

## Caplak Ternak *Rhipicephalus pilans* (Acari: Ixodidae) : Teknik Pemeliharaannya dalam Kondisi Tiruan \*)

HASAN BASRI MUNAF

Museum Zoologicum Bogoriense

### RINGKASAN

Serangkaian teknik pemeliharaan dalam kondisi tiruan caplak *Rhipicephalus pilans* dipertelakan dan diujicoba. *R. pilans* ini diketahui merupakan salah satu jenis caplak iksodid yang tercatat di Indonesia sebagai ektoparasit penghisap darah yang kerap memarasit ternak kambing, domba, sapi, kerbau dan kuda. Tehnik pemeliharaan diterapkan dan dikembangkan di Museum Zoologicum Bogoriense dalam rangka penelitian daur-hidup caplak-caplak Indonesia berdasarkan tehnik pemeliharaan caplak oleh Kaiser, Kohls dan

Loomis. Sebagai induk semang dalam kondisi tiruan diberikan tikus, kelinci, kambing dan domba. Pemberian makan caplak dengan sistem kapsul pada kelinci, kambing dan domba dan sistem tabur pada kelinci tampak merupakan cara pemeliharaan yang telah memberikan hasil yang diharapkan. Menurut pengamatan penulis, tehnik yang dikembangkan ini akan cocok juga dipakai untuk memelihara jenis caplak iksodid lainnya yang sering memarasit mamalia.

Caplak marga *Rhipicephalus* yang dapat ditemukan di Indonesia baru tercatat tiga jenis, yaitu *R. hemaphysaloides*, *R. pilans* dan *R. sanguineus*. Ketiga-tiganya diketahui dapat memarasit ternak, tetapi yang mempunyai kekerapan memarasit ternak dan mempunyai keragaman induk semang yang luas adalah *R. pilans*.

*R. pilans* tergolong ke dalam caplak iksodid yang berinduk semang-tiga (*three-host tick*). Di dunia, daerah penyebarannya terbatas pada bagian selatan dan timur daerah Oriental. Di Indonesia, daerah penyebarannya hampir meliputi seluruh kepulauan. Menurut Anastos (1950), Kadarsan (1971) dan hasil kerja koleksi caplak oleh Museum Zoologicum Bogoriense (MZB), selain memarasit ternak kambing, domba, sapi,

kerbau dan kuda, caplak ini menyerang juga tikus hutan (*Rattus exulans*, *R. niviventer* dan *R. tiomanicus*), tapir (*Tapirus indicus*), harimau (*Panthera tigris*), rusa (*Cervus unicolor equinus* dan *C. timorensis*), babi hutan (*Sus scrofa*), *Hylomys suillus* dan *Crocidura orientalis*.

Kemampuan caplak menularkan penyakit sudah lama dikenal di dunia kesehatan manusia dan veteriner (Rao, 1951; Hoogstraal, 1956, 1966, 1967; Marchette, 1965; Zumpt, 1959). Walaupun sampai sekarang peranan *R. pilans* selaku vektor belum pernah dilaporkan, potensinya selaku parasit pengganggu dan kemungkinan selaku vektor penyakit ternak seperti piroplasmosis dan theileriasis perlu diperhatikan dan diteliti. Keluasan spektrum induk se-

\*) Sumbangan Lembaga Biologi Nasional-LIPI, Bogor.

Disajikan pada Temu Karya Ilmiah, Kongres PDHI ke-8 di Jakarta pada 2-4 September, 1981.

mangnya tidak menutup pula kemungkinan caplak ini ikut berperan di dalam siklus enzootik suatu fokus penyakit tertentu di alam bebas (Pavlovskii, 1963).

Sebagaimana semua jenis caplak di Indonesia, pengetahuan mengenai biologi *R. pilans* pun belum banyak diketahui. Pengetahuan biologi ini sangat dibutuhkan di dalam penelitian epidemiologi dan epizootologi, terutama dalam aspek pengontrolan vektor. Dalam rangka memperoleh atau mengisi kekurangan data biologi caplak inilah, *R. pilans* ikut dipelihara bersama-sama beberapa jenis caplak lainnya di MZB. *R. pilans* ini dipelihara dalam kondisi tiruan berdasarkan cara kerja Kohls (1937), Loomis (1961) dan Kaiser (1966). Sebagai induk semang dalam kondisi tiruan dicobakan tikus, kelinci, kambing dan domba. Berbagai tehnik pemberian makan caplak pun diuji coba.

