

ANALISIS BIONOMIK NYAMUK ANOPHELES DI DESA RANOKETANG TUA KECAMATAN AMURANG KABUPATEN MINAHASA SELATAN TAHUN 2011.

Chreisy Mandagi**, Rutler P. Masalamate*, Henny Altje Rompis**

*Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi

** Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi

Abstrak

Malaria menjadi salah satu penyebab kematian terbesar di dunia dan di Indonesia. Desa Ranoketang Tua merupakan desa dengan tingkat kejadian malaria yang tinggi di Sulawesi Utara. Salah satu pencegahan Malaria adalah dengan melakukan pengontrolan nyamuk Anopheles dengan memperhatikan pola bionomiknya. Bionomik adalah pengaruh lingkungan terhadap perilaku nyamuk. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui Spesies nyamuk Anopheles yang ada di Ranoketang Tua serta mengetahui hubungan antara aktivitas menggigit dengan suhu dan kelembaban.

Jenis penelitian ini adalah penelitian ekologi dengan mengambil data sekunder dari Januari 2011 sampai Desember 2011 dan dilakukan di Desa Ranoketang Tua Kecamatan Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian ini mengambil seluruh total populasi nyamuk sebagai sampel penelitian yang menggigit umpan. Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik dan dianalisis dengan analisis korelasi Pearson.

Hasil penelitian menemukan Aktivitas menggigit nyamuk Anopheles sp paling tinggi berada di bulan Februari dan Maret, spesies nyamuk yang ada di Ranoketang Tua adalah An. Barbitrosis, An. Flavirostris, An. Parangensis dan An. Tessallatus, suhu rata-rata 24,5 dan kelembaban rata-rata 80%, ada hubungan antara variasi menggigit nyamuk keempat spesies nyamuk yang ada di Desa Ranoketang Tua dengan variasi suhu tapi hanya An. Barbitrosis dan An. Parangensis yang memiliki hubungan yang bermakna. Kelembaban tidak ada hubungan yang bermakna dengan aktivitas menggigit nyamuk Anopheles.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bionomik nyamuk Anopheles di Desa Ranoketang Tua Kecamatan Amurang Kabupaten Minahasa Selatan tahun 2011 memiliki hubungan antara aktivitas menggigit nyamuk dengan suhu. saran yang dapat diberikan adalah bagi masyarakat sebaiknya melakukan tindakan pencegahan sebelum bulan Februari dan Maret dan bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Minahasa Selatan sebaiknya menyusun program memperhatikan pola bionomik nyamuk Anopheles yang ada.

Kata Kunci : Bionomik, nyamuk Anopheles, Aktivitas Menggigit

Abstarct

Malaria has been one of the main causes of deaths in the world and particularly in Indonesia. Ranoketang Tua Village is a village having a high incidence of Malaria in North Sulawesi Province of Indonesia. One of the prevention measures of Malaria is to controlling the vector of Malaria that is Anopheles spp. Bionomics is the influence of environment to the behavior of mosquitoes. The objective of this study was to find out the behavior of Anopheles spp. in Ranoketang Tua Village and to analyze the correlation between mosquitoes-biting activity with temperature and humidity.

This study was an ecological research using secondary data of Malaria in the period of January to December 2011 and was carried out in Ranoketang Tua Village, District of Amurang of South Minahasa Regency. The population of the study was all the units of population of mosquitoes (total population) biting the bait. The collected data were then presented in graphics and analysed using Pearson-Correlation Analysis (CI=95% and $\alpha=0.05$).

The results showed that the species of Anopheles having biting-activity were An. Barbirostris, An. Flavirostris, An. Parangensis dan An. Tessallatus. An. Barbirostris was the species that bite most frequently. Biting-activity of the mosquitoes was mostly found at around 11 to 12 a.m. Based on the results of Pearson-Correlation Analysis, there were correlation between the variation of mosquito-biting activity with temperature variation and humidity variation but in week strength of association. As indicated by the graphic, the highest variation was found in January and February and the temperature along this two months was higher than of other months. The graphic also displayed that the higher the temperature, the higher the biting-activity of mosquitoes.

