

**HUBUNGAN ANTARA LAMA PENGGUNAAN KASUR KAPUK DENGAN JUMLAH POPULASI
TUNGAU DEBU RUMAH DI PERUMAHAN PJKA KELURAHAN RANDUSARI SEMARANG**



ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk:
Memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

Disusun oleh:

ARIF FAIZA
NIM :G2A 002 023

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2006**

HALAMAN PENGESAHAN

Telah diuji pada tanggal 27 Juli 2006 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan, artikel Karya Tulis Ilmiah dari:

Nama : Arif Faiza

NIM : G2A 002 023

Fakultas : Kedokteran

Universitas : Universitas Diponegoro, Semarang

Tingkat : Program Pendidikan Sarjana

Bagian : Parasitologi

Judul : Hubungan Antara Lama Penggunaan Kasur Kapuk Dengan Jumlah Populasi Tungau Debu Rumah di Perumahan PJKA Kelurahan Randusari Semarang

Pembimbing: dr. Hadi Wartomo, SU, SpP.ark

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana.

Semarang, 27 Juli 2006

THE RELATIONSHIP BETWEEN DURATION OF KAPOK MATTRESS USING WITH THE POPULATION OF HOUSE DUST MITES IN PJKA HOUSING KELURAHAN RANDUSARI SEMARANG

Arif Faiza¹⁾, Hadi Wartomo²⁾

Abstract

Background: House Dust Mites (HDM) can be a trigger of allergic reaction like asthma, rhinitis, conjunctivitis, and atopic dermatitis. The largest HDM population is found in kapok mattress dust. The density of HDM population in mattress is influenced by the kind of mattress, the temperature, the humidity, the duration of mattress using, the thickness of mattress, and the frequency, methods, and tools which are used to clean the mattress. The purpose of this research was to observe the relationship between duration of kapok mattress using with the population of HDM in PJKA housing, Randusari, Semarang.

Methods: this research is an observational analytic with cross sectional study. The objects are 15 kapok mattresses without any treatment, and the outcome are the population of HDM. Objects were selected by stratified random sampling technique. Data was analyzed by using simple linear regression.

Results: coefficient correlation is 0.905 ($p=0.00$). It shows that, there is positive strong relationship between the duration of kapok mattress using with the total population of HDM, which means, the longer kapok mattress in use will tend the population of HDM to increase.

Conclusion: the longer kapok mattress in use will tend the population of HDM to increase in PJKA housing, Randusari Semarang.

Key words: kapok mattress, HDM.

¹⁾ Student of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

²⁾ Lecturer staff of Parasitology Department of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang.

HUBUNGAN ANTARA LAMA PENGGUNAAN KASUR KAPUK DENGAN JUMLAH POPULASI TUNGAU DEBU RUMAH DI PERUMAHAN PJKA KELURAHAN RANDUSARI SEMARANG

Arif Faiza¹⁾, Hadi Wartomo²⁾

Abstrak

Latar belakang : Tungau Debu Rumah (TDR) dapat menjadi pencetus timbulnya reaksi alergi seperti asma, rinitis, konjungtivitis, dan dermatitis atopik. Populasi TDR terbanyak didapatkan pada debu kamar tidur terutama pada debu kasur kapuk. Kepadatan populasi TDR dipengaruhi oleh jenis kasur, suhu, kelembaban, lama penggunaan kasur, ketebalan kasur, serta frekuensi, cara, dan alat yang digunakan untuk membersihkannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara lama penggunaan kasur kapuk dengan kepadatan populasi TDR di perumahan PJKA kelurahan Randusari Semarang.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan studi *cross sectional*. Objek penelitian adalah 15 kasur kapuk tanpa mendapatkan perlakuan apapun, dengan *outcome* berupa jumlah populasi TDR. Pemilihan objek penelitian dengan menggunakan teknik *stratified random sampling*. Data dianalisis dengan uji *regresi linear sederhana*.

Hasil: Koefisien korelasi adalah 0,905 ($p=0,00$). Hal ini menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat antara lama penggunaan kasur kapuk dengan jumlah populasi TDR, yang berarti semakin lama penggunaan kasur kapuk maka jumlah populasi TDR cenderung meningkat.

