

**INFEKTIVITAS BERBAGAI DERAJAT KEMATANGAN  
PROGLOTIDA CACING PITA *Hymenolepis Diminuta*  
(RUDOLPHI) PADA :  
1. KUTU BERAS *Tribolium Castaneum* (HERBST)**

Elok Budi Retnani, Simon He, Supan Kusumamihardja  
dan Singgih H. Sigit

**ABSTRACT**

Studies on the effect of the level of maturity of proglottids on the infectivity of *Hymenolepis diminuta* (Rudilphi) in the intermediate host *Tribolium castaneum* (Herbst) have been carried out in the Helminthology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine Bogor Agrigultural University.

The experiment was carried out using 5 groups of 30 *Tribolium castaneumeach* which were infected with *Hymenolepis diminuta* prolottids of different levels of maturity. Each *Tribolium* group was fed 5% length of the posterior proglottids.

The data obtained were analyzed using analysis of variance continued with Duncan test, where necessary, and analysis of regression. The number of eggs produced by adult *Hymenolepis diminuta* originated from all 5 groups of 5% pasterior proglottids were positively correlated with the levels of maturity of the proglottids. The number of cysticercoids produced by the experimental *Tribolium* were also positively correlated with the maturity levels of the proglottids. In contrast the levels of infectivity, in percentage, of the 5 proglottid groups in the *Tribolium* were not significantly different from each other indicating that the infectivity of *Hymenolepis diminuta* eggs in the *Tribolium* was not affected by the degree of maturity of the proglottid. From the result of the studies it is concluded that more or less 25% of the posterior proglottids of *Hymenolepis diminuta* in the rats were gravid.

## PENDAHULUAN

Dalam bidang parasitologi masih banyak hal yang belum dipahami seperti yang bertalian dengan pencegahan, pengobatan dan pengendalian. Suatu pendekatan eksperimental adalah langkah awal untuk dapat memahaminya. Penelitian yang penulis lakukan adalah salah satu usaha pendekatan tersebut khususnya masalah cacing parasitik, lebih khusus lagi adalah cacing pita (Cestoda).

Salah satu aspek biologi *Hymenolepis diminuta* yaitu mengenai infektivitas telur yang berasal dari berbagai derajat kematangan segmen pada inang antara, dan infektivitas sistiserkoidnya pada inang definitif sampai saat ini belum pernah diteliti.

Secara alamiah segmen-segmen yang telah gravid akan dilepas dan dikeluarkan bersama tinja dan biasanya sangat potensial untuk penyebarannya. Tetapi ada kalanya satu cacing tersebut keluar utuh bahkan beberapa individu (Andreasen, 1981). Dalam hal terakhir ini tidak diketahui potensi infeksi (infection potential) cacing tersebut. Untuk memahaminya, sebagai langkah awal kiranya akan berguna jika penulis mencoba memanfaatkan cacing pita *Hymenolepis diminuta* dan kutu beras *Tribolium castaneum* sebagai parasit dan inang model.

Dalam penelitian ini penulis bermaksud mempelajari secara kuantitatif infektivitas telur *Hyme-*

*nolepis diminuta* yang berasal dari berbagai derajat kematangan proglotida cacing tersebut pada inang antara *Tribolium castaneum*.

Dalam proses pertumbuhan cacing pita, proglotida yang paling tua adalah yang terjauh dari skoleks, karena itu proglotida ini mengandung telur yang paling matang. Maka penulis mengajukan hipotesis bahwa telur yang berasal dari proglotida *Hymenolepis diminuta* yang paling jauh dari skoleks diduga mempunyai derajat infektivitas tertinggi pada inang antara *Tribolium castaneum*.

## BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian meliputi penyediaan *Tribolium*, penyediaan proglotida gravid *Hymenolepis diminuta*, penghitungan jumlah telur setiap kelompok proglotida, infeksi pada *Tribolium* dan pemanenan sistiserkoid.

