

SKRIPSI

DAYA TETAS TELUR DAN DAYA TAHAN LARVA BOOPHILUS
MICROPLUS (CANESTRINI) PADA BEBERAPA
KONDISI LINGKUNGAN



OLEH :

M U R W A D I

067710163

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

1984

DAYA TETAS TELUR DAN DAYA TAHAN LARVA
BOOPHILUS MICROPLUS (CANESTRINI)
PADA BEBERAPA KONDISI LINGKUNGAN

S K R I P S I

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS
AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN SYARAT GUNA
MEMPEROLEH GELAR DOKTER HEWAN

OLEH :

M U R W A D I

067710163



(DRH. ROCHIMAN SASMITA M.S.)

Pembimbing Pertama

(DRH. I.G.B. AMITABA)

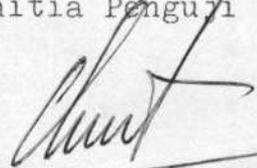
Pembimbing Kedua

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA

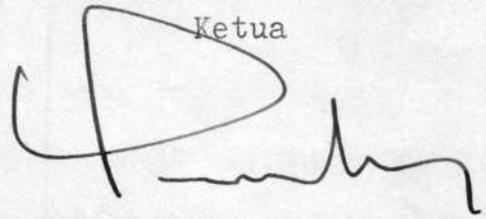
1984

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik skope maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar Dokter Hewan.

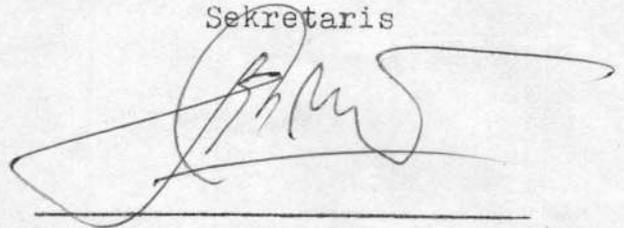
Panitia Penguji :



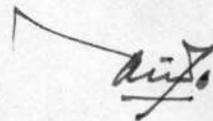
Ketua



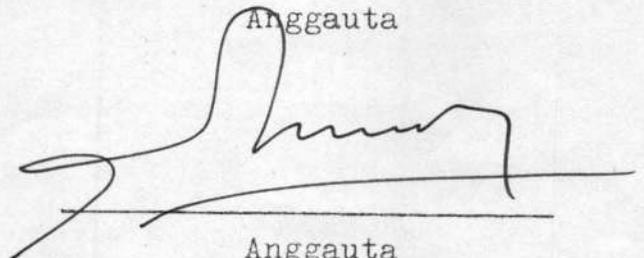
Sekretaris



Anggauta



Anggauta



Anggauta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat rahmatNya, maka tersusunlah penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dengan melalui tulisan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Drh. Rochiman Sasmita M.S. dan Bapak Drh. I.G.B. Amitaba selaku pembimbing penulis, yang telah banyak menyediakan waktu di tengah-tengah kesibukannya guna membimbing dan memberi petunjuk-petunjuk dalam penulisan skripsi ini. Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak dan Ibu dosen yang telah banyak membimbing penulisan selama kuliah serta semua pihak dan segenap keluarga yang telah banyak memberikan bantuan baik moril maupun materiil yang penulis perlukan selama dalam penulisan skripsi ini.

Atas bantuan mereka itulah, penulis memanjatkan doa semoga mereka mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa sesuai dengan keikhlasan dan kemurahan hati mereka yang telah diberikan kepada penulis.

Akhirnya penulis mengharap pada semua pembaca atas kritik-kritik dan saran-saran yang bersifat memperbaiki demi kesempurnaan tulisan ini.

Surabaya, Februari 1984

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GRAFIK	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
RINGKASAN	vii
BAB I : PENDAHULUAN	1
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Etiologi	5
B. Kerugian akibat infestasi caplak ...	6
1. Kerusakan fisik pada induk semang .	6
2. Sebagai penular agen penyakit ...	7
3. Pengaruh caplak sapi pada daya produksi	8
4. Perhitungan ekonomi akibat infestasi caplak sapi	9
C. Usaha penanggulangan	10
1. Pengontrolan caplak dengan pemakaian bahan kimia	10
2. Penggunaan sapi tahan caplak	12
3. Pengontrolan caplak secara biologis	15
4. Pengontrolan dengan penggembalaan bergilir	16
D. Siklus hidup	17
BAB III : BAHAN DAN METODE PENELITIAN	22
A. Bahan penelitian	22

	Halaman
B. Metode Penelitian	23
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Sifat-sifat Hidup Beberapa Kehidupan Caplak	25
B. Masa Perkembangan Caplak	33
C. Daya Tahan Larva pada Kondisi Ruangan	37
BAB V : Kesimpulan dan Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Berat 19 ekor caplak <u>Boophilus microplus</u> yang di peroleh dari lapangan	26
2. Jumlah telur caplak <u>Boophilus microplus</u> yang di peroleh dari 4 kelompok	26
3. Jumlah telur harian dari 4 kelompok caplak <u>Boophilus microplus</u>	28
4. Daya tetas telur <u>Boophilus microplus</u> pada kondisi laboratorium	32
5. Periode pra peneluran dan peneluran caplak <u>Boophilus microplus</u> pada kondisi laboratorium ..	34
6. Daya tahan larva <u>Boophilus microplus</u> pada kondisi ruangan	40

DAFTAR GRAFIK

Grafik		Halaman
1.	Jumlah telur harian dari 4 kelompok caplak <u>Boophilus microplus</u>	28
2.	Diagram pancar hubungan antara jumlah telur dan berat <u>Boophilus microplus</u>	31
3.	Daya tahan larva <u>Boophilus microplus</u> pada kondisi ruangan	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Caplak <i>Boophilus</i> spp	6
2. Siklus hidup <i>Boophilus</i> spp	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jumlah telur harian dan berat <u>Boophilus microplus</u> dalam laboratorium	48
2. Jumlah telur harian caplak <u>Boophilus microplus</u>	49
3. Perhitungan garis regresi hubungan antara jumlah telur dan berat caplak	50
4. Perhitungan rata-rata periode pra peneluran caplak <u>Boophilus microplus</u>	52
5. Perhitungan rata-rata periode peneluran caplak <u>Boophilus microplus</u>	53
6. Daya tetas telur <u>Boophilus microplus</u> pada kondisi laboratorium dan perhitungan	54
7. Daya tahan larva <u>Boophilus microplus</u> pada kondisi ruangan dan perhitungan ..	57

RINGKASAN

Boophilus microplus (Canestrini) adalah caplak penghisap darah yang terkenal dengan nama " Tropical Cattle Tick" (Herms, 1950 ; Soulsby, 1973 ; Hall, 1977). Caplak ini termasuk dalam Phylum Arthropoda, Class Arachnida, Order Acarina, Superfamily Ixodoidea, Family Ixodidae (Soulsby, 1973).

Penelitian dilakukan terhadap waktu perkembangan non parasitik di luar tubuh induk semang, sifat-sifat hidup beberapa tahap kehidupan, daya tetas telur dan daya tahan larva B. microplus. B. microplus berisi darah diperoleh dari sapi-sapi potong di Rumah Potong Hewan Pegirian kota Surabaya. Caplak sapi tersebut termasuk caplak berumah satu karena stadium larva, nymphae dan dewasa terdapat pada induk semang yang sama. Betuk non parasitik caplak yang berisi darah dipelihara pada suhu kamar sekitar 30°C dan kelembaban 84 - 90%.

Pengaruh pengambilan caplak yang masih melekat pada tubuh induk semang berupa rendahnya persentase telur yang menetas dalam kondisi laboratorium (0 - 13,8%). Sedangkan dalam kondisi lapangan yang terkena sinar matahari langsung dan kondisi ruangan berupa tidak adanya telur caplak yang menetas menjadi larva.

Waktu perkembangan non parasitik B. microplus diluar tubuh induk semangnya berkisar antara 24,29 - 64,5 hari (SB = 22,2) yang terdiri dari periode pra peneluran 2,29 - 2,5 hari (SB = 0,083), periode peneluran 6 - 10 hari (SB = 1,3), masa inkubasi telur 13 - 45 hari (SB = 7,86 hari) dan lama

nya larva dapat bertahan hidup 3 - 7 hari (SB = 1,33).

Berat caplak yang diambil dari tubuh sapi setelah menghisap darah adalah 61 - 156 mg, dengan rata-rata kelompok I 153 (SB = 10,41), kelompok II 133 mg (SB = 4,9), kelompok III 108,3 (SB = 6,34) dan kelompok IV 67,5 mg (SB = 6,5).

Jumlah telur yang dihasilkan adalah 671 - 2267 butir, dengan rata-rata kelompok I 2128 butir (SB = 150), kelompok II 1742 butir (SB = 271), kelompok III 1414 butir (SB = 105) dan kelompok IV 766 butir (SB = 95).

Berat caplak yang diambil paksa dari tubuh sapi ternyata mempunyai korelasi positif yang agak lemah ($r = 0,405$) terhadap jumlah telur yang dihasilkan pada persamaan garis regresi linier $Y = 10,45 X - 396,79$.

B A B I

P E N D A H U L U A N

Dengan angka pertumbuhan penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya dan semakin meningkatnya tarap hidup rakyat pada umumnya sebagai hasil pembangunan negara yang tertuang dalam Repelita I, II dan III maka kebutuhan akan daging dan susu sebagai sumber protein hewani serta bahan-bahan asal ternak lainnya akan ikut meningkat juga. Ditambah lagi bahwa semakin berkurangnya lahan pertanian di pulau Jawa yang dapat dipergunakan sebagai daerah penggembalaan ternak, kesemuanya akan menghambat usaha-usaha kearah peningkatan populasi ternak.

Dengan adanya kenyataan ini maka pembangunan peternakan ditujukan untuk meningkatkan produksi hasil-hasil ternak, meningkatkan populasi ternak dan meningkatkan mutu genetik ternak. Peningkatan produksi peternakan dititik beratkan pada usaha-usaha pengamanan ternak, pengembangan usaha produksi dan distribusi ransuman serta obat-obatan dan penyuluhan bagi peternak (Anonimus, 1983). Pengamanan ternak diantaranya untuk melindungi ternak dari serangan penyakit.

Penyakit pada ternak dapat berupa penyakit bakteriil, viral dan parasit yang dapat menyebar luas sesuai dengan penyebaran ternak. Penyakit parasit dibagi menjadi endoparasit dan ektoparasit. Salah satu ektoparasit yang penting bagi ternak sapi yang ada di Indonesia ialah Boophilus microplus. Hal ini karena Boophilus microplus merupakan caplak sapi yang sangat merugikan bagi pengembangan peterna-

kan. Sesungguhnya tidaklah mudah membuktikan kerugian yang nyata akibat caplak, tetapi dengan hilangnya darah secara terus menerus oleh sejumlah besar caplak dapat menyebabkan anemia pada induk semang dan selanjutnya kondisi serta berat badan hewan akan sangat menurun (Corrier, 1979). Kerugian tersebut dapat mencapai ratusan ribu dollar Amerika setiap tahunnya baik kerugian penurunan produksi atau akibat sebagai transmisi penyakit protozoa. Di Indonesia caplak ini diduga sebagai transmisi penyakit Jembrana (Anonimus, 1981a).

Boophilus microplus merupakan caplak pengisap darah yang terkenal dengan nama " Tropical Cattle Tick " (Herms, 1950 ; Soulsby, 1973 ; Hall, 1977). Caplak ini mula-mula ditemukan di Indonesia tahun 1872, kemudian Australia tahun 1902 (Hungerford, 1970), dan bagian dunia lainnya misalnya India Barat, Mexico, Asia, Amerika Tengah, Amerika selatan (Soulsby, 1973). Hewan-hewan yang dapat diserang adalah sapi, kambing, kerbau, domba, rusa dan kadang-kadang anjing (Hungerford, 1970), menurut Green (1971) larva dari caplak ini dapat menyerang manusia di laboratorium, dan sebagai hewan percobaan dapat digunakan kalinci (Beriajaya, 1983).

Dengan telah ditetapkannya pola kebijaksanaan penyediaan bibit ternak dengan mengimpor ternak dari negara lain, maka masalah yang timbul adalah adanya parasit baru atau kepekaan terhadap parasit. Bangsa sapi impor lebih sering terkena caplak dari pada sapi lokal dan kejadian infestasi ca-

plak ini dapat sangat meningkat pada musim tertentu (Wiyono, 1981).