Kesimpulan: Semakin lama penggunaan kasur kapuk maka populasi TDR di perumahan PJKA, Randusari Semarang akan cenderung meningkat.

Kata kunci: kasur kapuk, TDR

¹⁾Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

²⁾Staf Pengajar Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

Pendahuluan

Debu rumah merupakan partikel yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Di dalam debu rumah terdapat tungau debu rumah (TDR) yang banyak ditemukan pada perabot-perabot rumah. Populasi TDR terbanyak didapatkan pada debu kamar tidur terutama pada debu kasur kapuk.^{1, 2, 3, 6}

TDR termasuk ke dalam filum *Arthropoda*, kelas *Arachnida*, ordo *Acarina*, subordo *Astigmata*, dan famili *Pyroglyphidae*. Bentuk TDR bervariasi tetapi pada umumnya lebih kurang bulat atau oval di mana kepala, thorax dan abdomennya menyatu. Tungau dewasa memiliki 8 kaki, tetapi beberapa memiliki 1-3 pasang kaki. Ukuran tubuhnya berkisar antara 0,2-0,3 mm. Tubuhnya ditutupi oleh rambut-rambut panjang yang disebut setae. Permukaan tubuhnya tampak transparan. TDR bersifat ovipar dan dalam perkembangannya melalui empat tahapan yaitu telur, larva, nympa dan bentuk dewasa. Waktu yang dibutuhkan oleh TDR dari stadium telur sampai menjadi dewasa kira-kira 20 hari. Stadium dewasa jantan berumur 60-80 hari, sedangkan tungau betina 100-150 hari tergantung dari suhu, kelembaban serta jumlah makanan yang tersedia.^{1, 2, 3, 7}

TDR dapat menjadi masalah yang serius bagi kesehatan manusia. Bagi orang yang rentan TDR dapat menjadi pencetus timbulnya reaksi alergi seperti asma, rhinitis, konjungtivitis dan dermatitis atopik. Bagian tubuh TDR yang bisa menjadi alergen adalah kutikula, organ seksual dan saluran pencernaan. Di samping itu TDR yang sudah mati serta tinjanya merupakan alergen yang potensial.^{1, 2} Antigen yang berasal dari tubuh TDR masuk ke dalam tubuh manusia melalui penetrasi kulit, sedangkan yang berasal dari feses masuk ke tubuh manusia melalui inhalasi. Alergen dari TDR terdiri dari 4 macam kelompok. Alergen TDR pertama yang dimurnikan adalah *Der p I* dan *Der f I* yang terdapat dalam konsentrasi tinggi pada feses. Alergen tersebut merupakan glikoprotein yang labil pada suhu panas dan merupakan enzim pencernaan yang terdiri atas proteinase dan papain yang berasal dari kelenjar saluran cerna tungau. Alergen tersebut memiliki berat molekul (BM) 24 kilo Dalton (kDa). Alergen kedua adalah *Der p II* dan *Der f II* yang berasal dari badan tungau mempunyai BM 15 kDa, diameter 250 μ m dan bersifat termostabil. Alergen III (*Der f III*) mempunyai BM 30 kDa dan mempunyai struktur kimia sama dengan tripsin. Alergen IV mempunyai BM 60 kDa dengan struktur kimia mirip amylase. Secara klinis yang berperan pada penderita alergi, seperti asma, rinitis alergika dan dermatitis atopik adalah alergen kelompok I dan II. Pada penderita alergi tersebut mempunyai antibodi IgE spesifik terhadap alergen I dan II. Paparan tungau sebanyak 100-500 tungau per gram atau 10 mg *Der p I* per gram debu merupakan faktor resiko terjadinya asma. Paparan yang lama dengan 500 tungau per gram debu atau lebih mengakibatkan terjadinya

respon IgE dan asma.³

Keberadaan TDR pada perabot kamar tidur terutama kasur kapuk erat kaitannya dengan ketersediaan makanannya. Serpihan kulit manusia merupakan makanan pokok TDR. Setiap hari manusia menghasilkan serpihan kulit 0,5-1 g yang sudah lebih dari cukup untuk memenuhi kebutuhan TDR. Kasur kapuk yang berisi bahan organik dari buah pohon randu dapat menampung serpihan kulit tersebut. Di samping itu juga terjadi reaksi antara kapuk dengan keringat, daki, serta serpihan kulit manusia yang merupakan cadangan makanan bagi TDR. Semakin banyak reaksi tersebut akan menjadikan kasur kapuk menjadi habitat yang paling cocok bagi perkembangan TDR.^{1, 2, 3}

