K. Salomon. 1975. Comparative responses of radio-attenuated *T. bruei* and *T. congolense* in rats. *Journal of Parasitology* 61 (6) : 1070.
- Halberstaedter, L. 1938. The effect of X-rays on trypanosomes. *Br. J. Radio.* 11 : 267.
- Rukmana, M.P., Darussalam, Djuhaifah, R. Agus dan D.P. Fatah. 1983. Berbagai kerusakan tubuh *T. evansi* akibat sinar gama. *Proc. Seminar Parasitologi Nasional III*. Bandung.
- Siswansyah, D.D., M. Dahlan, and R.C. Payne. 1987. Survival time of *Trypanosoma evansi* in samples of blood taken from infected buffaloes. *Penyakit Hewan XIX* (33) : 24.
- Sri Asminar dan I. Murniati. 1983. Daya tahan hidup mencit terhadap penyakit surra yang diimunisasi dengan *Trypanosoma evansi* yang diiradiasi. *Proc. Seminar Aplikasi Teknik Nuklir di Bidang Pertanian dan Biologi*. Jakarta. p. 454.



**Gambar 1. Histogram rata-rata jumlah *T. evansi* per ml**