The conclusions of this study were that during January and February, the biting-activity of mosquitoes was getting higher and there were correlation between the variation of biting-activity with the temperature variation and the humidity variation.

Keywords : Bionomics, Anopheles spp, biting-activity

PENDAHULUAN

Penyakit Malaria disebabkan oleh parasit malaria (Plasmodium) stadium aseksual yang ditularkan oleh nyamuk anopheles, dengan tiga gejala khas yaitu demam naik turun secara teratur, menggigil dan berkeringat. Malaria merupakan masalah kesehatan diseluruh dunai dan merupakan penyakit yang menyebabkan kasakitan dan kematian dinegera-negara yang sedang berkembang.

Indonesia merupakan salah satu Negara berkembang yang beresiko terhadap penyakit malaria. Berdasarkan profil kesehatan Indonesia tahun 2009 angka *annual malaria incidence* (AMI) untuk

daerah diluar Jawa dan Bali pada tahun 2009 sebesar 19,67 ‰, tahun 2008 sebesar 17,70 ‰ dan pada tahun 2009 sebesar 12,27 ‰. Angka *annual parasite incidence* (API) di daerah Jawa dan Bali pada tahun 2010 dilaporkan sebesar 8 ‰ dan pada tahun 2009 sebesar 0,17 ‰ (Depkes, 2010).

Sekitar 50 persen penduduk Indonesia rawan terkena malaria, terutama di daerah pedesaan dan antara masyarakat miskin. Daerah paling rawan malaria terletak di luar Jawa, terutama daerah timur Indonesia, dari Nusa Tenggara Timur ke Maluku dan Papua. Daerah Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi mempunyai tingkat transmisi malaria

sedang. Jakarta dan Bali mempunyai tingkat penyebaran malaria antara nol sampai rendah (UNICEF, 2009).

Kabupaten Minahasa Selatan adalah daerah tinggi malaria, merupakan salah satu Kabupaten dari wilayah Sulawesi Utara Pada tahun 2010 pernah dilaporkan terjadi kejadian luar biasa (KLB) malaria di Kabupaten Minahasa Selatan .

Berdasarkan laporan dinas kesehatan Propinsi Sulawesi Utara , angka *annual parasite incidence* (API) untuk Kabupaten Minahasa Selatan selama tiga tahun terakhir yaitu tahun 2008 dengan API sebesar 3,0 ‰, tahun 2009 dengan API sebesar 1,0 ‰ dan pada tahun 2010 terjadi peningkatan dengan API sebesar 3,23 ‰. (Dinkes Prop. Sulut , 2010).

Desa Ranogetang Tua termasuk dalam wilayah kerja puskesmas Amurang dengan jumlah kasus malaria paling tinggi, desa tersebut termasuk dalam wilayah endemis, berdasakan laporan puskesmas setiap bulan ada terdapat kasus malaria dan mengalami kenaikan dari tahun 2010 sebesar 0,38%.

Terdapatnya kasus malaria di desa Ranogetang Tua merupakan bukti adanya nyamuk *Anopheles* sp sebagai vektor. Pengendalian terhadap penyakit malaria dan nyamuk *Anopheles* sp sebagai vektor penyakit baik terhadap larva dan nyamuk dewasa belum dilakukan sesuai dengan yang diharapkan. (Depkes, 2007).

WHO menerapkan empat strategi pemberantasan malaria yaitu diagnosa dini, pengobatan segera, pencegahan dan pengendalian vektor. Dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 293/MENKES/SK/IV/2009 untuk pengendalian vektor indonesia memasukannya sebagai salah satu program penting dalam Eliminasi penyakit Malaria yang ada di indonesia dan untuk melaksanakan pengendalian vektor penting untuk mempelajari mengenai Bionomik nyamuk atau perilaku nyamuk dengan lingkungannya agar pengendalian vektor bisa terlaksana dengan baik dan mengurangi angka kejadian penyakit malaria. oleh karena itu, perlu dilakukan studi Bionomik vector nyamuk malaria di Desa Ranogetang yang merupakan daerah

malaria dengan kasus tertinggi dari Wilayah kerja Puskesmas Amurang

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian ekologi. dengan mengambil data sekunder dari Januari 2011 sampai Desember 2011, Penelitian ini dilakukan di desa Ranoketang Tua, Kecamatan Amurang , Kabupaten Minahasa selatan, Penelitian ini mengambil seluruh total populasi nyamuk sebagai sampel penelitian yang menggigit umpan. Data yang diperoleh disajikan dalam statistik deskriptif dalam bentuk grafik dan kemudian dianalisis dengan analisis korelasi Pearson dengan menggunakan Program aplikasi statistik SPSS