Kepadatan populasi TDR yang terdapat di dalam kasur dipengaruhi jenis kasur, suhu, kelembaban, lama penggunaan kasur, ketebalan kasur, serta frekuensi, cara, dan alat yang digunakan untuk membersihkannya. Sundaru dkk (1993) melaporkan bahwa pada pengumpulan berbagai jenis tungau dari tiga jenis kasur didapatkan bahwa kasur kapuk mengandung TDR yang paling besar jika dibandingkan dengan kasur pegas dan kasur busa. Widiastuti (1996) melaporkan bahwa dari penelitian di perumahan BTN Pamulang Permai I dan Kompleks Perumahan Departemen Agama Bambu Apus Pamulang didapatkan semakin lama masa penggunaan kasur kapuk makin banyak jumlah populasi TDR. Demikian pula halnya dengan ketebalan kasur, semakin tebal kasur maka akan semakin banyak pula persediaan makanan bagi TDR. Pada penelitian tersebut dilakukan perlakuan dengan penjemuran kasur di bawah terik matahari sambil dipukul-pukul.¹

Kasur kapuk merupakan jenis kasur yang menggunakan bahan organik dari buah pohon randu. Kasur kapuk merupakan habitat yang cocok bagi TDR. Reaksi yang terjadi antara kasur kapuk dengan keringat, daki serta serpihan kulit manusia merupakan makanan bagi TDR. Pada pemakaian kasur kapuk yang lama akan menjadikan kasur kapuk menjadi keras dan menggumpal karena reaksi di atas. Hal ini menunjukkan cadangan makanan TDR yang makin berlimpah.²

Penelitian ini dilakukan di kompleks perumahan PJKA Kelurahan Randusari Semarang yang sebagian besar merupakan tempat kos. Setiap kamar hanya terdiri atas tempat tidur, kasur, dan perabot lain secukupnya. Penghuni kos di daerah tersebut sebagian besar adalah dari kalangan mahasiswa. Hampir semua aktivitas seperti istirahat, tidur, belajar, atau bahkan makan pun dilakukan di dalam kamar atau tempat tidur. Di samping itu karena kesibukan kuliah maka kecil kemungkinan mereka menjemur kasur secara teratur. Kasur yang disediakan pada tempat kos tersebut juga tidak semuanya baru, lama penggunaannya bervariasi antara kurang dari satu tahun

sampai ada yang bertahun-tahun masih menggunakan kasur yang sama. Hal itu akan membuat persediaan makanan bagi TDR menjadi berlimpah. Selain itu di daerah tersebut udaranya sangat lembab sekitar 80% - 90 % serta suhu berkisar antara 30 °C – 31°C sehingga lingkungan seperti itu cocok sebagai habitat TDR.

Setelah memperhatikan uraian di atas maka timbul pertanyaan apakah ada hubungan yang bermakna antara lama penggunaan kasur kapuk dengan kepadatan populasi TDR di perumahan PJKA kelurahan Randusari Semarang?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lama penggunaan kasur kapuk dengan kepadatan populasi TDR di kompleks perumahan PJKA Kelurahan Randusari Semarang.

Metode Penelitian

Penelitian ini mencakup disiplin ilmu parasitologi dan acarologi, yang dilakukan di laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan di perumahan PJKA kelurahan Randusari, kecamatan Semarang Selatan, Semarang, Jawa Tengah. Penelitian dan pengumpulan data dilakukan pada bulan Maret – April 2006.

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan studi *cross sectional*. Dalam penelitian ini digunakan kasur kapuk sebagai objek penelitian tanpa mendapatkan perlakuan apapun, dengan keluaran (*outcome*) berupa jumlah populasi TDR.