Pada peternakan rakyat caplak sapi belum merupakan masalah yang berat, namun demikian dengan ditingkatkannya usaha ekstensifikasi yang dilakukan dengan menyebarkan ternak ke daerah-daerah (anonimus, 1983), kiranya akan memberikan kemungkinan didirikannya tempat penggembalaan ternak baik yang besar maupun kecil. Dengan demikian caplak sapi dikawatirkan akan menjadi masalah yang cukup berat.

Kenyataan diatas memberikan petunjuk bahwa masalah caplak perlu ditangani dengan sungguh-sungguh. Penanggulangan caplak dapat dilakukan melalui pemilihan ternak yang tahan caplak, menggunakan bahan kimia, secara biologi dan penggembalaan bergilir. Penggunaan bahan kimia seperti akarisida dapat mengakibatkan timbulnya galur caplak yang kebal terhadap bahan kimia (Beesley, 1973 dan Roulston, 1981), sehingga pada saat ini mengharuskan bagi perusahaan peternakan untuk memperhatikan secara seksama.

Penanggulangan caplak dengan penggembalaan bergilir masih sangat terbatas dilakukan. Cara ini baru dilakukan di negara-negara maju seperti Amerika dan Australia. Penggembalaan bergilir bertujuan memotong siklus hidup caplak sehingga sebagian besar larva caplak musnah dengan sendirinya karena tidak mendapat makanan (induk semang). Untuk dapat mengetahui waktu yang diperlukan dalam mengosongkan tempat penggembalaan dari ternak, maka perlu mengetahui siklus hidup Boophilus microplus. Lingkungan dalam hal ini sangat

mempengaruhi lamanya siklus hidup caplak.

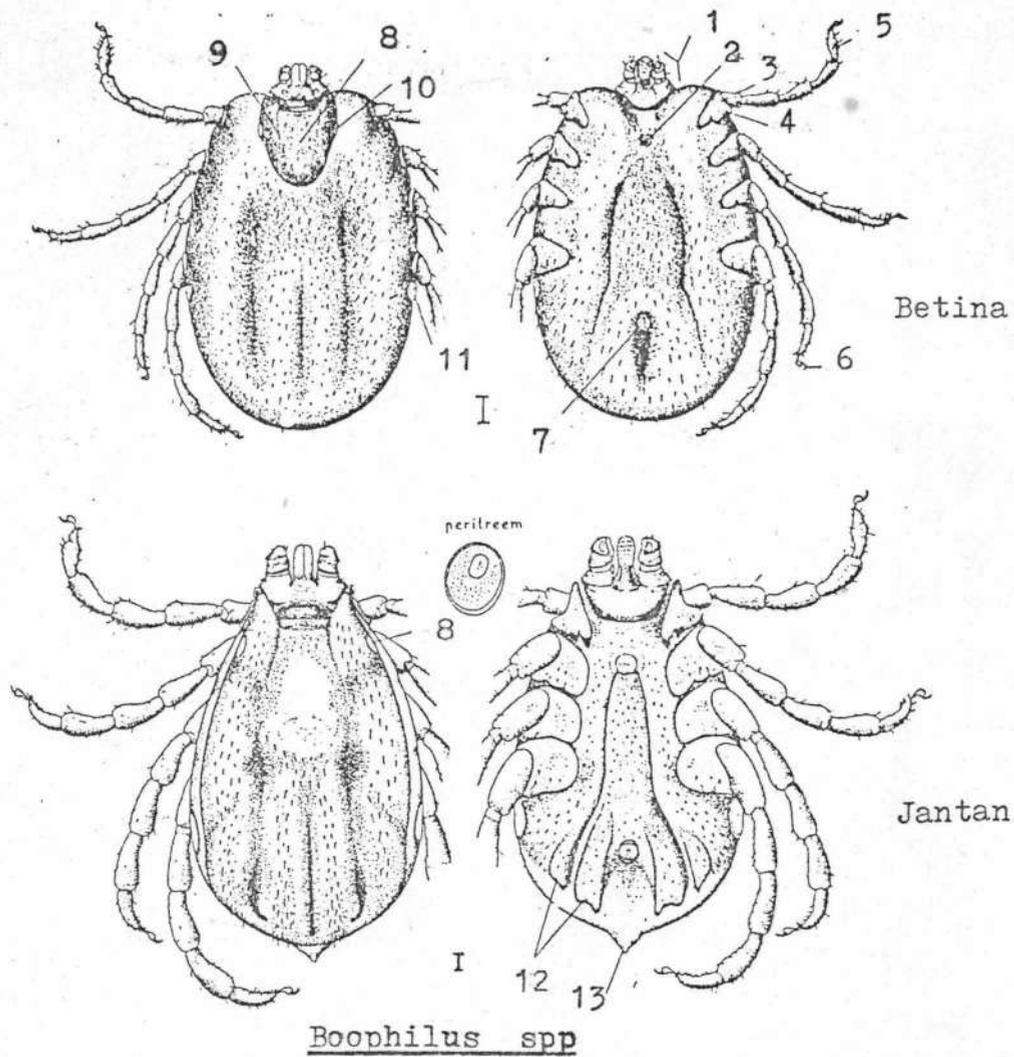
Sehingga timbul niat penulis untuk mengetahui pengaruh beberapa kondisi lingkungan terhadap daya tetas telur dan daya tahan larva Boophilus microplus, yang merupakan bagian dari pada siklus hidup caplak. Disamping itu penulis bertujuan ingin mengetahui berat caplak dan jumlah telur caplak B. microplus yang diambil paksa dari tubuh induk semangnya, serta waktu perkembangan non parasitik B. microplus.

B A B II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Etiologi

Boophilus microplus (Canestrini) disebut juga Boophilus australis. Termasuk dalam Phylum Arthropoda, Class Arachnida, Order Acarina , Superfamily Ixodoidae, Family Ixodidae (Soulsby, 1973). Boophilus microplus dewasa sebelum menghisap darah mempunyai ukuran panjang 1,87 mm dan lebar 1,17mm untuk yang betina, sedangkan yang jantan panjang 1,50 mm dan lebar 1,05 mm (Munaf, 1976). Boophilus microplus yang sudah jenuh darah mempunyai ukuran yang bervariasi tergantung jenis induk semangnya (Beriajaya, 1983). Ia menyatakan pula bahwa caplak betina jenuh darah dari induk semang sapi, kambing, kelinci masing masing panjangnya 9,10 mm, 8,92 mm, 7,50 mm dan lebarnya 7,15 mm, 6,45 mm, 5,02 mm. Tubuh bagian dorsal caplak di lindungi oleh lapisan chitin atau scutum. Boophilus microplus jantan mempunyai scutum yang menutupi seluruh bagian dorsal tubuhnya, sedangkan betina mempunyai scutum yang hanya menutupi sebagian permukaan dorsal tubuh. Scutum mempunyai servical groove dan coklat kekuningan dan ditumbuhi rambut-rambut yang halus. Kepala ditautkan pada ujung anterior dari tubuh dan kepala terdiri dari tiga bagian yaitu basis capituli, pedipalp dan bagian mulut. Bagian dorsal dari mulut terdapat chlicerae yang terbungkus dan dapat ditarik, masing-masing terbentuk dari satu



- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. Capitulum | 8. Scutum |
| 2. Genital operculum | 9. Servical groove |
| 3. Trochanter | 10. Mata |
| 4. Coxae I | 11. Spiracle |
| 5. Tarsus | 12. Anal plate |
| 6. Klauw (kait) | 13. Processus caudalis |
| 7. Anus | |

basal tabung yang memanjang dan pada ujungnya terdapat gigi chelicerae. Pembungkus chelicerae mempunyai duri kecil. Dari permukaan vertikal terlihat hypostome yang bergigi. Sebelah lateral dari chelicerae dan hypostome ialah pedipalps, dimana pedipalps tersebut mempunyai empat segmen (Little, 1972 dan Soulsby, 1973).

Boophilus microplus dewasa dan nymphe mempunyai empat pasang kaki, tiap kaki mempunyai bagian-bagian dari proximal ke distal ialah coxae, trochanter, prefemur yang pendek, femur, tibia, pretarsus dan tarsus. Ujung tarsus terdapat kait (klaw) dan pulvilli. Keistimewaan pada coxae pertama yang jantan terdapat processus anterior yang panjang. Selain itu processus caudatus yang terletak pada bagian distal tubuh dan anal plate disekitar anus caplak jantan tidak didapatkan pada caplak betina. Caplak jantan maupun betina mempunyai sepasang mata yang terletak pada tepi lateral scutum dan tidak mempunyai festoon (Soulsby, 1973).

Boophilus microplus berwarna kuning kecoklatan, kalau sudah menghisap darah berwarna coklat tua. Telur diletakkan berkelompok berwarna coklat kekuningan.

B. Kerugian akibat infestasi caplak

1. Kerusakan fisik pada induk semang

Adanya sejumlah caplak sapi yang melekat pada tubuh induk semang akan menimbulkan kerusakan kulit dan menurunkan kualitas kulit. Hal ini disebabkan karena caplak de

ngan bantuan chelicerae melakukan penetrasi ke dalam lapisan malphigi yang terjadi sekitar 10 - 15 menit setelah caplak melekat (Arthur, 1970). Jaringan epidermis akan terkuak menjadi luka kecil dan pada saat itu caplak mensekresi suatu zat perekat yang mengandung lipoprotein. Jika caplak dapat melekat dan mampu bertahan selama 24 jam, maka perkembangan hidupnya akan stabil (Robert, 1968b).

Caplak sapi menghisap darah sebanyak 0,5 - 1 cc untuk mencapai pertumbuhan yang maksimum (Soulsby, 1973 dan Roberts, 1976). Sehingga bila terjadi infestasi dalam jumlah banyak dan sampai saatnya induk semang hilang kemampuannya untuk mencukupi kembali darah yang hilang, maka induk semang lambat laun akan menderita anemia. Hal inilah yang melemahkan fisik induk semang. Iritasi akibat tusukan chelicerae akan memperbesar faktor stress yaitu banyak energi yang terbuang percuma, sehingga akan menurunkan efisiensi makanan dan sekaligus menghambat laju pertumbuhan badan dan daya produksi (Gee, 1971).

Adanya kerusakan kulit akibat gigitan caplak merupakan faktor predisposisi untuk terjadinya infestasi bakteri, jamur atau parasit lainnya.

2. Sebagai penular agen penyakit

Caplak sapi dapat sebagai penular agen penyakit babesiosis, theleriosis, anaplasmosis, Coxiella burnetii dan Borrelia theileri (Soulsby, 1973 dan Hall, 1977).

Darah induk semang yang mengandung penyakit babesiosis dihisap oleh larva dan karena sifatnya sebagai peng-

hisap darah yang permanen, maka agen penyakit tersebut tetap ada sampai caplak menjadi dewasa.

Droleskey (1983) meneliti bahwa Babesia bovis ada dalam usus caplak pada stadium seksual, bentuk ookinet B. bovis menembus dinding usus caplak sampai pada ovarium. Telur-telur yang dihasilkan dari caplak tersebut akan menetas menjadi larva yang mengandung B. bovis (Herms, 1950 dan Dalglies, 1978).

Larva yang menetas akan mencari induk semang yang baru, sementara itu setelah larva melekat pada induk semang, agen penyakit melalui sekresi air liur masuk aliran darah induk semang dan berkembang dengan membelah diri (Herms, 1950).

Berdasarkan kenyataan diatas maka kemungkinan bisa terjadi penyebaran penyakit dan meningkat menjadi wabah, mengingat kebiasaan hidup sapi yang berkelompok.

3. Pengaruh caplak sapi pada daya produksi

Berbagai laporan yang mengungkapkan pengaruh caplak sapi pada daya produksi perlu kiranya dipertimbangkan dalam analisa ekonomi, karena kerugiannya yang cukup besar.

Salah satu penelitian telah dilakukan oleh Gee (1971) di Berriamah, suatu peternakan dekat Darwin. Sapi Short-horn dan Brahman yang dibuat penelitian terhadap pengaruh caplak sapi di padang penggembalaan menunjukkan adanya perubahan berat badan. Selisih berat badan sapi Brahman dan sapi Shorthorn selama dua tahun perlakuan adalah 64 Kg. Selisih berat badan antara yang disemprot akarisida dengan

yang tidak disemprot baik sapi Brahman atau Shorthorn adalah 21 Kg. Dilaporkan pula bahwa pada awal percobaan sapi Brahman lebih muda dan lebih ringan beratnya tetapi pada akhirnya sapi Brahman mendapat muatan caplak lebih sedikit, sehingga berat badannya lebih berat dari pada sapi Shorthorn. Untuk mencapai muatan caplak yang terbanyak pada sapi Brahman waktunya lebih singkat dari pada jenis sapi Shorthorn. Dengan memakai akarisida, kenaikan berat badan kedua bangsa sapi sesuai dengan pengurangan muatan caplak.