#### BAHAN DAN CARA

Kecuali caplak, induk semang dan beberapa bahan perlengkapan keperluan pemberian makan caplak pada tikus, bahan-bahan lainnya yang digunakan dalam percobaan pemeliharaan *R. pilans* ini boleh dikatakan tidak berbeda banyak dari pemeliharaan caplak argasid, *Argas robertsi*, yang pernah diutarakan oleh penulis yang sama (Munaf, 1977).

**Caplak.** Caplak *R. pilans* diperoleh dari lapangan di Lampung Selatan yang dikumpulkan secara tehnik sapuan (dragging) dengan sepotong handuk putih. Di laboratorium, caplak-caplak jantan dan betina yang masih hidup dan segar

dilekatkan pada induk semang kambing. Caplak betina yang kenyang-darah kemudian bertelur dan telur-telur ini lalu menetas. Koloni larva F1 hasil tetasan telur-telur ini selanjutnya dipakai pada percobaan pemeliharaan dengan memberi makan caplak pada induk semang. Induk semang yang dicobakan adalah tikus, kelinci, kambing dan domba. Tahap pertama pemberian makan ini menghasilkan koloni stadium nimfa. Nimfa ini selanjutnya dipakai pada tahap pemberian makan berikutnya yang menghasilkan stadium dewasa. Seterusnya, caplak dewasa *R. pilans* ini dilekatkan pada induk semang yang tersedia untuk mendapatkan larva F2.

**Pemberian makan caplak pada tikus.** Tikus-tikus yang dicobakan sebagai induk semang adalah tikus hutan, *R. bartelsi*, yang diperoleh dari hasil penangkapan di hutan Cibodas dan mencit, *Mus musculus*, yang diperoleh dari bagian Patologi FKH - IPB. Pemberian makan caplak dipakai sistem tabur. Sebelum ditaburi caplak, tikus dimasukkan terlebih dahulu ke dalam sangkar fiksasi. Sangkar ini berupa suatu pipa kaca yang terbuka kedua ujungnya (Gambar 1). Garis tengah tabung dipilih sedemikian rupa, sehingga tikus yang ada di dalamnya tidak dapat bergerak berbalik arah dan sukar menggaruk. Setelah ditaburi caplak dengan bantuan sebuah kwas kecil, kedua ujung sangkar fiksasi itu ditutup berturut-turut dengan tutup kawat kasa dan kain *voering*. Tutup kawat kasa berguna sebagai pencegah gigitan tikus terhadap kain *voering*, se-

dangkan kain voering itu sendiri berfungsi sebagai pencegah larinya caplak dari sangkar. Tikus yang sudah ditaburi caplak dibiarkan begitu saja beberapa jam, kemudian dikeluarkan dari pipa kaca untuk dipindahkan ke dalam sangkar pengamatan yang terbuat dari bahan kawat ayam (Gambar 2). Garis tengah sangkar pengamatan ini dibuat sedikit lebih besar daripada sangkar fiksasi dan dilengkapi dengan air minum dan makanan. Air minum disediakan dalam tabung yang diberi sumbu kain kasa supaya air bisa diisap tikus ataupun disediakan dalam botol minuman khusus untuk tikus, yang dapat meneteskan air bila diisap. Selama dalam angkar pengamatan, makanan yang diberikan berupa potongan ubi jalar dan pelet makanan ayam. Sangkar berisikan tikus ini kemudian ada yang diletakkan dalam talam yang berisikan sedikit air dan ada yang dikurung dalam kantong kain (Gambar 3). Pengamatan caplak kenyang-darah yang melepaskan diri dari tubuh tikus dan jatuh ke dalam air ataupun dalam kantong kain dilakukan setiap hari. Dengan sebuah kwas kecil, caplak kenyang-darah yang ada dipindahkan ke dalam tabung spesimen. Tiap tabung spesimen masing-masing diisi se-ekor. Tabung spesimen kemudian ditutup dengan sepotong kain voering yang diperkuat dengan karet gelang, lalu dimasukkan ke dalam ruang pemeliharaan, baik berupa desikator maupun bejana plastik besar tertutup rapat, yang mulutnya telah diolesi vaseline. Kelembaban nisbi di dalam ruang pemeliharaan 70 - 90 % pada suhu kamar dengan

menempatkan larutan jenuh KCl dari dasar bejana. Bila perlu, di atas tutup bejana plastik diberi pemberat agar lebih tertutup rapat (Munaf, 1977).