Dari tiap individu cacing stok laboratorium diambil 25% panjang posterior, kemudian dibagi menjadi 5 bagian masing-masing 5% panjang dan diberi kode kelompok V pada 5% paling posterior, kelompok IV bagian anterior berikutnya dan seterusnya masing-masing 5% ke depan sampai kelompok I pada 5% bagian paling anterior. Masing-masing kelompok segmen diinfeksi pada 1 kelompok *Tribolium* (30 ekor), yang lebih dahulu dipuaskan selama 5 hari (Maema, 1986) ditempatkan dalam cawan petri yang dialasi kertas

saring yang dibasahi dengan 5 cc NaCl 0.85% (Gordon dan Whitfield, 1984). Setelah 8 hari (Flynn, 1973) sistiserkoid dipanen. Dalam penelitian ini digunakan 6 kelompok perlakuan, yaitu 5 kelompok diinfeksi dengan 5 macam derajat kematangan proglotida dan kelompok yang lain sebagai kontrol tanpa infeksi. Masing-masing kelompok dilakukan 3 kali ulangan. Derajat infektivitas telur *Hymenolepis diminuta* diukur berdasarkan jumlah sistiserkoid yang ditemukan per kelompok *Tribolium* dibagi dengan jumlah telur tiap kelompok proglotida. Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap. Untuk melihat perbedaan infektivitas sebagai akibat perbedaan derajat kematangan proglotida digunakan analisis Sidik Ragam menurut Steel dan Torrie (1980) yang dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan menurut Walpole (1982).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Penyediaan *Tribolium castaneum*

Pada penelitian ini penulis tidak membedakan infektivitas telur *Hymenolepis diminuta* pada *Tribolium* jantan atau betina. Oleh karena itu *Tribolium castaneum* yang diguna-

kan berumur 3 – 5 minggu dengan asumsi bahwa baik *Tribolium* jantan maupun betina yang berumur satu sampai delapan minggu memiliki kepekaan yang sama terhadap telur *Hymenolepis diminuta* (Maema, 1986).

### 2. Penyediaan proglotida gravid *Hymenolepis diminuta*

Stok cacing *Hymenolepis diminuta* yang diperoleh dari tikus laboratorium sebanyak lebih dari 100 ekor cacing dewasa, 87 ekor untuk penghitungan jumlah telur setiap kelompok segmen dan tiga ekor untuk diinfeksi pada masing-masing ulangan kelompok *Tribolium* perlakuan.

### 3. Penghitungan jumlah telur setiap kelompok proglotida *Hymenolepis diminuta*

Hasil penghitungan menunjukkan rata-rata ada peningkatan jumlah telur dari kelompok segmen paling anterior sampai kelompok segmen paling posterior. Tabel 1 menunjukkan rataan jumlah telur mulai dari kelompok segmen paling anterior (kelompok I) sampai kelompok segmen posterior (kelompok V) yaitu 25% kelompok segmen posterior.

**Tabel 1. Rataan jumlah telur *Hymenolepis diminuta* dan infektivitas serta rata-rata jumlah sistiserkoid pada *Tribolium castaneum* menurut kelompok segmen 1 sampai 5**

Kelompok segmen (1)	Jumlah telur (2)	Jumlah tribolium yang diinfeksi (3)	Jumlah sistiserkoid per Tribolium (4)	Jumlah sistiserkoid per 30 Tribolium (5)	Infektivitas telur (%) (6)
1	25274 a	30	4,29 a	129 a	0,51 a
2	33876 a	30	8,99 ab	270 ab	0,80 a
3	44156 b	30	14,30 bc	429 bc	0,97 a
4	57108 c	30	16,60 cd	498 cd	0,87 a
5	65674 c	30	19,52 d	586 d	0,89 a

Keterangan : huruf yang sama kearah kolom berarti tidak berbeda nyata

Dari hasil analisis ragam, ternyata jumlah telur antar kelompok segmen tersebut berbeda sangat nyata pada  $P < 0.01$ , dimana makin ke posterior jumlah telur semakin banyak.

Pada uji wilayah berganda Duncan menunjukkan bahwa jumlah telur antara kelompok segmen 1 dengan 2 tidak berbeda nyata ( $P = 0.05$ ), demikian juga antara kelompok segmen 4 dengan 5; jumlah telur kelompok segmen 1 maupun 2 nyata lebih sedikit dibanding jumlah telur kelompok segmen 3, 4 dan 5 ( $P = 0.5$ ). Demikian pula jumlah telur kelompok segmen 3 nyata lebih sedikit dibanding jumlah telur kelompok segmen 4 maupun 5 ( $P = 0.05$ ).