4. Perhitungan ekonomi akibat infestasi caplak sapi

Kerugian ekonomi yang ditimbulkan oleh caplak ini tidak kecil artinya. Di Amerika Selatan setiap tahunnya tercatat bahwa kerugian baik secara langsung atau tidak mencapai \$ 130.500.000 jumlah ini meliputi: kematian sapi oleh penyakit yang ditularkan caplak, penurunan produksi air susu, penurunan produksi daging, penurunan kualitas kulit, penurunan harga sapi di pasaran, menimbulkan sterilitas bila infestasinya berat dan untuk biaya lainnya (Herms, 1950).

Setiap wilayah menunjukkan angka kerugian yang berbeda-beda sesuai dengan berat dan ringannya infestasi caplak. Biaya diagnosa dan penelitian terhadap metode penanggulangan yang tepat untuk dijalankan disuatu wilayah perlu juga diperhitungkan. Setelah itu baru dibangun bak dipping berikut segala keperluannya yang akan menjaga sapi agar tetap bebas caplak dengan menggunakan bahan kimia dalam wak

tu-waktu yang sudah direncanakan secara tepat (Rogers, 1971). Hal ini dilakukan karena jika pemberantasan hanya sekedar menghilangkan habitat lokal caplak tanpa perlakuan selanjutnya, maka akan berakibat fatal bagi usaha peternakan, yaitu menjadi sumber penularan dari induk semang satu ke induk semang lainnya.

C. Usaha penanggulangan

Usaha penanggulangan ditujukan untuk mempertahankan keseimbangan populasi caplak di daerah tertular. Caranya adalah dengan menekan jumlah caplak seminimal mungkin sampai tidak menimbulkan masalah. Usaha ini sekurang-kurangnya dengan mengontrol caplak yang melekat di tubuh induk semang dan sedapat mungkin disertai dengan pencegahan di rumput serta tempat-tempat sekitarnya (Mahoney, 1981). Dalam upaya pengontrolan caplak telah banyak usaha yang dilakukan yaitu :

1. Pengontrolan dengan memakai bahan kimia

Banyak cara yang dapat dilakukan dalam pengontrolan ini baik dengan cara merendam (dipping) maupun dengan penyemprotan (Spraying). Dalam usaha pembunuhan caplak dengan menggunakan bahan kimia terlebih dahulu perlu diketahui waktu hidup caplak setiap stadium dalam kondisi lokal (Davey, 1982). Dipping diharapkan dapat memotong siklus hidup caplak pada waktu caplak betina belum sempat dewasa kelamin. Hal ini berarti harus dilakukan dengan interval dipping 14 - 17 hari (Davey, 1982).

Obat akarisisida dapat digunakan untuk membasmi caplak dan banyak memberikan hasil yang baik. Umpamanya akarisisida yang termasuk dalam golongan berintikan khlor dan fosfor. Kedua golongan akarisisida ini mempunyai daya kerja yang berbeda, karena absorpsi dan daya ikat obat terhadap jaringan.

Triwibowo (1977) mengemukakan bahwa daya ikat dari golongan yang berintikan Khlor lebih kuat dan stabil dibandingkan dengan golongan yang berintikan fosfor, sehingga kemungkinan untuk dihidrolisa oleh caplak sangat kecil. Akarisisida yang mengandung senyawa khlor yang sering digunakan dalam pengontrolan caplak antara lain : Dichlor diphenil trichlor ethane (DDT), Benzen Hexachlor (BHC), Dieldrin (Endrin), Aldrin (Isodrin), Toxophene dan Heptachlor. Sedang akarisisida yang mengandung senyawa fosfor yang sering digunakan adalah Paration, Malation, Diazinon dan Deftoin (Brown, 1961 dikutip Idris, 1982).

Di Indondonesia obat-obat yang sering digunakan untuk pengontrolan caplak adalah Asuntol, Neosidol dan Nегuvon. Cara penggunaannya sangat mudah, asuntol dilarutkan dalam air dengan konsentrasi 1%, Neocidol dan Nегuvon pemakaiannya sama yaitu 100 g akarisisida dilarutkan dalam air sampai 10 liter. Penyemprotan dengan tangan harus dilakukan se teliti mungkin, dimulai dari bagian punggung, kaki sampai seluruh tubuh terkena semprot. Penyemprotan dapat dilakukan setiap minggu, terutama pada musim-musim banyak caplak (Anonimus, 1975).

Guna menghindari timbulnya galur caplak yang tahan terhadap obat yang diberikan, maka interval pemberian dan dosis obat perlu diperhatikan. Bernet (1961 dikutip Soulsby, 1973) menyatakan bahwa untuk menghindari dari kemungkinan kejadian diatas maka pemberian obat dapat dilakukan seperti petunjuk dibawah ini :

KONSENTRASI BEBERAPA AKARISIDA MENURUT INTERVAL
PEMBERIAN

Akarisida	Interval pemberian pendek (5 - 7 hari) (%)	Interval pemberian panjang (2-5 minggu) (%)	Pemberian tunggal (%)
Arsenic	0,16	0,175 - 0,2	-
Asuntol	0,03	0,06	0,75
BHC	0,025 - 0,035	0,035 - 0,05	0,75
DDT	0,025	0,5	-
Delnav	0,05	0,1	0,15
Diazinon	0,05	0,1	0,15
Dieldrin	0,05	0,1	-
Toxophene	0,025	0,5	0,5

2. Penggunaan sapi tahan caplak

Infestasi caplak dan bangsa sapi merupakan faktor yang saling berpengaruh terhadap laju pertumbuhan badan. Pada dasarnya semua bangsa sapi dapat diinfestasi oleh caplak. Perbedaannya terletak pada ketahanan setiap sapi yang berlainan, dan perbedaan ini semakin jelas jika hewan berasal

dari daerah yang sudah pernah terinfestasi (Roberts, 1968a dan Hewetson, 1976).

O'Kelly (1975) melakukan penelitian pada berbagai jenis sapi yang terinfestasi dengan caplak Boophilus microplus baik secara alam maupun buatan. Penilaian berdasarkan jumlah larva caplak yang menjadi dewasa. Secara buatan sapi-sapi dimuati 5000 larva yang berumur 2 - 9 hari dan hasil yang diperoleh adalah sapi Zebu (persilangan $\frac{1}{2}$ Brahman dan $\frac{1}{2}$ Inggris) mempunyai daya tahan lebih besar dari pada sapi Inggris (persilangan $\frac{1}{2}$ Shorthorn dan $\frac{1}{2}$ Hereford).

Utech (1982) meneliti ketahanan sapi-sapi keturunan AIS dan persilangan Brahman dan AIS terhadap caplak. Penilaian berdasarkan persentase larva yang gagal menjadi dewasa dari 20.000 larva caplak yang diinfestasikan, hasilnya menunjukkan adanya pertambahan daya tahan dari 89,2 % menjadi 99% setelah 3 sampai 4 generasi (15 tahun) pada keturunan sapi AIS, hal ini ternyata sama dengan ketahanan pada keturunan hasil persilangan Brahman dan AIS setelah 9 tahun yaitu 98,4% menjadi 99,3%.

Wiyono (1981) melakukan penelitian pada sapi-sai Bali (Bos Sondaicus sebagai sapi pribumi dari daerah tropis) dan sapi-sapi hasil persilangan yang mengandung darah Bos taurus. Sapi-sapi yang digunakan pada penelitian tersebut dikelompokkan berdasarkan jenis ternak dan umur. Pengamatan dibagi dalam 3 periode dan setiap periode selama 4 minggu. Pada setiap awal periode dilakukan penyemprotan akarisida pada tubuh sapi. Infestasi caplak terjadi secara

alam, ternyata sapi-sapi hasil persilangan dan sapi-sapi yang berumur muda lebih banyak terinfestasi oleh caplak dari pada sapi Bali murni dan sapi dewasa.

Utech (1978b dikutip Copeman, 1983) melakukan penelitian terhadap berbagai bangsa sapi di Australia yang di infestasi Boophilus microplus. Hasilnya yang diperoleh bahwa daya tahan sapi Brahman (*Bos indicus*) sebesar 99 %, sapi persilangan *Bos indicus* dan *Bos taurus* 95 - 97%, sapi Inggris (*Bos taurus*) 85%. Sedangkan sapi-sapi perah antara lain Jerseys mempunyai ketahanan 98%, Guernseys 93% Friesian 85%, AIS 89% dan persilangan antara *Bos indicus* dan *Bos taurus* (Australian Milking Zebus) 96%.

Kepekaan sapi terhadap caplak mungkin disebabkan karena kurang mendapatkan infestasi alam mengingat habitatnya bebas dari caplak, sehingga pada generasi berikutnya didalamnya tidak terbentuk kekebalan (Roberts, 1968c).

3. Pengontrolan caplak secara biologis

Persilangan antara Boophilus microplus dan Boophilus annulatus menghasilkan keturunan jantan steril dan betina fertil, demikian juga bila disilangkan sampai 3 generasi. Atas dasar ini maka semua caplak jantan hasil persilangan sampai generasi ke 3 dipakai sebagai pejantan untuk pengontrolan caplak (Thompson, 1981).

Osburn (1982) mengatakan bahwa hasil percobaan di laboratorium menunjukkan, caplak betina kurang suka dengan pejantan murni dibandingkan pejantan steril hasil persilangan, hal ini karena pejantan steril hasil persilangan le

bih agresip dalam perkawinan.

Pengontrolan caplak dengan cara ini masih sangat terbatas pada taraf percobaan untuk kepentingan ilmiah, sedangkan untuk penggunaan dalam suatu peternakan komersial masih perlu diperhitungkan untung ruginya.

Osburn (1982) telah memperkirakan kerugian yang mungkin dialami pada pengontrolan cara ini yaitu : kesukaran cara memperkirakan jumlah caplak jantan steril yang diperlukan, informasi mengenai persaingan dan tingkah laku caplak serta untuk menternakkan dan mendistribusikan caplak yang dihasilkan.

4. Pengontrolan dengan penggembalaan bergilir

Pengontrolan caplak cara ini masih terbatas dilakukan di negara-negara yang sudah maju seperti Amerika dan Australia. Pengontrolan dengan penggembalaan bergilir bertujuan untuk memusnahkan sebagian besar larva caplak Boophilus microplus. Dengan meninggalkan padang penggembalaan dalam jangka waktu tertentu, diharapkan sebagian besar larva musnah dengan sendirinya karena tidak mendapatkan induk semang. Hasil pengontrolan yang diperoleh dengan metode ini tidak dapat cepat dilihat, akan tetapi cukup ekonomis, selain itu dengan berkurangnya sapi berkontak dengan bahan kimia berarti berkurang pula anggaran untuk pengontrolan dan sekaligus menghindari timbulnya galur caplak tahan terhadap akarisisida.

Idris (1982) mengatakan bahwa tindakan penggembalaan bergilir hanya dapat dilakukan bagi usaha peternakan

yang mempunyai penggembalaan sendiri, yaitu dengan pengosongan padang penggembalaan dalam jangka waktu 21 hari untuk waktu terpendek dan 45 hari untuk waktu terpanjang. Setiap hendak memakai padang penggembalaan yang dikosongkan hewan harus disemprot dengan akarisida.

Bram (1979) mengemukakan bahwa penggembalaan bergilir merupakan cara penggembalaan dengan memilih dua daerah yang tepat. Dengan cara ini di Amerika Serikat pengontrolan caplak memberi hasil yang baik. Hasil ini akan lebih nyata apabila padang penggembalaan dikosongkan selama 9 bulan. Penggembalaan bergilir adalah kemungkinan yang terbaik untuk dilaksanakan pada usaha peternakan, maka perlu metode yang tepat untuk pelaksanaannya.

Harley (1971) membagi padang penggembalaan menjadi 4 daerah (paddock) yang masing-masing mengalami pengosongan selama 8 bulan. Setelah berjalan 2 tahun ternyata jumlah caplak pada sapi-sapi yang digembalakan lebih sedikit dari pada yang menggunakan akarisida dengan 2 daerah penggembalaan dan periode pergiliran yang pendek.