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Nyamuk *Anopheles*

Nyamuk yang melakukan aktivitas menggigit di Ranoketang Tua selama tahun 2011 adalah An.Barbitrosis, An. Flavirostris, An. Aparangensis dan An.Tessallatus. keempat jenis anopheles ini biasanya ditemukan diindonesia, penelitian

yang dilakukan oleh Idung Risdianto (2005) didaerah Sukabumi juga menemukan keempat jenis anopheles ini dan penelitian dari Jastal (2006) yang menemukan keempat ini berada didaerah Sulawesi Tengah, walaupun diantara keempat jenis anopheles ini ada satu jenis anopheles yang bukan berasal dari Indonesia menurut *Water Reed Biosystematic Unit* tapi dari Filipina yaitu An.Parangensis tapi jenis ini sudah sering ditemukan didaerah Indonesia terutama didaerah Sulawesi utara. Nyamuk anopheles yang paling aktif menggigit selama tahun 2011 adalah jenis anopheles Barbirostris dengan jumlah 2909 gigitan, nyamuk anopheles yang paling aktif menggigit berikutnya adalah anopheles parangensis dengan jumlah gigitan 648 gigitan, berikutnya aktivitas menggigit terbanyak yaitu anopheles flavirostris berjumlah 446 jumlah gigitan dan anopheles yang paling sedikit menggigit yaitu anopheles Tessellatus yang jumlah ditemukan 1 gigitan selama tahun 2011.

Waktu menggigit nyamuk anopheles juga bervariasi, menurut penelitian dari Santoso pada tahun 2012 di desa Purwodadi ditemukan bahwa biasanya nyamuk didaerah purwodado aktifitas menggigitnya dilakukan paling banyak pada pukul 23.00 sampai 24.00 sedangkan pada penelitian ini yang dilakukan didesa Ranoketang Tua paling tinggi terjadi pada pukul 24.00 sampai 01.00 sedangkan pada pukul 23.00 sampai 24.00 juga banyak tapi tidak sebanyak yang pukul 24.00 sampai 01.00.

Anopheles Barbirostris adalah vektor yang penyebarannya berada dilokasi pedalaman, dan biasanya larvanya berada dikolam kecil rawa dan sawah (hoedojo, 1989; zulhasril,2001), Ranoketang adalah wilayah yang akan masuk kedalam dan didesa ini terdapat kolam dan sawah sehingga menjadi tempat yang ideal untuk habitat hidup dari barbirostris. anopheles barbirostris ini biasanya berasosiasi dengan An. Aitkenii, An.sinensis, An.

Philippinensis dan An. Annularis (Ompusunggu S dkk,1994), tapi didesa Ranoketang Tua tidak ditemukan salah satu dari asosiasi nyamuk anopheles barbirostris ini.

An. Flavirostris adalah anopheles yang biasanya berada di kaki gunung, juga di Jawa bisa ditemukan di daerah hutan atau juga di kolam (Andi,2012), desa ranoketang adalah salah satu desa yang berada dikaki gunung Sopotan dan kawasannya berada dikawasan hutan dan memiliki kolam dengan keadaan seperti ini membuat desa ranoketang tua menjadi tempat yang strategis untuk menjadi tempat habitat dari nyamuk Anopheles Flavirostris