Populasi penelitian ini adalah semua kasur kapuk yang terdapat pada kompleks perumahan PJKA kelurahan Randusari, Semarang Selatan, Jawa Tengah. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 15 buah kasur kapuk (lampiran 1). Sampel diambil dengan cara *stratified random sampling* dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi yaitu kasur kapuk dengan ketebalan ≥ 10 cm. Sedangkan kriteria eksklusinya yaitu kasur yang terdapat pada ruangan yang menggunakan *Air Conditioner (AC)*, dan kasur yang sudah tidak dipakai untuk tidur. Pada pengambilan sampel dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kasur kapuk <2 tahun, 2-4 tahun, dan >4 tahun agar sebaran data merata.

Variabel bebas berskala rasio dalam penelitian ini adalah lama penggunaan kasur kapuk, variabel tergantung berskala rasio adalah populasi TDR. Sedangkan variabel pengganggu yang dianggap homogen dan tidak dilakukan analisis terhadapnya antara lain adalah ventilasi ruang, suhu ruang, kelembaban ruang, masa penggunaan kasur, tebal kasur, cara membersihkan kasur, alat yang digunakan untuk membersihkan kasur, dan frekuensi membersihkan kasur.

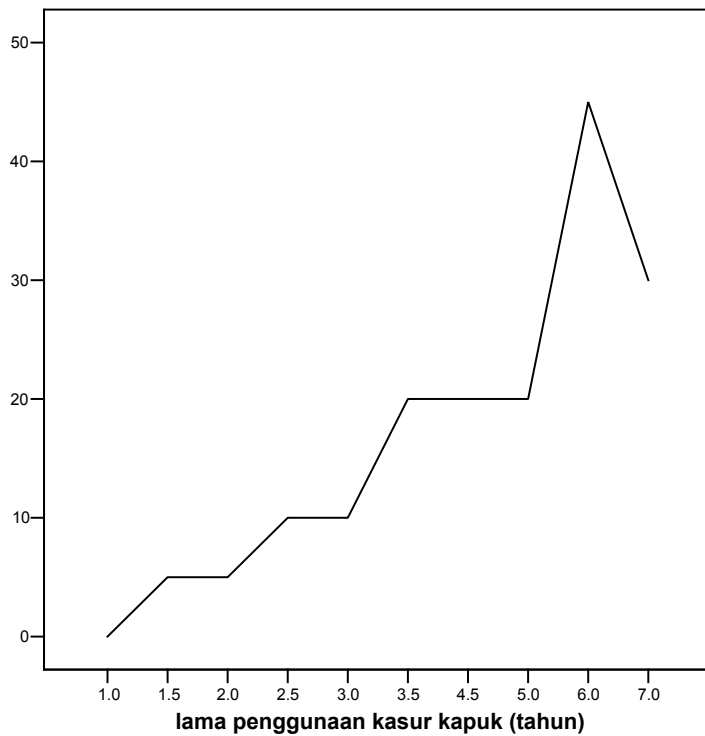
Lama penggunaan kasur kapuk dihitung sejak pertama kali digunakan yang diperoleh dari keterangan pemiliknya. Sedangkan jumlah populasi TDR dalam penelitian ini adalah populasi TDR yang didapatkan dari debu kasur yang diambil dari kasur seluas 1m² selama 2 menit dengan menggunakan *vacuum cleaner* merk Philips HR 6325 yang diperiksa dengan teknik floatasi, dinyatakan dalam jumlah TDR per gram debu kasur.

Debu kasur yang telah dikumpulkan disimpan dalam kantong plastik transparan dan diberi label sesuai dengan sumber debu. Debu yang belum diperiksa disimpan dalam lemari pendingin (4 °C). Debu kasur yang telah terkumpul masing-masing disaring dengan saringan debu. Kemudian diambil debu sebanyak 0,1 gram, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan etyl alkohol 80%, dikocok kemudian dibiarkan selama 24 jam. Keesokan harinya supernatan dibuang, lalu ditambahkan ke dalam tabung tersebut larutan NaCl jenuh sampai penuh dan tampak permukaan larutan yang cembung. Kemudian ditutup dengan kaca penutup dan dibiarkan selama 30 menit. Setelah itu kaca penutup diambil dan diletakkan di atas kaca objek selanjutnya diperiksa di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 100x.¹

Pengolahan data dilakukan secara bertahap meliputi *editing, coding, tabulating, dan entry data*. Data yang diperoleh akan dianalisa dengan menggunakan program komputer *SPSS 12 for windows*, yaitu dengan uji regresi linear sederhana.