#### Pemberian makan caplak pada kelinci.

Pada tehnik pemberian makan pada induk semang kelinci ini dicobakan dua sistem, yaitu sistem tabur dan sistem kapsul.

Pada sistem tabur, kelinci yang sudah makan sampai kenyang dimasukkan terlebih dahulu ke dalam sangkar fiksasi (Gambar 4). Sangkar ini berupa bejana kaca besar yang diberi tutup kawat ayam dan kain voering. Besar bejana kurang-lebih sebesar ukuran kelinci yang dimasukkan ke dalamnya, agar kelinci tidak dapat bergerak banyak. Di bagian bawah bejana dibuatkan lantai tambahan setinggi 3-4 cm dari dasar bejana yang terbuat dari kawat ayam, supaya kelinci terhindar dari kena genangan air kencing dan kotorannya sendiri. Sebelum kelinci dimasukkan ke dalam sangkar fiksasi, pada lehernya diberi suatu collar dari bahan yang ringan untuk mencegah kelinci menjilat, menggigit dan menggaruk caplak yang menempel di tubuhnya. Di samping itu, kedua kaki belakangnya diikat sedemikian rupa, sehingga penggunaan kaki belakang ini terbatas bisa untuk berjalan saja, tetapi sukar dipakai untuk menggaruk. Setelah pemasangan perlengkapan pada induk semang kelinci ini siap semuanya, barulah kelinci ditaburi caplak. Kemudian segera sangkar fiksasi ditutup mula-mula dengan kain voering, lalu di atasnya ditutupi lagi dengan kawat ayam. Suatu

pemberat ditempatkan di atas tutup. Pemberat ini diperlukan, karena rasa gatal akibat tusukan hipostom caplak akan menyebabkan kelinci di dalam sangkar sewaktu-waktu meloncat kuat menekan tutup ke atas. Kelinci dalam sangkar fiksasi dibiarkan begitu saja satu malam, baru keesokan harinya kelinci dikeluarkan untuk dipindahkan langsung ke dalam sangkar pengamatan. Sangkar pengamatan ini terdiri atas bejana kaca, lantai kawat dan kantong kain yang terletak di atas penyangga (Gambar 5). Caplak kenyang-darah yang jatuh ke dalam kantong kain dikumpulkan pada saat menukar kantong dan memberi makan kelinci pada setiap harinya. Makanan yang diberikan pada kelinci adalah campuran rumput, ubi jalar dan kangkung, yang diletakkan di atas lantai kawat. Perlakuan selanjutnya terhadap caplak-caplak kenyang-darah yang diperoleh ini sama sebagaimana pada caplak yang diperoleh pada percobaan pemberian makan pada tikus. Begitu pula pengamatan selanjutnya, seperti masa pra-tukar kulit, masa pra-bertelur dan masa inkubasi telur.

Pada sistem kapsul, sangkar fiksasi dan sangkar pengamatan tidak diperlukan. Kelinci cukup dimasukkan di dalam kandang biasa. Caplak yang akan diberi makan dimasukkan ke dalam kapsul yang dilekatkan pada tubuh kelinci. Kapsul inipun bertutup rapi, sehingga kehilangan caplak tidak perlu dikuatirkan. Bahan pembuatan kapsul terdiri atas potongan bagian atas (leher) kaleng minyak rem lengkap dengan tutupnya, spons sintetik dan pita plester (Gambar