D. Siklus hidup

Boophilus microplus termasuk caplak berumah satu karena semua stadium larva, nymphe dan dewasa terdapat pada induk semang yang sama (Hall, 1977 dan Soulsby, 1973). Caplak betina yang sudah jenuh darah akan jatuh ke tanah dan untuk selanjutnya memasuki stadium istirahat sebagai persiapan bertelur. Lamanya stadium istirahat bervariasi 2 hari pada musim panas dan 9 hari pada musim dingin di-

daerah subtropis (Hungerford, 1970).

Caplak bertelur diatas tanah di tempat yang terlindung seperti di bawah dahan-dahan kering, rumput dan batu batuan. Telur diletakkan dalam ongkongan berjumlah sekitar 2000 - 2500 butir. Telur kecil berbentuk bulat lonjong berwarna kuning kecoklatan dan diproduksi selama kurang lebih 5 hari untuk daerah tropis. Temperatur rendah menyebabkan periode peneluran lebih lama dan produksi telur lebih sedikit. Di daerah tropis menetas sekitar 20 hari setelah keluar, tetapi pada temperatur yang lebih rendah telur menetas lebih lama, juga persentase telur yang menetas berkurang (Copeman, 1983). Demikian juga terjadi bila terkena sinar matahari dan kondisi yang kering (Hungerford, 1970 dan Hall, 1977).

Telur menetas menjadi larva yang mempunyai tiga pasang kaki, berwarna pucat yang segera akan berubah menjadi coklat kemerahan. Larva ini tenang dalam beberapa saat, tetapi kemudian berubah sangat aktif, merayap kebagian atas daerah sekitarnya atau ujung rumput untuk menanti induk semang yang lewat.

Setelah mendapatkan induk semang larva akan merayap pada bagian sisi tubuh, lipat paha, sekitar ambing, leher dan dada. Larva mulai menghisap darah 24 jam setelah menempel pada induk semang dan berakhir 4 - 5 hari. Ukuran caplak bertambah besar dan warnanya menjadi krem. Nymphe muncul pada hari ke 7 sampai 10 setelah mengalami pergantian kulit pada hari ke 6. Secara lengkap nymphe menghi-

sap darah sampai hari ke 12. Pada stadium ini terlihat bahwa caplak betina lebih besar dari pada yang jantan, ka kinya empat pasang. Caplak jantan berganti kulit pada ha ri ke 13, kadang-kadang lebih cepat lagi, sedangkan caplak betina segera dibuahi setelah pergantian kulit yang ter akhir yaitu hari ke 14, kemudian menghisap darah induk se mang 6 - 8 hari. Caplak betina jenuh darah menjatuhkan diri pada hari yang ke 20 - 22 dari tubuh induk semangnya. Sedangkan caplak jantan setelah berkopulasi dengan bebera pa caplak betina akan mati mengering di tubuh induk semang nya (Hungerford, 1970 ; Anonimus, 1976 ; Davey, 1982 ; Beriajaya, 1983 dan Copeman, 1983).

Apabila larva caplak yang berada diatas rumput tidak mendapatkan induk semang dalam jangka waktu tertentu ia a kan mati. Lamanya larva Boophilus microplus dapat berta- han hidup berbeda-beda untuk masing-masing tempat dan da- erah, tergantung pada faktor iklim dan lingkungan. Banyak informasi tentang berapa lama larva Boophilus microplus dapat bertahan hidup tanpa memperoleh makanan (induk se mang) yang telah dikemukakan oleh para ahli baik har mau pun dalam negeri.

Harley (1966 dikutip Anggraeni, 1982) meneliti da- ya tahan larva tanpa induk semang di tiga tempat di wila- yah Queensland Utara yang berdeda cuaca, temperatur dan variasi lainnya. Selama lebih dari lima tahun diperoleh hubungan antara daya tahan larva dengan iklim daerah se tempat. Daerah A dengan curah hujan 25 inci daya tahan

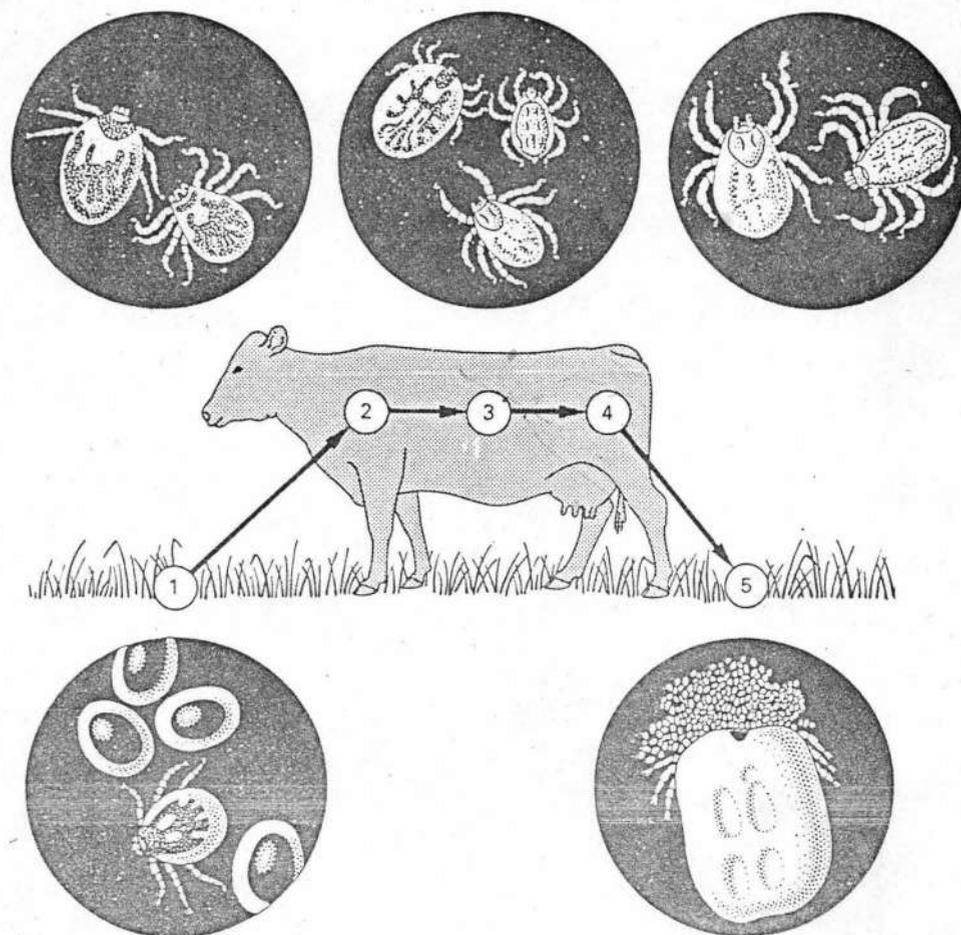
larva 10 - 22 minggu, daerah B curah hujan 40 inci daya tahan larva 14 - 22 minggu dan daerah C curah hujan 80 inci daya tahan larva 15 - 26 minggu.

Owen (1975 dikutip Copeman, 1983) meneliti daya tahan larva di Papua New Guinea pada musim yang berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa larva pada musim hujan dapat hidup 26 - 28 minggu dan musim kemarau 15 - 18 minggu.

Idris (1982) dalam penelitiannya di daerah Aceh terhadap daya tahan larva Boophilus microplus tanpa induk semang menunjukkan hasil sebagai berikut, daerah Alue Glung 42 hari, daerah Indrapuri 33,2 hari dan daerah Kreung Raya 14,8 hari. Penelitian tersebut menggunakan rumput alang-alang dan dilakukan pada bulan Desember 1981 sampai bulan Januari 1982.

Anonimus (1981b) selama musim dingin larva caplak dapat bertahan hidup maksimum 11 minggu. Periode ini menurun pada musim semi dan panas sampai kurang dari 1 minggu dalam bulan Desember di Queensland Utara.

Kehidupan larva di padang penggembalaan mempunyai arti penting dalam strategi penanggulangan. Selama menunggu induk semang larva hidup dengan memperoleh makanan dari tetes embun atau cairan yang berasal dari daerah sekitarnya (Schuntner, 1970).



Siklus hidup *Boophilus* spp

1. Telur menetas jadi larva, larva mencari induk semang
2. Larva jenuh darah berganti kulit jadi nymph
3. Nymph jenuh darah berganti kulit jadi dewasa
4. Caplak dewasa menghisap darah dan kawin
5. Caplak dewasa jenuh darah jatuh ke tanah dan bertelur

B A B III

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Bahan Penelitian1. Caplak Boophilus microplus

Caplak betina berisi darah diambil secara manual dari sapi potong di Rumah Potong Hewan Pegirian kota Surabaya. 19 ekor caplak yang diperoleh dieramkan dalam botol-botol plastik sampai bertelur. Untuk menjaga kelembaban botol-botol tersebut diletakkan dalam suatu ruangan dengan menempatkan KCl jenuh di dalamnya. Telur yang diperoleh diinkubasi sampai menetas menjadi larva.

2. Kondisi Tempat

Dalam penelitian ini menggunakan tempat yang mempunyai kondisi lingkungan yang berbeda-beda yaitu :

- Kondisi lingkungan ruangan yang keadaannya terhindar dari sinar matahari langsung.
- Kondisi lingkungan lapangan yang keadaannya terkena sinar matahari langsung.
- Kondisi lingkungan laboratorium yang mempunyai kelembaban 84 - 90% dengan suhu kamar sekitar 30°C.

3. Alat-alat

Alat-alat yang dipergunakan untuk penelitian ini adalah : pinset, gelas petri, botol plastik, timbangan Sartorius, kuas gambar, mikroskop seksi dan photo camera.

B. Metode Penelitian

1. Penanganan Sediaan

Sebanyak 19 ekor caplak betina Boophilus microplus berisi darah masing-masing ditimbang untuk mengetahui beratnya. Dengan pinset caplak diambil kemudian dimasukkan ke dalam botol plastik yang bergaris tengah 3 cm. Botol-botol tersebut diletakkan dalam wadah plastik yang mempunyai kelembaban 84 - 90% pada suhu kamar sekitar 30°C. Kelembaban dipelihara dengan menempatkan larutan KCl jenuh di dalamnya (Sasmita, 1983).

Produksi telur harian dihitung di bawah mikroskop seksi, telur yang diperoleh dari masing-masing caplak dibagi menjadi tiga kelompok yang kemudian ditempatkan pada tiga kondisi lingkungan yang berbeda yaitu laboratorium, ruangan dan lapangan. Masing-masing dari kelompok menggunakan tujuh dan enam sampel, tiap sampel terdiri dari 500 - 2000 butir telur caplak Boophilus micro plus.

Untuk mengetahui daya tetas telur caplak dengan cara menghitung jumlah larva yang muncul dari telur dan lamanya masa inkubasi untuk ketiga kondisi lingkungan. Larva yang muncul diambil dengan kuas kemudian dimasukkan ke dalam botol yang diberi rumput sebagai panjatan. Setiap botol berisi larva-larva yang menetas pada hari yang sama untuk diamati daya tahannya.

Untuk mengetahui daya tahan larva caplak dengan cara mengamati setiap hari serta menghitung jumlah larva yang masih hidup. Larva yang masih hidup melekatkan diri pada rumput dan kelambu, dengan menggunakan kuas larva dipindahkan dalam botol yang baru dan mempunyai kondisi seperti botol pertama. Pemeriksaan dilakukan sampai larva yang ada dalam botol tidak didapatkan melekat pada rumput dan kelambu. Lamanya larva dapat bertahan hidup tanpa induk semang dihitung mulai hari pertama pemeriksaan sampai tidak ada larva yang hidup.

2. Pencatatan hasil

Dari hasil perlakuan tersebut dicatat dalam suatu tabel kemudian diterapkan perhitungan statistik untuk mengetahui kesimpulan hasilnya.

3. Waktu dan tempat penelitian

Waktu penelitian ini berlangsung antara bulan Oktober 1983 sampai dengan Januari 1984. Penelitian ini dilakukan di laboratorium bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.

B A B IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dan informasi berikut ini diperoleh dari 19 ekor caplak betina yang telah menghisap darah induk semang dari lapangan yang berhasil dipelihara di laboratorium untuk di teliti perkembangan non parasitik.