Hasil

Dari hasil penelitian didapatkan sampel debu dari 15 kasur kapuk dengan lama penggunaan yang berbeda-beda. Selanjutnya dari debu tersebut diperiksa jumlah populasi TDR, diperoleh hasil dengan karakteristik sebagai berikut:



Rerata jumlah populasi TDR ($14,67 \pm 15,52$) TDR/gram debu dan lama penggunaan kasur kapuk ($3,17 \pm 2,05$) tahun.

Dari hasil uji hipotesis penelitian didapatkan koefisien korelasi adalah 0,905 ($p=0,00$). Hal ini menunjukkan hubungan yang sangat erat antara lama penggunaan kasur kapuk dengan jumlah populasi TDR dengan arah yang positif yang artinya semakin lama penggunaan kasur kapuk akan menjadikan jumlah populasi TDR cenderung meningkat. R square (koefisien determinasi) adalah 0,82 yang berarti hubungan tersebut menjelaskan 82% total populasi sedangkan yang 18% dijelaskan oleh variable-variabel lain yang tidak dianalisis. Dari uji F test didapatkan $p=0,000$ ($p<0,01$) sehingga model regresi dapat dipakai untuk memprediksi jumlah populasi TDR. Persamaan regresi $Y=6,856X-7,042$ dengan Y: jumlah populasi TDR dan X: lama penggunaan kasur kapuk.

Pembahasan

TDR merupakan sejumlah tungau yang habitatnya pada debu rumah, terdapat pada kasur, karpet, selimut, bantal dan sebagainya. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan TDR adalah suhu, kelembaban, dan persediaan makanan. Secara umum suhu dan kelembaban relatif yang optimal bagi perkembangan TDR adalah 25-30 °C dan 70-80 %. Pada perumahan PJKA, Randusari Semarang suhu dan kelembabannya 30-31 °C dan 80-90 %. Makanan TDR adalah bahan-bahan organik yang membusuk atau jaringan tubuh dari organisme hidup atau mati seperti daki dan serpihan kulit manusia.^{1,2,3,8} Dalam hal ini kasur

kapuk juga merupakan bahan organik, sehingga reaksi antara kasur kapuk dengan daki dan serpihan kulit manusia membuat cadangan makanan yang cukup dan lingkungan yang cocok bagi TDR. Semakin lama penggunaan penggunaan kasur kapuk maka reaksi tersebut semakin banyak dan lingkungan kasur semakin cocok bagi TDR.

Di samping faktor lama penggunaan kasur, ternyata terdapat faktor-faktor lain yang berpengaruh pada populasi TDR di perumahan PJKA, Randusari Semarang. Dalam penelitian ini berpengaruh sebesar 18 %. Di antaranya yang dapat teridentifikasi adalah ketebalan kasur, suhu, kelembaban dan ventilasi kamar, serta frekuensi, cara dan alat yang digunakan untuk membersihkan kasur.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang sangat kuat antara lama penggunaan kasur kapuk dengan jumlah populasi TDR di perumahan PJKA Kelurahan Randusari Semarang, yang berarti semakin lama penggunaan kasur, maka jumlah populasi TDR cenderung meningkat. Dengan demikian hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis dan landasan teori serta penelitian-penelitian terdahulu.

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang sangat kuat antara lama penggunaan kasur kapuk dengan kepadatan populasi TDR di kompleks perumahan PJKA Kelurahan Randusari, Semarang, yang berarti semakin lama penggunaan kasur kapuk maka populasi TDR akan cenderung meningkat.

Saran

Bagi masyarakat hendaknya secara rutin membersihkan kasurnya misalnya dengan menjemur di bawah sinar matahari dan dipukul-pukul karena semakin lama umur kasur maka jumlah TDR cenderung meningkat. Di samping itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang faktor-faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan populasi TDR di perumahan PJKA, Randusari, Semarang yaitu ketebalan kasur, cara, alat dan frekuensi membersihkan kasur, suhu, kelembaban dan ventilasi kamar.