6). Kapsul dilekatkan pada bagian venter perut dengan bantuan pita plester. Pita plester dililitkan mengelilingi perut. Sebelum kapsul dilekatkan, bulu-bulu di mana kapsul akan ditempatkan dan bulu-bulu di bagian tubuh yang akan dilalui pita plester di cukur habis. Pencukuran bulu-bulu ini sangat membantu pelekatan pita plester dengan sempurna pada kulit sehingga kapsul menempel kokoh dan juga mempermudah caplak mencari sasaran tempat menusukkan hipostomanya. Kelinci berkapsul ini pun diberi *collar* di lehernya dan diikat secara longgar kedua kaki belakangnya (Gambar 7). *Collar* juga berfungsi mencegah kelinci menggigit atau merusak kapsul. Caplak dimasukkan ke dalam kapsul dengan sebatang kwas kecil, kemudian kelinci dimasukkan ke dalam kandang, masing-masing seekor per kandang supaya kelinci-kelinci tidak saling merusak kapsul. Tutup kapsul dilapisi di dalamnya dengan sepotong kain *voering*. Kain ini diperlukan supaya caplak jangan lari karena tutup kapsul telah dilubangi untuk jalan udara. Pengamatan ada-tidaknya caplak kenyang-darah dilakukan setiap hari dengan membuka dan memasang kembali tutup kapsul. Biasanya caplak kenyang-darah akan ada di pinggir atas mulut kapsul.

**Pemberian makan caplak pada kambing.** Dicobakan 2 sistem, yaitu sistem kapsul dan sistem kantong.

Pada sistem yang pertama, kapsul dipasang pada bagian lateral dari radius sedikit di atas persendian karpal (Gam-

bar 8). Agar penempelan kapsul cukup kokoh, pita plester perlu dililitkan di sekeliling radius. Berarti sebelum kapsul ditempelkan, bulu-bulu di sekeliling radius seluas ukuran unit kapsul harus dicukur. Kambing yang diberi kapsul ini tidak diberi collar dan juga tidak diikat kedua kaki belakangnya. Cara memasang caplak ke dalam kapsul, perlakuan dan pengamatan terhadap caplak adalah sama sebagaimana yang dilakukan pada pemberian makan caplak pada induk semang kelinci berkapsul.

Pada sistem yang kedua, caplak ditabur langsung pada daun telinga kambing tanpa pencukuran bulu, kecuali di sekeliling batang telinga. Sesudah ditaburi caplak, daun telinga segera diselubungi dengan kantong kain. Mulut kantong ini dilekatkan erat-erat dengan perekat "aibon" pada batang telinga yang sudah dicukuri bulu-bulunya itu. Pelekatan kantong ini diperkuat lagi dengan pita plester. Pengamatan caplak yang kenyang-darah setelah mengisap darah kambing dilakukan dengan melepaskan kantong daridaun telinga. Pada sistem kantong, induk semang kambing juga tidak diberi collar dan juga tidak diikat kedua kaki belakangnya.

**Pemberian makan caplak pada domba.** Sistem kapsul dan sistem kantong dicobakan juga pada induk semang domba. Perlakuan-perlakuan lainnya, baik terhadap domba maupun terhadap caplak adalah sama sebagaimana pada pemberian makan caplak pada induk semang kambing.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Walaupun kedua jenis tikus yang digunakan dalam percobaan pemeliharaan caplak *R. pilans* ini mudah mengurusnya karena bertemperamen tenang menghadapi manusia, pemakaiannya selaku sumber makanan darah bagi caplak tampak cerah terbatas untuk stadium larva saja. Itupun bila larva *R. pilans* yang ditaburkan tersedia dalam jumlah banyak, sehingga praktis penggunaan tikus sebagai induk semang jarang diterapkan selama percobaan pemeliharaan caplak dalam kondisi tiruan ini. Upaya agar caplak segera menempelkan diri pada tubuh tikus cukup berhasil di dalam angkar fiksasi, tetapi tidak sedemikian di dalam sangkar pengamatan. Kegiatan menggaruk dan menggigit caplak oleh tikus di dalam sangkar pengamatan tidak dapat dicegah. Perolehan caplak kenyang-darah sangah jauh berkurang jumlahnya dibandingkan dengan jumlah caplak yang ditaburkan, terutama stadium nimfa dan dewasa. Stadium larva tampak lebih dapat bertahan terhadap gangguan garukan dan gigitan tikus karena berukuran kecil  $\pm 0.5 \times 0.4$  mm. Selain itu, disebabkan sifat larva yang pada umumnya mau menyerang induk semang mana saja (*non host specific*), maka larva-larva dalam waktu yang singkat segera dapat menusukkan hipostomanya pada tubuh tikus dengan teguh (Balashov, 1972). Sebagai wadah pengumpul caplak kenyang-darah, penggunaan kantong kain lebih meyakinkan daripada talam berisi air. Kemungkinan terjadinya kematian

caplak akibat lama tenggelam dalam air perlu dikuatkan. Mungkin salah satu cara untuk mencegah penggarukan dan penggigitan caplak oleh tikus-tikus adalah dengan mempersempit ruang sangkar pengamatan ataupun dengan pemasangan *collar* sebagaimana yang telah dilakukan oleh Hadani *et al.* (1966).