2. Aktivitas menggigit dengan suhu

Hasil penelitian ini menemukan bahwa aktivitas menggigit nyamuk paling sering dan tinggi terjadi pada bulan Januari dan Februari tahun 2011 dan keadaan suhu pada bulan Januari sampai Februari tahun 2011 berkisar dari suhu 11 °c sampai dengan 40°c, hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Shinta dkk (2012)

di Purworejo Jawa Tengah yang menemukan suhu yang paling sering nyamuk melakukan aktivitas menggigit adalah pada suhu 28-33⁰ c. Menurut Ault (1994) dan Clive (2002) mengatakan bahwa suhu merupakan salah satu faktor yang penting meningkatnya kepadatan nyamuk dan aktivitas menggigit nyamuk dan makin tinggi sebuah suhu dalam suatu wilayah akan meningkatkan kebiasaan menggigit dari nyamuk, semua terbukti dengan penelitian ini karena suhu paling tinggi berada dikedua bulan ini sehingga aktivitas menggigit nyamuk Anopheles pun paling sering terjadi pada bulan-bulan ini. Pada bulan Juni 2011 terjadi peningkatan suhu tapi tidak diikuti dengan peningkatan jumlah gigitan nyamuk. Pengaruh suhu sangat berperan penting terhadap meningkatnya kasus malaria, dalam data grafik terlihat makin tinggi suhu maka akan meningkatkan aktivitas menggigit nyamuk, sebuah model matematis yang dikemukakan oleh Martens tahun 1997 menunjukkan bahwa

peningkatan suhu global sebesar 3 0C akan meningkatkan penyakit malaria 50-80 juta per tahun. Berdasarkan uji korelasi Pearson menunjukkan semua aktivitas menggigit nyamuk spesies nyamuk Anopheles memiliki hubungan dengan suhu, perubahan suhu akan mempengaruhi aktivitas menggigit nyamuk Anopheles sehingga kemungkinan resiko meningkatnya kasus malariapun akan meningkat.

a. Aktivitas Menggigit *An. Barbirostris* dengan Suhu

Pada lampiran tabel hasil penelitian terlihat bahwa aktivitas dari *An. Barbirostris* paling banyak dilakukan pada suhu 27⁰c sebanyak 132 gigitan dan yang kedua pada suhu 23⁰c dengan jumlah 108 gigitan, makin tinggi suhu udara makin rendah aktivitas menggigit dari nyamuk *barbirostris*. Penelitian yang dilakukan oleh Lesly L (2014) menemukan bahwa aktivitas menggigit nyamuk *barbirostris* di kota ambon berada disekitaran suhu 27⁰c sampai 32⁰, ini berbeda dengan

penelitian ini yang suhunya berada pada suhu 23⁰c sampai 27⁰c hal ini berbeda karena karakteristik letak dari kota ambon berada persis didaerah pantai sedangkan Ranoketang Tua berada dipegunungan.

Uji pearson memperlihatkan hubungan antara An. Barbirostris dengan suhu maksimal adalah -0,120 itu berarti terdapat korelasi antara variasi suhu dengan aktivitas menggigit nyamuk An. Barbirostris tapi korelasinya lemah dan suhu minimal adalah -0,186 yang berarti ada korelasi antara variasi suhu minimal dengan aktivitas menggigit nyamuk An. Barbirostris

b. Aktivitas Menggigit *An. Flavirostris* dengan Suhu

Uji pearson memperlihatkan hubungan antara An. Flavirostris dengan suhu maksimal adalah 0,095 itu berarti terdapat korelasi antara variasi suhu dengan aktivitas menggigit nyamuk An. Flavirostris tapi korelasinya sangat lemah dan

suhu minimal adalah 0,034 yang berarti ada korelasi antara variasi suhu minimal dengan aktivitas menggigit nyamuk An. Flavirostris tapi korelasinya sangat lemah. Penyebaran nyamuk ini sepanjang tahun terlihat merata tapi pada bulan juni terjadi peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bulan yang lain. Menurut Handi Hasbi biasanya nyamuk jenis ini paling sering melakukan aktivitas menggigit pada bulan September, Oktober, November dan Desember. Biasanya di keempat bulan tersebut terjadi peningkatan curah hujan yang tinggi sehingga terjadi peningkatan aktivitas menggigit nyamuk atau meningkatnya kepadatan dari nyamuk Anopheles ini

c. Aktivitas Menggigit *An. Tessellatus* dengan Suhu

Uji Pearson memperlihatkan hubungan antara *An. Tessellatus* dengan suhu maksimal adalah -0,046 itu berarti terdapat korelasi antara variasi suhu dengan