Perbedaan jumlah telur sangat nyata antar kelompok segmen sesuai dengan proses pertumbuhan

cestoda secara normal, yaitu pertumbuhan segmen muda yang dimulai dari daerah leher akan mendorong segmen dibelakangnya, sementara proses perkembangan dan pematangan segmen dibelakangnya juga berangsur-angsur meningkat dan kemudian terjadi proses pelepasan segmen yang gravid. Proses yang demikian adalah salah satu cara cacing untuk mempertahankan ukurannya. Pada infeksi oleh 1 – 2 cacing *Hymenolepis diminuta* menunjukkan pertumbuhan terus berlangsung sampai umur infeksi 238 hari tanpa kehilangan berat yang disebabkan oleh pelepasan proglotida gravidnya (Pike dan Chappell, 1981). Jumlah segmen yang dilepas tidak selalu teratur, tergantung kecepatan proses perkembangan dan pematangan segmen itu sendiri. Beck (1952) mengamati tikus yang diinfeksi dengan satu cacing

*Hymenolepis diminuta*, rata-rata panjang kelompok segmen yang dilepas setiap hari adalah 7.6 cm ( $\pm$  8% panjang cacing), lebih kurang 100 proglotida gravid. Sedangkan Chandler (1939) yang dikutip oleh Beck (1952) menunjukkan bahwa proglotida gravid *Hymenolepis diminuta* yang dilepaskan setiap hari rata-rata 7 cm. Antara dua kelompok segmen paling posterior (kelompok 4 dan 5) pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan jumlah telur dan kemungkinan juga derajat kematangan telur antara kelompok segmen tersebut juga tidak berbeda nyata sehingga ada kemungkinan sejumlah segmen tersebut dilepas sekaligus. Hal ini mendekati pengamatan Beck (1952) yang menunjukkan rata-rata segmen gravid yang dilepaskan adalah 100 segmen, sedangkan kelompok segmen 4 dan 5 masing-masing terdiri dari 44 dan 45 segmen.

#### 4. Jumlah sistiserkoid dan infeksi- vitas telur *Hymenolepis dimi- nuta* pada *Tribolium castaneum*

Kelompok segmen yang diinfeksi-kan pada *Tribolium* pada ulangan I, II dan III berturut-turut berasal dari individu cacing yang panjangnya 91 cm, 39.5 cm dan 138.8 cm yang masing-masing berasal dari populasi 4, 3 dan 2 ekor cacing per inang. Untuk ulangan I, sistiserkoid yang berasal dari kelompok segmen 4 dan 5 dipanen pada umur infeksi 10 hari, kelompok 1, 2 dan 3 pada umur

infeksi 11 hari. Demikian pula yang dilakukan untuk ulangan II dan III.

Dari penghitungan jumlah sistiserkoid pada setiap ulangan (per 30 ekor *Tribolium*) ternyata bahwa dengan semakin meningkatnya derajat kematangan proglotida maka jumlah telur yang dihasilkan semakin banyak sehingga kelompok segmen paling posterior (kelompok 5) secara nyata menghasilkan sistiserkoid yang paling banyak (Tabel 1). Dari analisis ragam terlihat perbedaan rata-rata jumlah sistiserkoid yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) antar kelompok segmen.

Analisis lebih lanjut dengan uji Duncan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah sistiserkoid per *Tribolium* atau per kelompok *Tribolium* dari kelompok segmen 1 nyata lebih sedikit dibandingkan dengan rata-rata jumlah sistiserkoid dari kelompok segmen 3, 4 dan 5. Rataan jumlah sistiserkoid kelompok segmen 2 nyata lebih sedikit dari pada kelompok segmen 4 dan 5, serta jumlah sistiserkoid dari kelompok 3 nyata lebih kecil dari pada kelompok segmen 5. Sedangkan yang tidak berbeda nyata adalah rata-rata jumlah sistiserkoid dari kelompok segmen 1 dengan 2, kelompok segmen 2 dengan 3, kelompok segmen 3 dan 4 dan kelompok segmen 4 dengan 5 (Tabel 1).