Khusus untuk keperluan mengamati tingkah laku individual caplak dalam proses pengisapan darah induk semang dan juga untuk keperluan penelitian aspek-aspek biologi caplak tertentu, sistem kapsul baik yang diterapkan pada kelinci maupun pada kambing dan domba, ternyata merupakan cara yang paling cocok dan efisien. Pada percobaan pemeliharaan ini, sistem kapsul telah mampu dan banyak memberikan data daur-hidup *R. pilans*. Pengontrolan terhadap caplak yang sedang ada di dalam kapsul dapat dilakukan setiap saat dengan mudah. Kelemahan sistem kapsul ini terletak pada keterbatasan jumlah caplak yang dapat dimasukkan ke dalamnya dan kesukaran memindahkan stadium larva saja ke dalam kapsul. Berdasarkan pengalaman selama percobaan, kapsul pada kambing dapat bertahan melekat baik selama 1 bulan, pada kelinci lebih singkat, sedangkan pada domba cepat menjadi longgar karena kulit domba banyak berminyak sehingga daya lekat pita plester menjadi berkurang. Namun pada umumnya, kekuatan menempel kapsul menjadi berkurang jika bulu-bulu di bawah pita plester mulai tumbuh. Hal lain yang patut dipikirkan dalam sistem kapsul ini adalah kemung-

kinan terendahnya kapsul dalam genangan air kencing induk semang kambing dan domba; terendahnya kapsul bisa mematikan caplak yang ada di dalamnya. Karena itulah untuk kandang kambing dan domba diperlukan tambahan lantai pangung yang bercelah.

Sistem kantong yang dicobakan pada kambing dan domba ternyata belum memberikan harapan cerah sama sekali. Sebagian besar caplak yang ditaburkan hilang. Hambatan utama adalah pada kurang kokohnya pelekatan mulut kantong pada batang telinga karena perekat "aibon" mengelupas sesudah mengering. Tampak bahwa macam dan mutu perekat harus diperhitungkan.

Sistem tabur pada induk semang kelinci adalah yang termudah pengurusannya dan tidak pula menghadapi kesukaran yang berarti. Yang perlu diperhatikan hanya bila kelinci sudah dipindahkan dalam sangkar pengamatan. Ikatan kaki belakang mungkin menjadi longgar atau lepas sama sekali. Kemudian *collar* yang kebesaran lubang tempat lehernya dapat menyebabkan *collar* masuk terselip di antara kedua rahang kelinci, sehingga kelinci tidak dapat makan. Selama percobaan pemeliharaan *R. pilans* dalam kondisi tiruan ini, sistem tabur pada kelinci telah berkali-kali dimanfaatkan secara rutin untuk memelihara *R. pilans*, sehingga caplak ini tetap ada berupa *stock* hidup stadium larva, nimfa dan dewasa jantan-betina. Tampak bahwa sistem kapsul dan sistem tabur cukup meyakinkan keberhasilannya guna memelihara *R. pilans* dalam kon-

disi tiruan. Keberhasilan ini meyakinkan pula suatu kemungkinan bahwa tehnik pemeliharaan caplak yang dikembangkan di MZB untuk *R. pilans* akan dapat pula diterapkan untuk caplak iksodid lainnya, terutama yang sering memarasit mamalia.