aktivitas menggigit nyamuk *An. Tessellatus* tapi korelasinya sangat lemah dan suhu minimal adalah -0,037 yang berarti ada korelasi antara variasi suhu minimal dengan aktivitas menggigit nyamuk *An. Tessellatus* tapi korelasinya sangat lemah

d. Aktivitas Menggigit *An. Parangensis* dengan Suhu

Uji *Pearson* memperlihatkan hubungan antara *An. Parangensis* dengan suhu maksimal adalah -0,206 itu berarti terdapat korelasi antara variasi suhu dengan aktivitas menggigit nyamuk *An. Parangensis* tapi korelasinya lemah dan suhu minimal adalah -0,185 yang berarti ada korelasi antara variasi suhu minimal dengan aktivitas menggigit nyamuk *An. Parangensis* tapi korelasinya lemah

3. Aktivitas menggigit dengan kelembaban

Kelembaban paling tinggi ditemukan pada bulan November dengan tingkat kelembaban 100%, jika tingkat kelembaban tinggi

seperti ini biasanya ditemukan di daerah-daerah pegunungan. Selama tahun 2011 rata-rata kelembaban adalah 82,08%, rata-rata kelembaban untuk daerah di Indonesia berada di 80% . Pada penelitian yang juga dilakukan oleh Nianastiti Modeong (2012) yang dilakukan di Kecamatan Kotabunan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur ditemukan bahwa kelembaban diatas atau sama dengan 60% lebih tinggi tingkat aktivitas nyamuk dibandingkan dengan dibawah 60% kelembabannya dan kelembaban yang ada di desa Ranoketang Tua selama tahun 2011 diatas 60%, hal ini menciptakan lingkungan yang baik bagi nyamuk untuk melakukan aktivitasnya. Menurut Depkes kelembaban yang rendah bisa memperpendek umur nyamuk sehingga bisa lebih cepat mengurangi populasi kepadatan nyamuk yang ada. Melihat hasil analisis yang ada kelembaban tidak terlalu mempengaruhi aktivitas menggigit dibandingkan dengan suhu, berbeda dengan penelitian yang dilakukan di Raja

Basa Lampung Selatan dan Padang pada tahun 2008 sampai 2009 yang dilakukan oleh Suwito yang memperlihatkan pengaruh kelembaban yang hasil analisis korelasinya sangat kuat.

Kesimpulan

1. Aktivitas menggigit nyamuk Anopheles di Ranoketang Tua paling tinggi berada di bulan Februari dan Maret tahun 2011
2. Spesies nyamuk yang ada di Ranoketang Tua adalah An. Barbitrosis, An. Flavirostris, An. parangensis dan An. Tessallatus
3. Suhu maksimal di Ranoketang Tua selama tahun 2011 adalah 40⁰c dan suhu minimum adalah 20⁰c serta kelembaban maksimum adalah 100% dan minimum adalah 67%
4. Ada hubungan antara variasi menggigit nyamuk keempat spesies nyamuk yang ada di ranoketang dengan variasi suhu tapi hubungannya lemah
5. Ada hubungan antara variasi menggigit nyamuk keempat spesies nyamuk yang ada di Ranoketang Tua dengan variasi

Kelembaban tapi hubungannya lemah

Saran

1. Aktivitas menggigit nyamuk anopheles paling tinggi terjadi pada bulan Februari dan Maret, maka sebaiknya masyarakat Ranoketang Tua dan pihak Puskesmas melakukan antisipasi dini untuk pencegahan terjadinya gigitan nyamuk dan melakukan pencegahan sejak bulan Februari dengan melakukan pemberantasan sarang nyamuk dan pencegahan dengan menggunakan kelambu dan tindakan pencegahan lainnya
2. Bagi pemerintah yang dalam hal ini Dinas Kesehatan Kabupaten Minahasa Selatan sebaiknya dalam penyusunan program pencegahan malaria dapat memperhatikan pola bionomik nyamuk ini agar program pencegahannya bisa tepat sasaran

Anonimous, 1999, *Pedoman Pemberantasan Vektor*, Sub Direktorat P2 Malaria Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Ditjen PP dan PL Depkes RI, Depkes RI, Jakarta.