Ucapan Terima kasih

Pada kesempatan ini penulis memanjatkan ucapan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dr. Hadi Wartomo, SU, Sp.Park yang telah membimbing dan mengarahkan penelitian dari pemilihan tema sampai penulisan artikel karya tulis ilmiah.

Kepada dr. Helmia Farida, M.Kes, Sp.A selaku dosen pembimbing metodologi penelitian. Kepada Dr. Rini dari Universitas Brawijaya dan Ir. Sri Hadiyani dari Balai Penelitian Tanaman Serat (Balitas) Malang sebagai konsultan di bidang acarologi dan entomologi Serta ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam penyelesaian artikel karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widiastuti. *Pengaruh penjemuran kasur kapuk terhadap populasi tungau debu rumah (TDR) (tesis)*. Jakarta: Universitas Indonesia, 1996.
2. Crowther D, et al. *House dust mites and the built environment: literature review*. September 2000.
3. Sungkar S. *Aspek Biomedis Tungau Debu Rumah*. Jakarta: pdpersi, 3 November 2004.
4. Barner RD. *Invertebrate zoology*. 4th ed. Philadelphia: Saunders College, 1980; 645-59.
5. Schmidt GD, Larry SR. *Foundation of parasitology*. 3rd ed. St. Louis Toronto, Santa Clara: Time Mirror / Mosby college publishing, 1985.
6. *Mites*. Available from URL: HYPERLINK http://www.labspec.co.za/l_mite.htm#hdm_p.
7. *The House Dust Mite Dermatophagoides pteronyssinus*. Available from URL: HYPERLINK <http://www.micro.msb.le.ac.uk/index.html>: Microbiology Video Library: Dust Mites.
8. Denmark H A, Cromroy H L. *DPI Entomology circular, No. 314*, October 1998. available from URL: HYPERLINK <http://www.expasy.ch/cgi-bin/get-entries?OC=Dermatophagoides>.
9. Foogle Business. *Dermatophagoides pteronyssinus The Dust Mite*. September 27th 2005. available from URL: HYPERLINK http://www.thesahara.net/dust_mite.htm.
10. Pharmacia Diagnostics. *Dermatophagoides pteronyssinus*, 2002. available from URL: HYPERLINK <http://www.immunocapinvitrosight.com/templates/Allergens.asp?id=2041>
11. *Kasur-kasur yang "Meninabobokan"*. Available from URL: HYPERLINK <http://www.sinarharapan.co.id/feature/ritel/2003/0318/ritel01.html>.
12. Lyon WF. *House dust mites*. Available from URL: HYPERLINK <http://www.ohioline.ag.ohio-state.edu>.
13. LA Priyanto Juni, Darwanto Tjahaya PU. *Atlas Parasitologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2002.
14. Noble ER, Noble GA. *parasitology The Biology of Animal Parasites*. Philadelphia: Lea & Febriger, 1961: 392-7.
15. Sastroasmoro S, Ismael S. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Edisi ke-2. Jakarta: CV Sagung Seto, 2002.
16. Borrer DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. *Pengenalan Pembelajaran Serangga*. 6th ed. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1992.
17. Beck & Braithwaile's. *Invertebrata Zoology A Laboratory Manual*. 4th ed. Newyork: Macmillan Publishing Company, 1989.
18. Garcia, Lynne shore. *Diagnostic medical parasitology*. 4th ed. Washington DC: ASM Press, 2001: 673-7.

19. Tim Penulisan Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Fakultas Kedokteran UNDIP. *Buku Pedoman Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Fakultas Kedokteran UNDIP*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2004.