Dibandingkan dengan sistem kapsul, sistem tabur pada kelinci sangat menguntungkan di dalam hal penyediaan koloni-koloni caplak, yang bila perlu dapat dimanfaatkan untuk berbagai aspek penelitian yang membutuhkan pemakaian caplak dalam jumlah banyak. Umpamanya untuk percobaan menguji kepekaan akarisida tertentu terhadap jenis caplak tertentu. Percobaan semacam ini jelas di samping memerlukan persediaan caplak yang banyak, juga memerlukan caplak-caplak yang sama umurnya, ukuran tubuhnya dan kesehatannya. Pemeliharaan caplak dalam kondisi tiruan melapangkan pula jalan penelitian berbagai aspek biologi caplak. Misalnya dengan memelihara caplak pada bermacam perlakuan suhu, kelembaban, cahaya, induk semang dan sebagainya, akan bermanfaat menjelaskan pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap daur hidup, kesuburan, daya tahan dan perilaku caplak lainnya. Stadium caplak hasil pemeliharaan dapat pula digunakan untuk penelitian kemampuan caplak menularkan penyakit. Pada percobaan ini dibutuhkan stadium caplak yang "bersih". Caplak yang bersih hanya dapat diperoleh dengan pemeliharaan caplak secara permanen (Feldman-Muh-sam, 1968).

### Rearing techniques under artificial conditions of *Rhipicephalus pilans* (Acari : Ixodidae).

#### SUMMARY

A series of rearing techniques of *Rhipicephalus pilans* under artificial conditions were described and tried out. *R. pilans* is known as an ixodid tick in Indonesia often parasitising goats, sheep, cattle, buffaloes and horses. These techniques were carried out and developed at the Museum Zoologicum Bogoriense during investigations on the life-cycles of ticks in Indonesia based on tick rearing techniques by Kaiser, Kohls and Loomis. As hosts for these rearing techniques rats, rabbits, goats and sheep were used. The seeding method on rabbits appeared to give good results. According to the author's observation this developed technique would also be suitable for rearing other ixodid ticks which often parasitise mammals.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

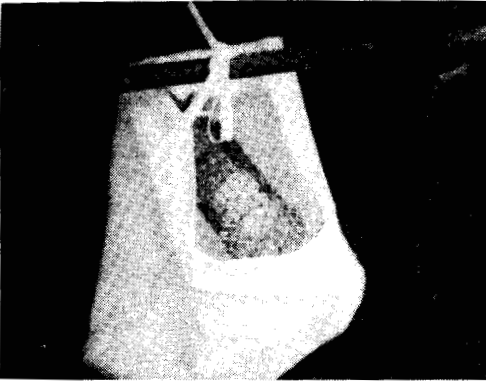
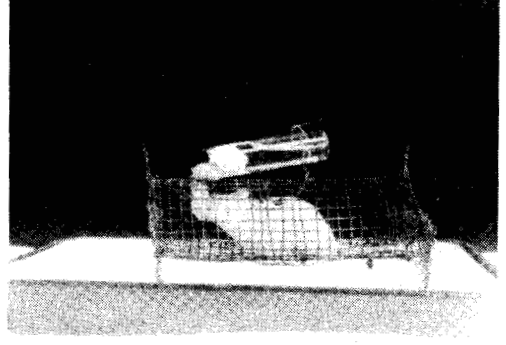
Terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. S. Kadarsan atas segala saran yang penulis terima selama pelaksanaan percobaan pemeliharaan caplak *R. pilans* ini. Juga ucapan terima kasih tidak lupa penulis sampaikan kepada Sdr. A. Saim dan Komaruddin, karyawan tehni Museum Zoologicum Bogoriense, yang telah banyak memberikan bantuan tenaga.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anastos, G. 1950. The scutate ticks, or Ixodidae, of Indonesia. *Entomol. Amer.* 30 : 1-144.
- Balashov, Yu.S. 1972. Bloodsucking ticks (Ixodidae). Vectors of diseases of man and animals. *Entomol. Soc. Amer.* 8 : 161-376.