A. Sifat-sifat Hidup Beberapa Kehidupan Caplak

Selama pengamatan sejak tanggal 9 Oktober 1983 sampai dengan 26 Nopember 1983 telah diperoleh hasil sebagai berikut :

Berat caplak betina dewasa hasil penimbangan adalah 61 - 156 mg. Dengan asumsi bahwa umur caplak yang sama mempunyai berat yang tidak jauh berbeda (dalam satu kelompok), maka berat caplak rata-rata kelompok I 153 mg dengan SB = 10,41, kelompok II 133 mg dengan SB = 4,9, kelompok III 108,3 dengan SB = 6,34, kelompok IV 67,5 mg dengan SB=6,5 (Tabel 1). Beriajaya (1983) dalam penelitiannya mencatat bahwa berat caplak betina jenuh darah 171,04 mg.

Jumlah telur yang dihasilkan caplak betina dalam penelitian ini berkisar antara 671 - 2267 butir, dengan rata-rata jumlah telur caplak kelompok I 2128 butir serta SB = 150, kelompok II 1742 butir serta SB = 271, kelompok III 1414 butir serta SB = 105 dan kelompok IV 766 butir serta SB = 95 (Tabel 2).

Menurut Hungerford (1970) telur yang dihasilkan berkisar 2500 butir. Munaf (1976) mengatakan jumlah telur ca-

Tabel 1. Berat 19 ekor caplak Boophilus microplus yang diperoleh dari lapangan.

Kelompok	Berat caplak (mg)	Rata-rata (mg)	Simpangan Baku (SB)	Jumlah caplak
I	150 - 156	153	10,41	3
II	126 - 139	133	4,9	5
III	100 - 117	108,3	6,34	9
IV	61 - 74	67,5	6,5	2

Tabel 2. Jumlah telur caplak Boophilus microplus yang diperoleh dari 4 kelompok

Kelompok	Jumlah telur (butir)	Rata-rata (butir)	Simpangan Baku (SB)	Jumlah caplak
I	6386	2128	150	3
II	8710	1742	271	5
III	12725	1414	105	9
IV	1532	766	95	2

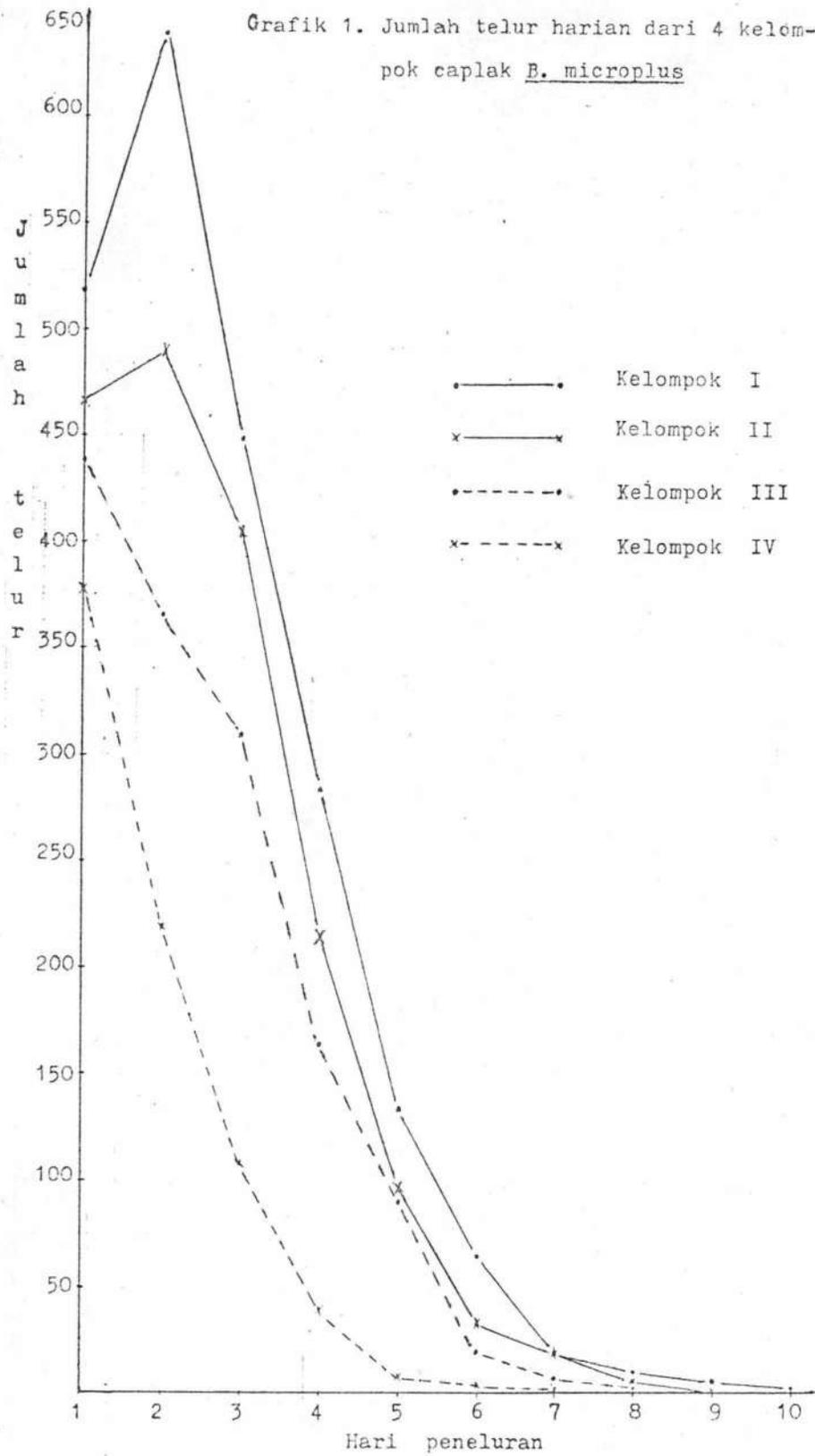
plak ini rata-rata 3000 butir, sedangkan Beriajaya (1983) menyatakan jumlah telur yang dihasilkan rata-rata 2030 butir.

Dalam penelitian ini berat caplak dan jumlah telur terutama kelompok II - IV lebih rendah dari pada hasil yang diperoleh peneliti terdahulu. Hal ini mungkin karena caplak yang diambil paksa dari tubuh induk semang belum menghisap darah secara maksimal, sehingga perkembangan alat reproduksi caplak terganggu. Davey (1982) telah membuktikan hal ini dari studi laboratorium tingkat non parasitik Boophilus microplus. Ia menyatakan pula bahwa caplak yang diambil setelah menghisap darah 17 hari gagal bertelur, sedangkan 18 hari mampu bertelur 30% pada musim panas dan gugur, 12,5 % pada musim semi dan 1,7% musim dingin. Caplak yang menghisap darah 19 hari mampu bertelur 90% pada musim panas dan gugur, 50% pada musim semi dan dingin. Untuk memperoleh caplak yang mampu bertelur lebih dari 95% (normal) pada semua musim perlu caplak yang telah menghisap darah 20 hari.

Produksi telur harian selama periode peneluran antara caplak pada kelompok I dan II mempunyai pola peneluran sama, produksi telur mencapai puncaknya pada hari yang kedua tetapi caplak pada kelompok yang ke III dan IV mempunyai pola peneluran yang menurun sejak mulai bertelur sampai akhir periode peneluran (Grafik 1 dan Tabel 3). Beriajaya (1983) dalam penelitiannya mencatat bahwa produksi telur B. microplus mencapai puncaknya pada hari yang ketiga.

Tabel 3. Jumlah telur harian dari 4 kelompok caplak Boophilus microplus (dalam butir)

Kelompok		Hari peneluran									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Jumlah	1552	1917	1348	858	406	194	60	27	22	4
	Rata-rata	517	639	449	286	135	65	20	9	7	1
	SB	60	118	35	8	22	11	4	1	6	1
II	Jumlah	2324	2452	2028	1081	492	178	96	33	6	-
	Rata-rata	465	490	406	216	98	36	19	7	1	-
	SB	41	84	87	53	46	11	14	3	2	-
III	Jumlah	3990	3310	2803	1483	844	209	87	23	7	-
	Rata-rata	443	368	311	165	94	23	10	3	1	-
	SB	77	45	57	38	61	11	6	1	1	-
IV	Jumlah	761	442	217	76	21	14	1	-	-	-
	Rata-rata	381	221	109	38	11	7	1	-	-	-
	SB	29	68	98	16	2	6	0,5	-	-	-



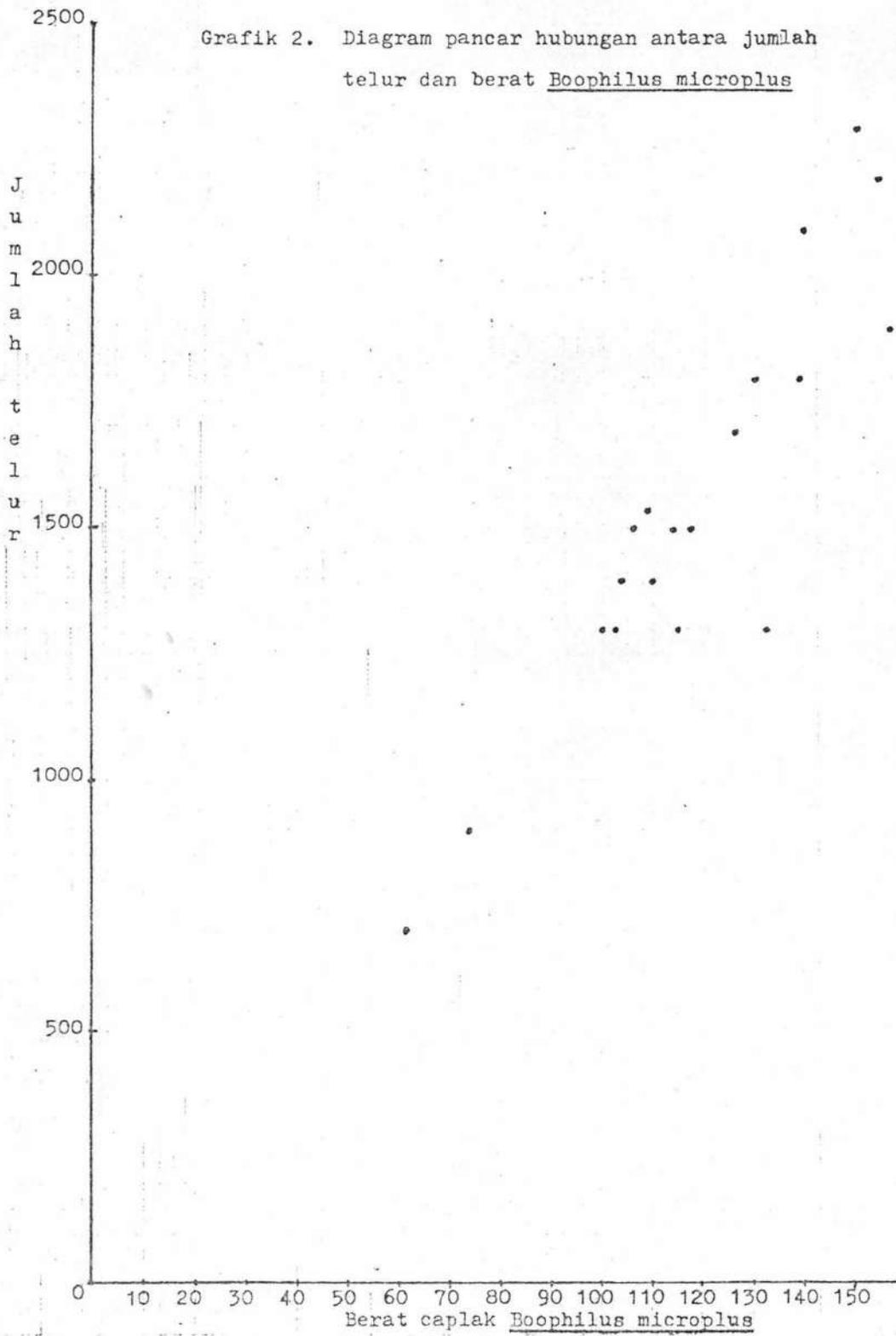
Berat caplak betina hasil penimbangan ternyata mempunyai korelasi positif yang agak lemah ($r = 0,405$) terhadap jumlah telur yang dihasilkan pada persamaan garis regresi linier $Y = 10,45 X - 396,79$ (Grafik 2). Hal ini berbeda dengan hasil peneliti terdahulu terhadap jenis caplak yang lain misalnya Haemaphysalis wellingtoni (Sasmita, 1983) dan Rhipicephalus sanguineus (Gordon, 1967), dalam penelitian mereka menghasilkan korelasi positif kuat.