Semakin meningkatnya rata-rata rata-rata sistiserkoid per kelompok *Tribolium* (30 ekor) dengan semakin posterior kelompok segmen berarti lebih banyak telur yang

matang dan infeksi dari kelompok segmen paling posterior yang termakan oleh kelompok *Tribolium* tersebut. Hal ini sesuai dengan perkembangan cacing pita secara umum bahwa semakin posterior segmen cacing semakin matang walaupun telur-telur yang dikandungnya tidak semuanya infeksi (Maki dan Yanagisawa, 1987).

Dari jumlah sistiserkoid pada setiap ulangan kelompok *Tribolium* dihitung 1 sampai 5. Ternyata nilai infektivitas telur *Hymenolepis diminuta* yang diperoleh sangat kecil yaitu kurang dari 1% (Tabel 1) dan tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ ) antar semua kelompok segmen.

Nilai infektivitas telur *Hymenolepis diminuta* pada *Tribolium* dari berbagai kelompok segmen sangat kecil ( $< 1\%$ ) dan secara statistik infektivitas antar kelompok segmen tidak berbeda nyata. Menurut hemat penulis ada beberapa dugaan yang menyebabkan rendahnya nilai infektivitas ini. Maki dan Yanagisawa (1987) menyebutkan bahwa infektivitas telur *Hymenolepis nana* yang diambil dari 10 – 20 segmen terakhir proglotida gravid adalah 23%. Pada penelitian ini rataan jumlah segmen yang diinfeksi berturut-turut mulai kelompok segmen 1 sampai 5 adalah 57, 52, 54, 61 dan 72 segmen. Dengan demikian persentase telur yang infeksi semakin kecil jika dibandingkan dengan 10 – 20 segmen. Kemungkinan lain adalah hal-hal yang berhubung-

an dengan waktu pemaparan telur segmen gravid atau waktu yang digunakan *Tribolium* untuk menghabiskan kelompok segmen yang diinfeksi ( $\pm 24$  jam). Pada penelitian ini penulis hanya melakukan sekali pemaparan, padahal jika menghendaki sejumlah besar sistiserkoid pada *Tribolium* maka infeksi atau waktu pemaparan diulang sampai empat kali dengan interval 2 hari (Maema, 1986 dan Keymer, 1982). Selama pemaparan (24 jam) penulis tidak mengamati waktu yang tepat berapa jam sejak pemaparan kelompok segmen telah dihabiskan oleh kelompok *Tribolium*. Timbul dugaan bahwa karena telur yang diberikan berbentuk utuh di dalam segmen berarti jaringan cacing juga ikut termakan sehingga ada kemungkinan *Tribolium* telah kenyang sebelum telur-telur dalam segmen benar-benar habis. Kemungkinan ini merupakan faktor mekanik yang telah dibuktikan oleh Dunkley dan Mettrick (1971), bahwa infektivitas telur *Hymenolepis diminuta* pada *Tribolium* meningkat hingga 100% jika diberikan dalam bentuk telur murni yang telah dikeluarkan dari segmennya. Pada saat *Tribolium* mulai makan lagi telur-telur yang masih tersisa sudah mati, karena menurut Keymer (1982) telur *Hymenolepis diminuta* yang disimpan dalam bentuk ekstrak tinja dikertas saring pada suhu 30°C hanya bertahan lebih kurang selama 30 menit. Derajat kerakusan setiap individu

*Tribolium* diduga dapat menyebabkan perbedaan jumlah massa cacing dan telur yang termakan sehingga akan mempengaruhi jumlah sistiserkoid per individu *Tribolium*.

Dari analisis regresi diperoleh korelasi positif yang sangat kuat namun tidak bermakna ( $r = 0.8$ ,  $P > 0.05$ ) antara rataan infektivitas telur dengan derajat kematangan segmen. Korelasi yang sangat kuat dan sangat bermakna ( $r = 0.99$ ,  $P < 0.01$ ) ditunjukkan oleh hubungan antara rataan jumlah sistiserkoid per kelompok *Tribolium* dengan derajat kematangan segmen. Makin ke posterior, derajat kematangan segmen makin meningkat dan jumlah sistiserkoid yang berasal dari kelompok segmen tersebut juga semakin banyak.