Lampiran 1

Penghitungan Sampel

Jumlah sampel yang diperlukan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$n = \left[\frac{(z_{\alpha} + z_{\beta})s}{(x_a - x_o)} \right]^2$$
$$n = \left[\frac{(1.96 + 0.842)5.77}{4} \right]^2$$
$$n = 15 \text{ kasus}$$

Keterangan:

$$\alpha = 5\% \quad \beta = 20\% \quad z_{\alpha} = 1,96 \quad z_{\beta} = 0,842 \quad x_a - x_o = 4$$

s : simpang baku populasi standar (dari penelitian pendahuluan)

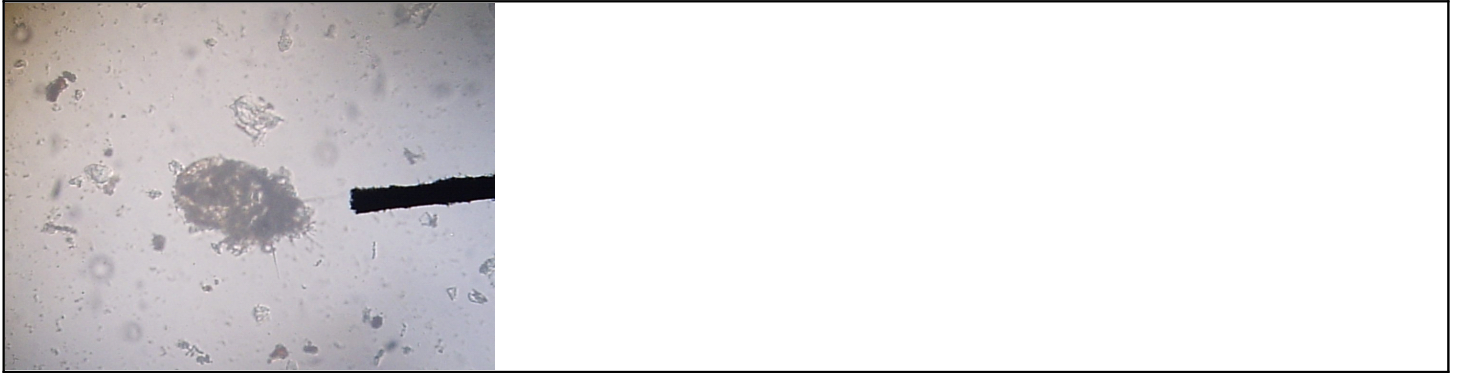
$x_a - x_o$: perbedaan rerata yang diinginkan (15 % dari *mean* penelitian pendahuluan)

α : kesalahan tipe 1 (positif palsu)

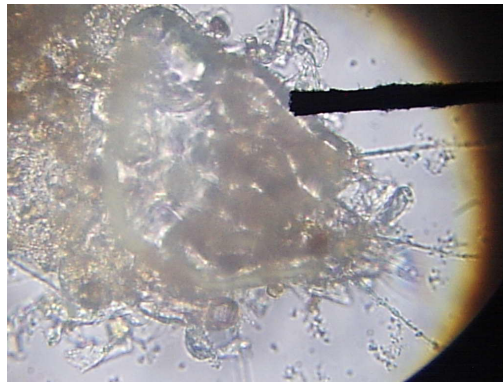
β : kesalahan tipe 2 (negatif palsu)

Lampiran 2

Gambar mikroskopis TDR



Gambar morfologi TDR tampak pada mikroskop cahaya dengan perbesaran 100x



Gambar morfologi TDR tampak pada mikroskop cahaya dengan perbesaran 400x

Lampiran 3

Output SPSS

Regression

Descriptive Statistics

Mean	14.47	12.253	12
Std. Deviation	3.167	2.0200	12

Correlations

		Y	X
Y	Y	1.000	.902
	X	.902	1.000
X	X	.000	.000
	Y	.12	.12
	X	.12	.12

Variables

1	2	3	4
---	---	---	---

Model Summary

1	.902	.820	.808	.840
---	------	------	------	------

ANOVA

1	F	21	1	27.22	.000	.000
	F	308	13	46.790	.000	.000
	T	32	14			

Residuals Statistics

F	-19	40.95	14.67	14.054	15
S	-1.03	1.870	.000	1.000	15
S	1.775	3.848	2.439	.995	15
F	-25	10.601	14.75	14.397	15
R	-10	15.9	.000	9.952	15
S	-1.6	2.326	.000	.994	15
S	-1.9	2.605	-.003	1.077	15
L	-16	19.9	-.050	8.579	15
S	-2.5	3.651	.047	1.599	15
M	.007	3.497	.933	.030	15
C	.000	.798	.145	.599	15
C	.000	.250	.087	.099	15