Daya tetas telur caplak Boophilus microplus pada penelitian ini hanya mencapai 0 - 13,8% dengan rata-rata 3,89% (Tabel 4). Fertilitas dan daya tetas telur caplak dipengaruhi lingkungan dan pembuahan pada saat telur berada dalam alat reproduksi induknya. Hal ini telah dibuktikan oleh Davey (1982), bahwa telur caplak Boophilus microplus secara normal menetas 80% bila berasal dari caplak yang telah menghisap darah 19 hari pada musim panas dan gugur atau 20 hari pada musim semi dan dingin, sedangkan caplak yang menghisap darah 18 hari hanya menetas kurang dari 10%.

Dengan demikian rendahnya hasil yang diperoleh pada penelitian ini mungkin disebabkan pengaruh umur caplak yang masih terlalu muda, sedangkan lingkungan laboratorium masih cukup menguntungkan untuk perkembangan embrio dalam telur.

Sebagian besar Ixodidae, kecuali Ixodes mengadakan perkawinan pada induk semangnya. Sebagian caplak berpindah tempat dari pertautan semula. Sekali caplak bertaut, caplak akan menghisap darah induk semang sampai jenuh dan menjatuhkan diri (Sasmita, 1983). Lamanya caplak bertaut

Grafik 2. Diagram pancar hubungan antara jumlah telur dan berat Boophilus microplus



Tabel 4. Daya tetas telur Boophilus microplus pada kondisi laboratorium (dalam persentase dan hari)

Berat caplak (mg)	Jumlah telur	Telur mene <u>tas</u>	Persentase telur me- netas	Lamanya menetas (dalam hari)	
				awal	akhir
102	1256	173	13,8	13	39
74	861	54	6,2	20	43
115	1319	11	0,8	22	32
61	671	21	3,1	22	45
139	2088	40	1,9	24	39
130	1831	26	1,4	23	30
126	1682	0	0	-	-

Catatan : Pada kondisi ruangan dan lapangan tidak menunjukkan adanya telur yang fertil atau menetas.

pada induk semang tergantung ketahanan induk semang dan jenis induk semang (Copeman, 1983 dan Beriajaya, 1983).

B. Masa Perkembangan Caplak

Pengamatan terhadap perkembangan caplak menunjukkan hasil sebagai berikut :

Lamanya masa istirahat sebelum bertelur (periode pra-peneluran) rata-rata 2,29 hari, waktu terpendek 2,17 hari dan waktu terpanjang 2,50 hari, SB = 0,083 (Tabel 5).

Menurut Idris (1982) lamanya periode pra peneluran rata-rata 2,85 hari. Beriajaya (1983) melaporkan periode pra peneluran caplak ini rata-rata 4,52 hari.

Lamanya masa peneluran (periode peneluran) rata-rata 8,26 hari, waktu terpendek 6 hari dan waktu terpanjang 10 hari, SB = 1,3 (Tabel 5).

Menurut Idris (1982) lamanya periode peneluran rata-rata 4 hari. Beriajaya (1983) melaporkan periode peneluran caplak ini rata-rata 8,81 hari.

Perbedaan pada penelitian ini mungkin disebabkan banyak faktor, baik faktor caplak itu sendiri maupun faktor lingkungan dan induk semangnya. Idris (1982) mengambil caplak dari sapi keturunan Ongole, sedangkan pada penelitian ini caplak diambil dari sapi Madura. Beriajaya (1983) mengambil caplak dari sapi peranakan Fries Hollan. Adanya perbedaan induk semang ini mungkin mengakibatkan perbedaan periode pra peneluran atau peneluran.

Kemungkinan lain ialah perbedaan dalam pemeliharaan ca

Tabel 5. Periode pra peneluran dan peneluran caplak Boophi-
lus microplus (dalam hari) pada kondisi laborato
rium

No. Caplak	periode	
	pra peneluran(hari)	peneluran(hari)
1	2,29	9
2	2,29	10
3	2,29	10
4	2,29	7
5	2,29	10
6	2,29	10
7	2,29	8
8	2,29	9
9	2,29	9
10	2,21	6
11	2,31	8
12	2,31	8
13	2,31	9
14	2,50	8
15	2,17	9
16	2,21	8
17	2,50	6
18	2,31	6
19	2,17	7
jumlah	43,61	157
rata-rata	2,29	8,26
SB	0,083	1,3

plak non parasitik. Pemeliharaan pada penelitian ini dilakukan dalam wadah dengan kelembaban 84 - 90% dan suhu kamar sekitar 30°C , Idris (1982) memelihara caplak non parasitik dengan kelembaban dan suhu yang tidak disebutkan, demikian juga Beriajaya (1983).

Kemungkinan lain ialah perbedaan umur caplak yang digunakan. Dalam penelitian ini caplak yang diteliti berasal dari caplak yang masih melekat pada tubuh induk semangnya, sedangkan Beriajaya (1983) dan Idris (1982) menggunakan caplak yang sudah jatuh dari induk semangnya. Besar kemungkinannya bahwa perbedaan tersebut mempengaruhi lamanya periode peneluran atau pra peneluran.

Masa inkubasi telur caplak berkisar antara 13 - 45 hari, dengan rata-rata 21,82 hari, SB = 7,86 (Tabel 3).

Menurut Idris (1982) dalam penelitiannya di Aceh mencatat, masa inkubasi telur caplak rata-rata 15,4 hari. Menurut Copeman (1983) masa inkubasi caplak ini berkisar 18 - 20 hari. Masa inkubasi telur dipengaruhi oleh banyak faktor baik faktor telur itu sendiri maupun faktor lingkungan

Idris (1982) mengambil telur dari caplak yang sudah jatuh dari induk semangnya, sedang penelitian ini telur diambil dari caplak yang masih melekat pada induk semangnya. Copeman (1983) mengamati telur dari caplak yang sudah jatuh dari tubuh induk semang di lapangan. Mungkin perbedaan fisiologis induk caplak mengakibatkan perbedaan lama masa inkubasi.

Kemungkinan lain ialah perbedaan dalam inkubasi telur caplak. Inkubasi pada penelitian ini dilakukan dalam wadah dengan kelembaban 84 - 90% dan suhu kamar selitar 30°C. Idris (1982) melakukan inkubasi telur dalam tabung reaksi dengan kapas lembab, sedangkan Copeman (1983) mengamati telur yang menetas di lapangan di daerah tropis.

Kemungkinan lain lagi ialah cara pengamatan. Dalam penelitian ini semua telur yang menetas baik normal atau abnormal ikut terhitung, sedangkan Idris (1982) dan Copeman (1983) hanya mengamati telur yang menetas menjadi larva aktif.

Penelitian terhadap daya tetas telur caplak pada kondisi ruangan dan lapangan, setelah 55 hari pengamatan ternyata tidak menunjukkan adanya telur yang menetas.

Menurut Davey (1982) secara normal telur caplak ini menetas 80%. Anonimus (1981b) melaporkan bahwa daya tetas telur caplak ini bisa hampir 100%. Perbedaan ini mungkin disebabkan banyak faktor, baik faktor induk semang maupun lingkungan yang kurang menguntungkan bagi perkembangan embrio yang ada dalam telur.

Davey (1982) mengamati telur dari caplak yang sudah menghisap darah 19 hari pada musim gugur dan panas serta 20 hari pada musim semi dan dingin, sedangkan penelitian ini berasal dari caplak yang masih melekat pada tubuh induk semang serta telurnya diinkubasi pada kondisi ruangan dan lapangan. Anonimus (1981b) mengamati telur dari caplak ini yang sudah jatuh dari tubuh induk semangnya pada bulan se-

belum Nopember di Queensland Utara.

Hall (1977) menyatakan telur-telur caplak akan menetas dengan cepat dan serentak pada suhu tinggi dan kelembaban sedang, tetapi kondisi kering memusnahkan mereka. Telur tidak akan menetas pada kelembaban kurang dari 70% (Hitchcock, 1955 dikutip dari Idris, 1982). Selanjutnya ia menyatakan periode perkembangan telur bervariasi dari maksimum 146 hari pada suhu $16,7^{\circ}\text{C}$ sampai minimum 14 hari pada $36,1^{\circ}\text{C}$. Sinar matahari dapat menurunkan fertilitas telur caplak ini (Hungerford, 1970). Kenaikan suhu mempertinggi proses metabolisme sehingga mempercepat perkembangan makhluk hidup termasuk caplak. Kekeringan akan sangat mengganggu kandungan air dan secara langsung akan mengganggu metabolisme, sedangkan sinar matahari akan mengganggu perkembangan embrio yang masih peka.

C. Daya Tahan Larva pada Kondisi Ruangan

Pengamatan dimulai pada tanggal 27 Oktober 1983 dan berakhir tanggal 9 Nopember 1983. Hasil yang diperoleh ternyata bahwa larva caplak dapat bertahan hidup rata-rata 5,2 hari, waktu terpendek 3 hari terpanjang 7 hari, $SB = 1,33$. Jumlah larva caplak yang hidup menurun cepat setiap harinya (Tabel 6 dan Grafik 3).

Idris (1982) meneliti daya tahan larva Boophilus microplus di propinsi Aceh pada daerah yang berbeda dan dilakukan pada bulan Desember 1981 sampai Januari 1982, ternyata larva caplak dapat bertahan hidup 14,8 hari di Ie Seung,

33,2 hari di Indrapuri dan 42 hari di Alue Glung. Copeman (1983) mengatakan larva caplak dapat bertahan hidup 2 sampai 245 hari di padang penggembalaan sebelum mendapatkan induk semang. Larva selama musim dingin tahan sampai 11 minggu, keadaan ini akan menurun sampai kurang dari 1 minggu pada musim semi dan panas (Anonimus, 1981b).

Hasil penelitian ini ternyata sangat rendah bila dibandingkan peneliti terdahulu, hal ini mungkin disebabkan banyak faktor, baik larva itu sendiri yang terlalu lemah atau lingkungan yang kurang menguntungkan bagi kehidupan larva caplak ini.

Copeman (1983) mengatakan bahwa lamanya larva caplak dapat bertahan hidup jelas dipengaruhi temperatur dan kelembaban. Hal ini telah dibuktikan dari hasil studi laboratorium tingkat non parasitik B. microplus oleh beberapa peneliti. Hitchcock (1955 dikutip Idris, 1982) mengatakan bahwa waktu terpanjang larva dapat bertahan hidup adalah 240 hari pada suhu $22,2^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban 90%.

Kombinasi antara temperatur yang tinggi dan kelembaban yang rendah menyebabkan umur larva lebih pendek dan ini akan berubah-ubah sesuai dengan keadaan lingkungan (Copeman, 1983).