- Feldman-Muhsam, B. 1968 **The maintenance of colonies of ixodid ticks.** Seminar on the economy biology and, control of ticks and mites of public health importance. Geneva 11-15 Dec 1967 WHO/VBC/68.57 : 133-138.
- Hadani, A., R. Cwilich, Y. Rechav and Y. Dinur. 1966. Some methods for the breeding of ticks in the laboratory. *Refuah Vet.* 26 : 87 - 100.
- Hoogstraal, H. 1956. **African ixodoidea. I. Ticks of the Sudan.** US. Navy, Washington, D.C. 1101 p.
- Hoogstraal, H. 1966. Ticks in relation to human diseases caused by viruses. *Ann. Rev. Entomol.* 11 : 261 - 308.
- Hoogstraal, H. 1967. Ticks in relation to human diseases caused by Rickettsia species. *Ann. Rev. Entomol.* 12 : 377 - 420.
- Kadarsan, S. 1971. **Larval ixodid ticks of Indonesia (Acarina : Ixodidae).** Ph. D. Thesis, Univ. Maryland, Fac. Graduate School.
- Kaiser, M.N. 1966. The subgenus *Persicargas* (Ixodoidea, Argasidae, Argas). 3. The life cycle of *A. (P.) arboreus*, and a standardized rearing method for argasid ticks. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 59 : 496 - 502.
- Kohls, G.M. 1937. **Tick rearing methods with special reference to the Rocky Mountain Wood tick, *Dermacentor andersoni* Stiles.** Culture methods for invertebrate animals. Comstock Publ. Co. Inc., Ithaca, N.Y.
- Loomis, E.S. 1961. Life histories of ticks under laboratory conditions (Acarina : Ixodidae and Argasidae). *J. Parasitol.* 47 : 91 - 99.
- Marchette, N.J. 1966. Rickettsiosis (Tick typhus, Q fever, Urban typhus) in Malaya. *J. Med. Entomol.* 2 : 339 - 371.
- Munaf, H.B. 1977. Teknik sederhana memelihara caplak unggas (Acarina : Argasidae). *Hemera Zoa* 69 : 86 - 93.
- Pavlovskii, E.N. 1963. **Natural foci of human infections.** Israel Program for Sci. Trans., Jerusalem. Published by Nat. Library Med., US. Publ. Hlth. Serv., Washington. 200 p.
- Rao, K.N.A. 1951. A case of tick typhus in Srinagar. *Indian J. Med. es.* 39 : 239 - 296.
- Zumpt, F. 1959. A preliminary survey of the distribution and host specificity of ticks (Ixodidae) in the Bechuana land protectorate. *Bull. Entomol. Res.* 49 : 201 - 223.
-



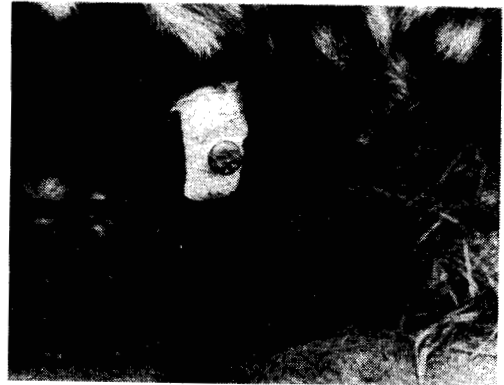
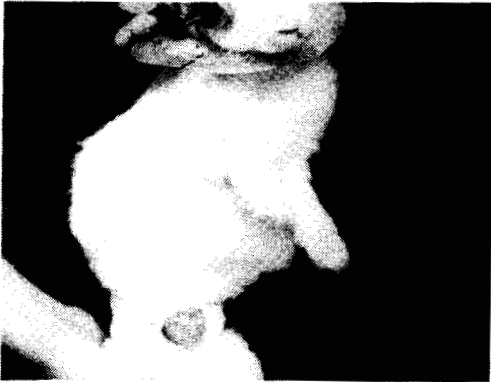
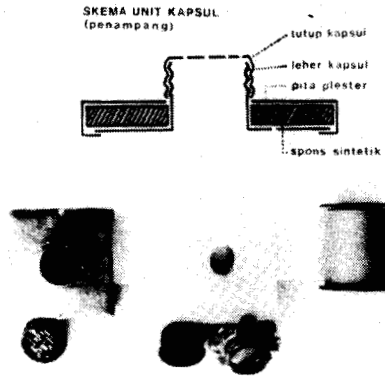


Gambar 1. Sangkar fiksasi tikus sebelum ditaburi caplak.

Gambar 2. Sangkar pengamatan setelah tikus ditaburi caplak.

Gambar 3. Sangkar pengamatan dikurung di dalam kantong kain.

Gambar 4. Sangkar fiksasi untuk kelinci.



Gambar 5. Sangkar pengamatan untuk kelinci.

Gambar 6. Bagan pembuatan kapsul untuk dilekatkan pada tubuh kelinci.

Gambar 7. Kelinci bercollar dengan sebuah kapsul menempel di bagian bawah abdomen.

Gambar 8. Letak penempelan kapsul pada kaki depan kambing.