Anonimous, 2003, *Dasar-Dasar Entomologi dan Epidemiologi*

- Malaria*, Ditjen PPM dan PL Depkes RI, Depkes RI Jakarta.
- Anonimous, 2004, *Buku Pedoman Penyelidikan dan Penanggulangan Kejadian Luar Biasa*, Ditjen PPM dan PL Depkes RI, Depkes, Jakarta.
- Anonimous, 2007, *Vektor Malaria di Indonesia*, Ditjen PP dan PL Depkes RI, Depkes RI, Jakarta.
- Anonimous, 2009, *Lembar Fakta Malaria, Unite for Children*, www.unicef.org/indonesia, UNICEF
- Anonimous, 2010, *Laporan Riskesdas*, Litbang Depkes, Depkes RI Jakarta.
- Anonimous, 2010, *Profil Kesehatan Indonesia 2009*, Depkes RI, Jakarta.
- Anonimous, 2010, *Profil Kesehatan Dinkes SULUT*, Dinkes Sulut, Jakarta.
- Anonimous, 2013, *Buletin Malaria*, Depkes RI, Jakarta
- Anonimous, 2014, *Malaria*, <http://www.who.int/topics/malaria/en/>, diakses pada tanggal 21 Januari 2014, WHO.
- Ault SK, 1994, *Environmental Manageent: a re-emerging vector control strategy. american journal of tropical medi ine and hygiene*, Philadephia
- Beaty, B.J., and W.C Marquardt, 1996, *The Biology Of Disease Vectors*, Published by University Press Of Colorado.
- Chin, J., 2000, *Manual Pemberantasan Penyakit Menular*, penerbit Infomedika, Jakarta.
- Clive S, 2002, *Integreted Approach to Malaria Control- Clin.Microbiol*, Washington DC
- Gandahusada, S. 2006. *Parasitologi Kedokteran*. Balai Penerbitan FK UI, Jakarta.
- Hadi, UK, Koesharto FX, 2006, *Hama permukiman Indonesia*, Biologi dan pengendalian, ITB, Bogor
- Idung, R, 2005, *Penyusunan Model Spasial Prediksi Lingkungan sebaran Malaria*, IPB, Bandung
- Jastal, 2007, *Bionomik Nyamuk Anopheles Sp pada daerah perkembunan coklat didesa Malino kecamatan Marawola Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah*, Jurnal Vektor Penyakit, Litbangkes, Jakarta
- Lesly L, 2014, *Karakterstik lingkungan dan densitas Larva Anopheles spp terhadap kejadian malaria di wilayah puskesmas CH M Tiahahu kota Ambon*, UNHAS, Makassar
- Nianastiti M, 2012, *Deskripsi Lingkungan Fisik daerah Endemi Malaria didesa*

- Kotabunan Kecamatan Kotabunan Kabupaten Bolaangmongondow Timur Tahun 2012, Universitas Gorontalo, Gorontalo*
- O'Connor, C.T., dan A Soepanto., 1999, *Kunci Bergambar Jentik Anopheles di Indonesia*, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, Depkes RI, Jakarta.
- Reid, J.A., 1968, *Anopheline Mosquito of Malaya and Borneo*, Studies Institute For Medical Research Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Santoso, 2013, *Keragaman Anopheles di desa Sungai Tuhu dan desa Purwodadi Oku Timur tahun 2012, Litbang, Jakarta*
- Suwito, 2010, *Hubungan Iklim, Kepadatan Nyamuk Anopheles dan Kejadian Penyakit Malaria*, J Entomo, Bogor
- Shinta, Sukowati, Arditya Pradana, Marjianto Marjianto dan Putu Marjana., 2013, *Beberapa aspek perilaku Anopheles Maculatus Theobald di Pituruh, Kabupaten Purworejo Jawa tengah*, Bul.penelitian Kesehatan Litbangkes,Jakarta
- Sigit, S.H. dan U.K Hadi., 2006, *Hama Pemukiman Indonesia : Pengenalan, Biologi dan Pengendalian*, Bogor, Penerbit Unit Kajian
- Pengendalian Hama Pemukiman FKH-IPB.
- Warrell, D.A., dan H.M Gilles., 2002, *Essential Malariology Fourth Edition*, London, New York, New Delhi, Arnold.