Selain dari pada itu, curah hujan dan tumbuh-tumbuhan sekitarnya juga berpengaruh terhadap kehidupan larva. Wiyoso (1979 dikutip Anggraeni, 1982) mengatakan bahwa waktu terpanjang larva dapat bertahan hidup adalah 12 minggu

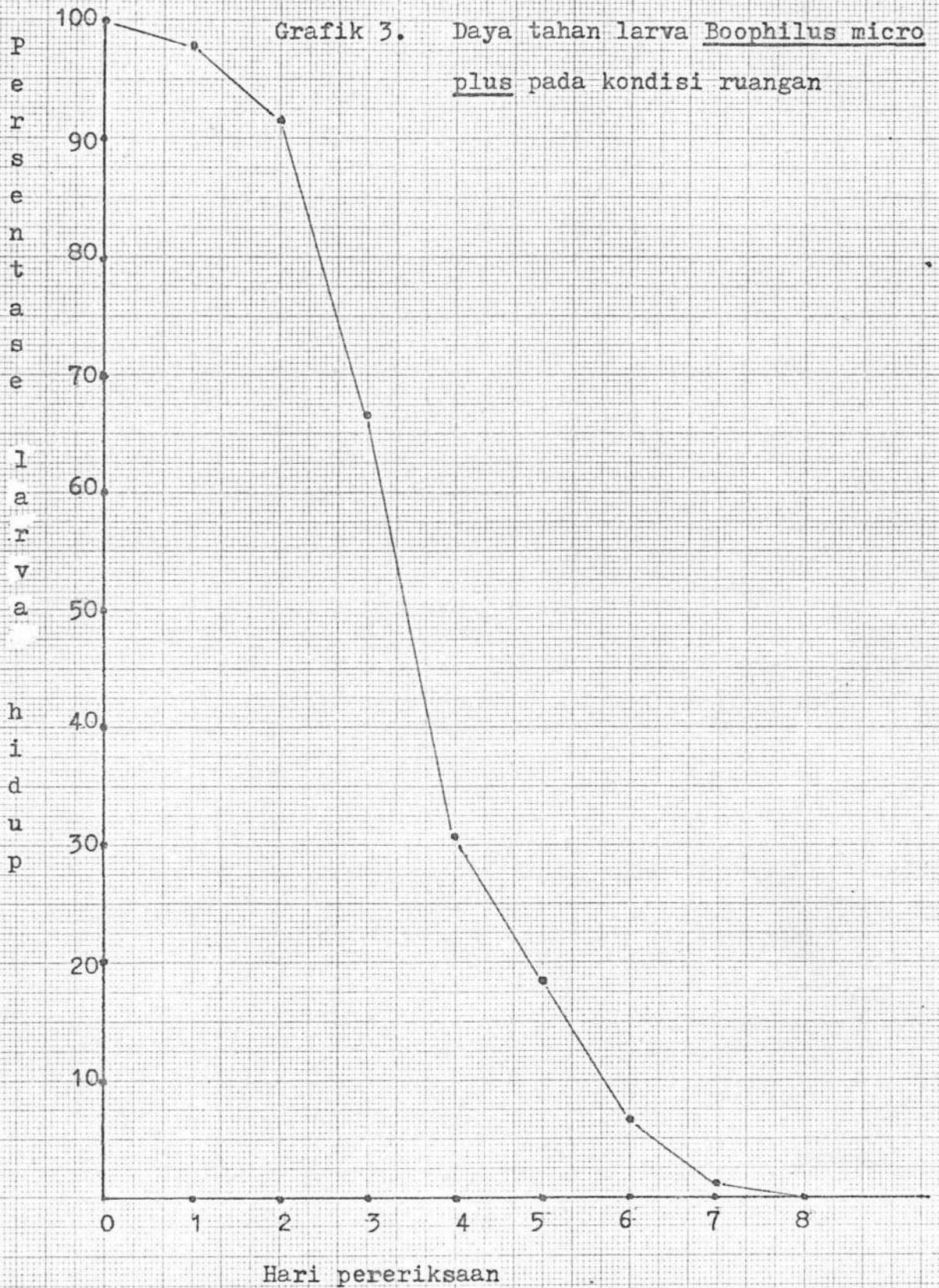
pada rumput jaruman (temperatur 25°C , kelembaban 88% dan cu
rah hujan 1502 mm). Selama larva menunggu induk semang lar
larva hidup dengan memperoleh makanan dari tetes embun atau
cairan yang berasal dari daerah sekitarnya (Schuntner, 1970)

Tabel 6. Daya tahan larva Boophilus microplus pada kondisi ruangan (dalam hari)

Hari pemeriksaan larva	Jumlah larva yang tahan hidup		Persentase larva yang tahan	
	Cepat	Lambat	Cepat	Lambat
1	12	50	100	100
2	10	49	83,3	98
3	1	49	8,3	98
4	0	20	0	40
5	-	11	-	20
6	-	10	-	20
7	-	3	-	6
8	-	0	-	0

Ulangan perlakuan daya tahan larva Boophilus microplus pada kondisi ruangan (dalam hari)

Ulangan					Jumlah	Rata-rata (hari)	SB
1	2	3	4	5			
7	6	5	5	3	26	5,2	1,33



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Sebenarnya penelitian ini dilakukan pada tiga kondisi lingkungan, tetapi karena terbatasnya waktu maka hanya daya tetas telur caplak saja yang dilakukan pada tiga kondisi lingkungan.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa B. microplus yang diambil paksa dari tubuh induk semang (sapi) ternyata persentase telur yang menetas sangat rendah yaitu 0 - 13,8% pada kondisi laboratorium, sedangkan pada kondisi lapangan yang terkena sinar matahari langsung dan kondisi ruangan tidak terdapat telur caplak yang menetas menjadi larva.

Waktu perkembangan non parasitik B. microplus di luar induk semang berkisar antara 24,29 - 64,50 hari yang terdiri dari periode pra peneluran 2,29 - 2,50 hari, periode peneluran 6 - 10 hari, masa inkubasi telur 13 - 45 hari dan lamanya larva dapat bertahan hidup 3 - 7 hari.

Berat B. microplus yang diambil paksa dari tubuh induk semang setelah menghisap darah berkisar 61 - 156 mg, ternyata mempunyai korelasi positif agak lemah ($r=0,405$) terhadap jumlah telur yang dihasilkan (671 - 2267 butir) menurut garis regresi linier dengan persamaan $Y=10,45 X - 396,79$.

2. Saran-saran

Variasi hasil penelitian ini disebabkan karena umur caplak yang tidak diketahui, maka perlu diteliti lebih lanjut terhadap caplak yang umurnya sama.

Oleh karena penelitian ini hanya dilakukan pada musim kemarau dan sampel berasal dari caplak yang masih melekat pada tubuh induk semang, maka perlu diteliti lebih lanjut terhadap kehidupan caplak B. microplus yang telah jatuh dengan sendirinya dari tubuh induk semang dan sudah jenuh darah serta dilakukan pada musim hujan dan kemarau.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. (1983) Pidato Pertanggungjawaban Presiden/ Mandataris M.P.R.R.I. didepan Sidang Umum M.P.R.R.I. Hal. 438 - 463.
- Anonimus. (1981a) Boophilus microplus (caplak sapi). Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular. Jilid 4. Di rektorat Kesehatan Hewan. Direktorat Jendral Peternakan Departemen Pertanian, Jakarta. Hal. 98.
- Anonimus. (1981b) Tropical Veterinary Science, Research and Graduate Studies Report, James Cook University of North Queensland, Townsville. p. 18.
- Anonimus. (1975) Pemberantasan caplak dengan penyemprotan obat pembasmi serangga. Direktorat Kesehatan Hewan, Di rektorat Jendral Peternakan, Jakarta. No. 5.
- Anggraeni. (1982) Masalah infestasi caplak sapi (Boophilus microplus) pada usaha ternak padang. Fakultas Kedokteran Veteriner, Institut Pertanian Bogor. 38 hal.
- Arthur.D.R. (1970) Tick feeding and its implicaton. In " Advances in Parasitology " (Ed Ben Dawes). Academic Press, London and New York. Vol. 8, p. 275 - 289.
- Beesley.W.N. (1973) Control of arthropods of medical and veterinary importance. In " Advances in Parasitology " (Ed Ben Dawes). Academic Press. London and New York. Vol. 11, p. 115 - 183.
- Beriajaya. (1983) Pengaruh jenis induk semang terhadap beberapa aspek pertumbuhan caplak, Boophilus microplus (Canestrini). Kongres Entomologi II, Jakarta. 10 hal.
- Bram.R.A. (1979) Eradication an alternative to tick and tick born disease control. Wld. Anim. Rev. No. 30, p. 30-35.
- Corrier.D.E., O.Vizcaino, M.Terry, A.Betancourt, K.L.Kuttler, C.A.Carson, G.Trevino and M.Ristic. (1979) Mortality weight loss and anemia in Bos taurus calves exposed to Boophilus microplus tick in tropics of Colombia. Trop. Anim. Hlth. Prod. Vol. 11, p. 215 - 221.
- Copeman.D.B. (1983) Tick and tick born disease. In " Veterinary Epidemiology " (Ed Campbell.R.S.F.). Australia Development Assistance Brureu, Canberra. p. 165 - 196.
- Dalglies.R.J. and N.P.Stewart. (1978) The extraction of in-

- fective Babesia bovis and Babesia bigemina from tick egg and Babesia bigemina from unfed larva tick. Aust. Vet. J. Vol. 54, p. 453 - 454.
- Droleskey.R.E., P.J.Holman, T.M.Craig, G.G.Wagner and H.H. Molenhaner. (1983) Ultrastruktur of Babesia bovis sexual stages as observed in Boophilus microplus cell cultures. Res. Vet. Sci. Vol. 34, p. 249 - 251.
- Davey.R.B., J.Garza, Jr and G.D. Thompson. (1982) Seasonal observation on the development and ovipositional capability of Boophilus microplus and Boophilus annulatus reared on bovines. J. Med. Entomol. Vol. 19, p. 24 - 28.
- Gee.R.W., M.H.Bainbridge and J.Y.Haslan. (1977) The effect of cattle tick (Boophilus microplus) on beef production. Aust. Vet. J. Vol. 47, p. 257 - 262.
- Gordon.K.S. (1967) Physical and biological factor affecting the longevity and oviposition of engorged Rhipicephalus sanguineus female tick. J. Parasitol. Vol. 53, p. 432 - 445.
- Green.P.E. (1971) An Unusual host for Boophilus microplus. Aust. Vet. J. Vol. 47, p. 179 - 180.
- Hadi.S. (1981) Metodologi Research. Cetakan VI, jilid 3. Fakultas Psikologi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Hal. 271 - 290.
- Hall.H.T.B. (1977) Diseases and parasites of livestock in the tropics. Longman Group Ltd., London. p. 75 - 79.
- Harley.K.L.S and P.R.Wilkinson. (1971) A modification of pastur spelling to reduce acaricide treatments for cattle tick control. Aust. Vet. J. Vol. 47, p. 108 - 111.
- Hawetson.R.W. and I.J.Lewis. (1976) A coparison of the effect of to regimens of infestation on the development of resistance by cattle to the cattle tick, Boophilus microplus. J. Parasitol. Vol. 62, p. 307 - 311.
- Herms.W.B. (1950) Medical entomology with special reference to health and well being of man and animal. 4Ed. The mecmillan Company, New York. p. 480 - 500.
- Hungerford.T.G. (1970) Diseases of Livestock. 7Ed. Angus and Robertson., Sydney London Melbourne Singapore. p. 775 - 778.
- Idris.L.M., N.Hamid., S.Razali, Y.A.Wahab, I.Ansra dan M.

- Nur. (1982) Pengamatan siklus hidup Hippobosca maculata dan Boophilus microplus : pengujian daya tahan H. maculata dan larva B. microplus. Proyek kerja sama Fakultas Kedokteran Hewan dan Peternakan Universitas Syiah Kuala dengan Dinas Peternakan Propinsi Daerah Istimewa Aceh. 37 hal.
- Little.V.A. (1972) General applied entomology. 3Ed. Harper and Row. Publishes New York, Evanston Sanfransisco London. p. 20 - 22.
- Mahoney.D.F., I.G.Wright, B.V.Goodger, G.B.Mirre, R.W.Sutherst and K.B.W.Utech. (1981) The transmission of Babesia bovis in herds of European and Zabu X European cattle infested with the tick, B. microplus. Aust. Vet. J. Vol. 57, p. 461 - 468.
- Munaf.H.B. (1976) Boophilus microplus caplak ternak. Warta pertanian, Jakarta. Hal. 32 - 34.
- Osburn.R.L. and E.F.Knipling. (1982) The potential use of steril hybrid Boophilus tick (Acari : Ixodidae) as a supplemental eradication technique. J. Med. Entomol. Vol. 19, p. 637 - 644.
- O'Kelly.J.C. and W.G.Spiers. (1976) Resistance to Boophilus microplus (Canestrini) in genetically different types of calves in early life. J. Parasitol. Vol. 62, p. 312 - 317.
- Roberts.J.A. and J.D.Keor. (1976) Boophilus microplus : Passive transfer of resistance in cattle. J. Parasitol. Vol. 62, p. 485 - 489.
- Roberts.J.A. (1971) Behavior of larvae of the cattle tick Boophilus microplus (Canestrini) on cattle of differing degrees of resistance. J. Parasitol. Vol.57, p. 651 - 656.
- Roberts.J.A. (1968a) Aquisition by the host of resistance to the cattle tick, Boophilus microplus (Can.). J. Parasitol. Vol. 54, p. 657 - 662.
- Roberts.J.A. (1968b) Resistance of cattle to the tick Boophilus microplus (Can.). I. Development of tick on Bos taurus. J. Parasitol. Vol. 54, p. 663 - 666.
- Roberts.J.A (1968c) Resistance of cattle to the tick Boophilus microplus (Can.). II. Stages of the life cycle of the parasit against wich resistance is manifest. J. Parasitol. Vol. 54, p. 667 - 673.