Dari hasil analisis regresi tersebut ternyata infektivitas telur *Hymenolepis diminuta* pada *Tribolium* tidak nyata dipengaruhi oleh derajat kematangan segmen, tetapi diduga lebih dipengaruhi oleh genetik cacing itu sendiri. Namun demikian bentuk hubungan yang positif dapat dimengerti bahwa makin ke posterior derajat kematangan segmen makin meningkat yang berarti lebih banyak telur yang telah infektif maka makin tinggi pula nilai infektivitas telurnya, walaupun jumlah telur yang terkandung di dalam segmen gravid tidak seluruhnya infektif (Beck, 1952).

Menurut Soltice, Arai dan Scheinberg (1971) jumlah atau derajat infeksi sistiserkoid *Hymeno-*

*lepis diminuta* pada *Tribolium* tidak dipengaruhi oleh dosis telur yang termakan. Keymer (1982) dan Maema (1986) menemukan bahwa *Tribolium* yang diinfeksi dengan telur *Hymenolepis diminuta* dengan 4 kali paparan memperlihatkan derajat infeksi sistiserkoid yang tinggi. Jadi sesuai dengan hasil analisis regresi antara jumlah sistiserkoid dengan kelompok segmen ternyata jumlah sistiserkoid dalam tubuh *Tribolium* sangat dipengaruhi oleh derajat kematangan segmen asal telurnya; demikian pula kematangan segmen berkorelasi positif dengan jumlah telur yang dikandungnya.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah telur *Hymenolepis diminuta* nyata semakin banyak dengan semakin meningkatnya derajat kematangan proglotida.
2. Jumlah sistiserkoid *Hymenolepis diminuta* yang dihasilkan oleh *Tribolium* perlakuan nyata semakin banyak dengan semakin meningkatnya derajat kematangan proglotida yang dimakan oleh *Tribolium*.
3. Derajat infektivitas telur *Hymenolepis diminuta* pada *Tribolium castaneum* tidak banyak dipengaruhi oleh derajat kematangan proglotida.

4. Minimal 25% proglotida posterior cacing dewasa *Hymenolepis diminuta* merupakan proglotida matang (gravid).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andreassen, J. 1981. Immunity to adult cestodes. *Parasitology* 82 : 153-159.
- Beck, W.J. 1952. Effect of diet upon singly established *Hymenolepis diminuta* in Rats. *Experimental Parasitology* 1 : 46-59.
- Dunkely, L.C. & D.F. Mettrick. 1971. Factors affecting the susceptibility of the beetle *Tribolium confusum* to infection by *Hymenolepis diminuta*. *Journal of The New York Entomological Society* 79 : 133-138.
- Flynn, R.J. 1873. *Parasites of Laboratory Animals*. (1st Ed.). Iowa State University Press/Ames. 884 pp.
- Gordon, D.M. & P.J. Whitfield. 1984. Interactions of the cysticercoids of *Hymenolepis diminuta* and *Raillietina cesticillus* in their intermediate host, *Tribolium confusum*. *Parasitology* 90 : 421-431.
- Keymer, A.E. 1992. The dynamics of infection of *Tribolium confusum* by *Hymenolepis diminuta* : the influence of exposure time and host density. *Parasitology* 84 : 157-166.
- Maema, M. 1986. Experimental infection of *Tribolium confusum* (Coleoptera) by *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) : host fecundity during infection. *Parasitology* 92 : 405-412.
- Maki, J. and T. Yanagisawa. 1987. Infectivity of *Hymenolepis nana* eggs from sulphate flubendazole and mebendazole on mature and immature *Hymenolepis nana* in mice. *Journal of Helminthology* 61 : 341-345.
- Pike, A.W. and L.H. Chappel. 1981. *Hymenolepis diminuta* : Wirm loss and worm weight loss in long-term infection of the rat. *Experimental Parasitology* 51 : 35-41.
- Soltice, G.E., H.P. Arai and E. Scheinberg. 1971. Host parasite interactions of *Tribolium confusum* and *Tribolium castaneum* with *Hymenolepis diminuta*. *Canadian Journal of Zoology* 49 : 265-273.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. *Principle and Procedures of Statistics*. 2nd Ed. International Student Edition. Mc. Graw-Hill Kogakusha Ltd. Tokyo. ....pp.
- Walpole, R.E. 1982. *Pengantar Statistika*. (Terjemahan). Edisi ke-3. Gramedia, Jakarta. 511pp.