- Rogers.R.J. (1971) The aquired resistance to Babesia argen of cattle exposed to light infestation with cattle tick. Aust. Vet. J. Vol. 47. p. 237 -241.
- Roulston.W.J., R.H.Wharton, J.Nolan, J.D.Kerr, J.T.Wilson, P.G.Thompson and S.Martina. (1981) A survey for resistance in cattle tick to acaricides. Aust. Vet. J. Vol. 57, p. 362 - 371.
- Sasmita.R. (1983) Beberapa aspek biologi caplak ayam, Hae-
mophysalis wellingtoni Nutal dan Warburton (Metastig
mata: Ixodidae). Kongres Entomologi II, Jakarta. 14 hal.
- Schuntner.C.A. and R.J.Tatchel. (1970) Drinking by larva cattle tick, Boophilus microplus (Acarina: Ixodidae). J. Parasitol. Vol. 56, p. 1239 - 1247.
- Soulsby.E.Y.L. (1973) Heminth Arthropods and Protozoa of domesticated animal. 6 Ed. The English Language Book society and Baillire Tindal, Cassal Ltd. p. 490 - 495.
- Thompson.G.D., R.L.Osburn, R.B.Davey and M.A.Price. (1981) The dynamics of hybrid sterility between B. annulatus and B. microplus (Acari : Ixodidae) through successive generation. J. Med. Entomol. Vol 18, p. 413 - 418.
- Triwibowo.R. (1977) Gigit menggigit caplak yang berbahaya. Warta Pertanian, Jakarta. Hal. 44 - 51
- Utech.K.B. and R.H.Wharton. (1982) Breeding for resistance to B. microplus in AIS and Brahman X AIS cattle. Aust. Vet. J. Vol. 58, p. 41 - 46.
- Wiyono.D.B. dan K.Ma'sum (1981) Resistensi sapi Bali dan persilangannya terhadap infestasi caplak (Boophilus spp.) Proceeding Seminar Penelitian Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Hal. 210 - 214.

Lampiran 1.- Jumlah telur harian dan berat Boophilus mi-
microplus dalam laboratorium.

Berat ca- plak(mg)	Hari peneluran										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
156	505	508	406	296	137	53	15	10	2	2	1936
154	593	614	472	277	110	83	20	8	5	1	2183
150	454	795	466	285	159	58	25	9	15	1	2267
139	544	549	434	280	152	80	33	12	4	-	2088
138	444	503	559	189	98	5	36	9	1	-	1844
132	436	335	292	146	54	2	-	-	-	-	1265
130	476	502	367	275	131	56	17	6	1	-	1831
126	424	563	376	191	77	35	10	6	-	-	1682
117	436	425	312	204	91	23	7	4	3	1	1506
115	485	353	285	128	62	6	-	-	-	-	1319
114	534	397	293	169	90	38	17	5	1	-	1544
110	367	388	362	219	78	13	10	6	3	-	1446
106	429	416	318	208	119	41	17	-	-	-	1548
104	319	299	343	176	252	24	19	4	-	-	1436
104	457	407	290	138	74	30	1	1	-	-	1398
102	545	297	231	94	22	10	8	-	-	-	1256
100	428	328	278	147	56	24	8	3	-	-	1272
74	346	289	158	54	13	1	-	-	-	-	861
61	415	153	59	22	8	13	1	-	-	-	671

Pengambilan sampel caplak tanggal 9-10-1983.

Pertama kali caplak bertelur tanggal 11-10-1983.

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Lampiran 2. jumlah telur harian caplak Boophilus microplus pada kondisi laboratorium

No.	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	X_3	X_3^2	X_4	X_4^2	X_5	X_5^2	X_6	X_6^2	X_7	X_7^2	X_8	X_8^2	X_9	X_9^2	X_{10}	X_{10}^2
1	505	255025	508	258064	406	164836	296	87616	137	18769	53	2809	15	225	10	100	2	4	2	4
2	593	351649	614	376996	476	226576	277	76729	110	12100	83	6889	20	400	8	64	5	25	1	1
3	454	206116	795	632025	466	217156	285	81225	159	25281	58	3364	25	625	9	81	15	225	1	1
4	544	295936	549	301401	434	188356	280	78400	152	23104	80	6400	33	1089	12	144	4	16	-	-
5	444	197136	503	253009	559	312481	189	35721	78	9604	5	25	36	1296	9	81	1	1	-	-
6	436	190096	335	112225	292	85264	146	21316	54	2916	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-
7	476	226576	502	252004	367	134689	275	75625	131	17161	56	3136	17	289	6	36	1	1	-	-
8	424	179776	563	316969	376	141376	191	36481	77	5929	35	1225	10	100	6	36	-	-	-	-
9	436	190096	425	180625	312	97344	204	41616	91	8281	23	529	7	49	4	14	3	9	1	1
10	485	235225	353	124609	285	81225	128	16384	62	3844	6	36	-	-	-	-	-	-	-	-
11	534	285156	397	157609	293	85849	169	28561	90	8100	38	1444	17	289	5	25	1	1	-	-
12	367	134689	388	150544	362	131044	219	47961	78	6084	13	169	10	100	6	36	3	9	-	-
13	429	184041	416	173056	318	101124	208	43264	119	14161	41	1681	17	289	-	-	-	-	-	-
14	319	101761	299	89401	434	188356	176	30976	252	63504	24	576	19	361	4	16	-	-	-	-
15	457	208849	407	165649	290	84100	138	19044	74	5476	30	900	1	1	1	1	-	-	-	-
16	545	297025	297	88209	231	53361	94	8836	22	484	10	100	8	64	-	-	-	-	-	-
17	428	183184	328	107584	278	77284	147	21609	56	3136	24	576	8	64	3	9	-	-	-	-
18	346	119716	289	83521	158	24964	54	2916	13	169	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
19	415	172225	153	23409	59	3481	22	484	8	64	13	169	1	1	-	-	-	-	-	-

Lampiran 3. Persamaan garis regresi: $Y = a X - b \dots \dots \dots (1)$

Y : jumlah telur

x : berat caplak

a : koefisien regresi

b : koefisien regresi

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (2) \\
 &= \frac{19 (3626282) - (2235) (29353)}{19 (274236) - 4995225} \\
 &= \frac{68899358 - 65603955}{5210484 - 4995225} \\
 &= \frac{3295403}{315259} = 10,45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (3) \\
 &= \frac{29353 \times 274236 - 2235 \times 3626282}{19 \times 274236 - 4995225} \\
 &= \frac{7979649308 - 8104740270}{5210484 - 4995225} \\
 &= \frac{- 125090962}{315259} = - 396,79
 \end{aligned}$$

Hasil persamaan garis regresi :

$$Y = 10,45 x - 396,79$$

Koefisien korelasi :

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}} \\
 &= \frac{(19 \times 3626282) - (2235 \times 29353)}{\sqrt{(19 \times 274236) - 4995225} \sqrt{(19 \times 48477399) - 614598605}} \\
 &= \frac{68899358 - 65603955}{\sqrt{215259} \sqrt{306271976}} \\
 &= \frac{3295403}{8122083,6} = 0,406
 \end{aligned}$$

Kriteria koefisien korelasi (Hadi, 1981)

Bila r_{xy} : 0,800 sampai dengan 1,00 ada korelasi kuat

0,600 sampai dengan 0,800 korelasi sedang

0,400 sampai dengan 0,600 korelasi agak lemah

0,000 sampai dengan 0,200 tidak ada korelasi

Lampiran 4. Perhitungan rata-rata periode pra penetiran ca-
plak Boophilus microplus (dalam hari)

Periode pra penetiran (X)	Jumlah (f)	fX	X	fX ²
2,17	2	4,34	4,7089	9,4178
2,21	2	4,42	4,8841	9,7682
2,29	9	20,61	5,2441	47,1969
2,31	4	9,24	5,3361	21,3444
2,50	2	5	6,25	12,5
Jumlah	19	43,61		100,2274

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f} = \frac{43,61}{19} = 2,29$$

$$\begin{aligned}
 SB &= \sqrt{\frac{\sum fX^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fX}{\sum f}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\frac{100,2274}{19} - \left(\frac{43,61}{19}\right)^2} \\
 &= \sqrt{5,2751 - 5,2682} \\
 &= \sqrt{0,0069} \\
 &= 0,083
 \end{aligned}$$

Lampiran 5. Perhitungan rata-rata periode peneluran caplak
Boophilus microplus (dalam hari)

Periode peneluran (X)	Jumlah (f)	fX	X ²	fX ²
6	3	18	36	108
7	2	14	49	98
8	5	40	64	320
9	5	45	81	405
10	4	40	100	400
Jumlah	19	157		1331

$$\bar{X} = \frac{fX}{f} = \frac{157}{19} = 8,26$$

$$\begin{aligned}
 SB &= \sqrt{\frac{fX^2}{f} - \left(\frac{fX}{f}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\frac{1331}{19} - \left(\frac{157}{19}\right)^2} \\
 &= \sqrt{70,05 - 68,28} \\
 &= \sqrt{1,77} \\
 &= 1,3
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Daya tetas telur Boophilus microplus pada kondisi laboratorium

Hari pemeriksaan (X)	Telur yang menetas							Jumlah (f)
	1	2	3	4	5	6	7	
13	50*	-	-	-	-	-	-	50
14	29*	-	-	-	-	-	-	29
15	25*	-	-	-	-	-	-	25
16	13*	-	-	-	-	-	-	13
17	12*	-	-	-	-	-	-	12
18	2	-	-	-	-	-	-	2
19	3	-	-	-	-	-	-	3
20	5	9	-	-	-	-	-	14
21	4	7	-	-	-	-	-	11
22	8	6	2	1	-	-	-	17
23	4	2	2	5	-	9	-	22
24	3	2	-	1	6	3	-	15
25	3	4	2	-	5	1	-	15
26	2	3	1	1	5	4	-	16
27	1	1	-	2	4	4	-	12
28	1	3	1	1	2	2	-	10
29	-	3	-	1	5	2	-	11
30	1	1	1	-	-	1	-	4
31	1	-	1	1	2	-	-	5
32	1	2	1	1	1	-	-	6
33	1	-	-	1	3	-	-	5
34	-	2	-	-	-	-	-	2
35	1	2	-	1	2	-	-	6
36	-	1	-	-	2	-	-	3
37	1	1	-	1	2	-	-	5
38	1	1	-	-	-	-	-	2
39	1	1	-	1	1	-	-	4
40	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	1	-	1	-	-	-	2
42	-	1	-	-	-	-	-	1
43	1	-	1	-	-	-	-	2
44	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	1	-	-	-	1

*Larva yang aktif

X	f	fX	X ²	fX ²
13	50	650	169	8450
14	29	406	196	5684
15	25	375	225	5625
16	13	208	256	3328
17	12	204	289	3468
18	2	36	324	648
19	3	57	361	1083
20	14	280	400	5600
21	11	231	441	4851
22	17	374	484	8228
23	22	506	529	11638
24	15	360	576	8640
25	15	375	625	9375
26	16	416	676	10816
27	12	324	729	8748
28	10	280	784	7840
29	11	319	841	9251
30	4	120	900	4900
31	5	155	961	4805
32	6	192	1024	6144
33	5	165	1089	5445
34	2	68	1156	2312
35	6	210	1226	7356
36	3	108	1296	3888
37	5	185	1369	6845
38	2	76	1444	2888
39	4	156	1521	6084
40	-	-	-	-
41	2	82	1681	3362
42	1	42	1764	1764
43	2	86	1849	3698
44	-	-	-	-
45	1	45	2025	2025
Jumlah :	325	7091		174789

Perhitungan :

X : Hari pemeriksaan

f : Jumlah telur yang menetas dari tujuh sampel

\bar{X} : Lamanya telur menetas rata-rata

SB : Simpangan Baku

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum f X}{\sum f} \dots\dots\dots, 1 \\ &= \frac{7091}{325} = 21,82\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}SB &= \sqrt{\frac{\sum f X^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum f X}{\sum f}\right)^2} \dots 2 \\ &= \sqrt{\frac{174789}{325} - \left(\frac{7091}{325}\right)^2} \\ &= \sqrt{537,81 - 476,05} \\ &= \sqrt{61,76} \\ &= 7,86\end{aligned}$$

Lampiran 7. Daya tahan larva Boophilus microplus pada kondisi ruangan

Sampel No	Daya tahan larva (hari) (X)	(X ²)
1	7	49
2	6	36
3	5	25
4	5	25
5	3	9
Jumlah	26	144

Perhitungan :

\bar{X} = Daya tahan larva rata-rata

SB = Simpangan Baku

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{26}{5} = 5,2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}SB &= \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{144}{5} - \left(\frac{26}{5}\right)^2} \\ &= \sqrt{28,8 - 27,04} = \sqrt{1,76} = 1,33\end{aligned}$$