

Evaluasi Manajemen Lingkungan Pengendalian Vektor Dalam Upaya Pemberantasan Penyakit Malaria di Kota Ternate

Evaluation Of Environmental Management Of Vector Control In Efforts Of The Malaria Disease Eradication In Ternate City

Sari Lestari Rahmawati, Nurjazuli, Mursid Raharjo

ABSTRACT

Background : *Malaria is one tropical disease that continues spread to this day, lead to suffering of millions peoples in various parts of the world. In Indonesia, malaria is still one of the major health problems. Ternate city is one area in eastern Indonesia that has high endemicity. The reports of malaria from seven Puskesmas (Community Health Center) showed that rates of malaria per 1000 population (API) in 2010 was 6 %. There are three Puskesmas included in the HCI (High Case Incidence) that is the malaria-endemic areas with API rate >5/1000 population. These Puskesmas, among others Puskesmas Kalumpang (11 %), Puskesmas Gambesi (7 %) and Puskesmas Siko (6 %). This research aimed to evaluate the environmental management of vector control in effort of malaria disease eradication in Ternate City. This research was a descriptive research using a survey method. Population in this research were people who involved either directly or indirectly in the program of malaria eradication in Dinkes Ternate, some Puskesmas officers and related institutions. Data obtained in primary through interviews with questionnaires and secondary with archives study / documents / observation sheet.*

Methods : *This research was a descriptive research using a survey method. Population in this research were people who involved either directly or indirectly in the program of malaria eradication in Dinkes Ternate, some Puskesmas officers and related institutions. Data obtained in primary through interviews with questionnaires and secondary with archives study/documents/ observation sheet.*

Result : *The results showed that implementation of malaria eradication in Health Department of Ternate City was done based on circumstances of the incidence of clinical malaria patient were reported and adjusted to the available funds. Evaluation results of vector control showed that Implementation of the environmental management covering an operational techniques aspect (middle categories), institutions aspect (middle categories), financing aspect (middle categories), regulation aspect (good categories) and participation of community aspect (middle categories).*

Conclusion : *Conclusion of this research is environmental management of vector control in Ternate city included middle category.*

Key words : *Environmental Management, Vector Control, Malaria incidence.*

PENDAHULUAN

Malaria adalah salah satu penyakit tropis yang terus berjangkit hingga saat ini, menyebabkan penderitaan berjuta-juta orang di berbagai belahan bumi.¹ Malaria ditemukan hampir di seluruh bagian dunia, terutama di negara-negara yang beriklim tropis dan subtropis, seperti di beberapa bagian Benua Afrika dan Asia Tenggara. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), memperkirakan saat ini di seluruh dunia sekitar 300 juta sampai 600 juta kasus klinis malaria dijumpai setiap tahun.² Malaria menyebabkan kematian lebih dari 1 juta anak - anak pertahun dan kira-kira 2800 anak meninggal perhari di Afrika sedangkan di daerah lain, 40 % kematian disebabkan oleh malaria akut.³

Dalam penyusunan rencana strategis (Renstra) Departemen Kesehatan telah mengacu pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) nasional seperti yang telah ditetapkan dalam Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2010-2014 (RPJMN). Oleh karena itu visi, misi, strategi dan kebijakan serta program-program Departemen Kesehatan dirancang dalam menunjang pencapaian sasaran dampak pembangunan kesehatan, yaitu : (1) meningkatnya umur harapan hidup dari 70,7 tahun menjadi 76 tahun, (2) menurunnya angka kematian bayi dari 34 menjadi 24 per 1.000 kelahiran hidup, (3) menurunnya angka kematian ibu dari 228 menjadi 118 per 100.000 kelahiran hidup, dan

Sari Lestari Rahmawati, SKM, M.Kes, Dinas Kesehatan Prov. Maluku Utara
Dr. Nurjazuli, S.KM, M.Kes Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP
Ir. Mursid Raharjo, M.Si Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP

(4) menurunnya angka kematian neonatal dari 19 menjadi 15 per 1000 kelahiran hidup.⁴ Dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Menengah (RPJPM) 2010 – 2014, salah satu program di bidang kesehatan adalah pencegahan dan pemberantasan penyakit termasuk wabah penyakit menular.⁵ Penyakit Menular yang menjadi prioritas Pembangunan Nasional Jangka Panjang 2005 – 2025 adalah malaria, demam berdarah *dengue*, diare, polio, filariasis, kusta, tuberkulosis Paru, HIV/AIDS, pneumonia dan penyakit lainnya.⁶ Diantara sejumlah penyakit menular yang menjadi prioritas pembangunan nasional jangka panjang, malaria menempati urutan pertama, hal ini dikatakan malaria merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena angka morbiditas dan mortalitasnya masih tinggi terutama di daerah luar Jawa dan Bali. Di daerah transmigrasi yang terdapat campuran penduduk yang berasal dari daerah endemik dan yang tidak endemik malaria, masih sering terjadi ledakan kasus atau wabah yang menimbulkan banyak kematian.⁷

Malaria adalah salah satu indikator keberhasilan *Millenium Development Goals* (MDGs) yang harus dicapai oleh Indonesia, yaitu mengendalikan penyebaran dan menurunkan jumlah kasus malaria menjadi setengahnya pada tahun 2015. Angka API pada tahun 1990 adalah sebesar 4,68 per 1000 penduduk, yang pada tahun 2015 ditarget akan turun menjadi kurang dari 1 per 1000 penduduk (yang berarti telah terjadi penurunan angka kejadian secara nasional lebih besar 50 persen). Pencapaian ini adalah pencapaian secara nasional yang bila dilihat pada pencapaian daerah/propinsi/kabupaten/kota masih terjadi disparitas yang cukup besar. Berdasarkan data tersebut, maka diperlukan upaya yang lebih kuat dalam pelaksanaan program menuju eliminasi malaria.⁸ Di Indonesia, pada Tahun 2010 angka API per 1000 penduduk masih tinggi terutama di daerah luar Jawa dan Bali yaitu angka API tertinggi adalah di Papua Barat yaitu 18,03 per 1000 penduduk, diikuti oleh Papua yaitu 17,86 per 1000 penduduk, NTT yaitu 12,14 per 1000 penduduk dan Maluku Utara 6,45 per 1000 penduduk.⁹

Angka kesakitan penyakit ini relatif masih cukup tinggi terutama di kawasan timur Indonesia. Kejadian Luar Biasa (KLB) malaria masih sering terjadi terutama di daerah yang terjadi perubahan lingkungan dan perpindahan penduduk, oleh karena itu upaya pemberantasan malaria perlu ditingkatkan dengan meningkatkan kemampuan dan ketrampilan para pelaksananya terutama di Kabupaten/ Kota dan tenaga lapangannya.¹⁰

Proses terjadinya penularan malaria di suatu daerah meliputi 3 (tiga) faktor utama yaitu : (a) Adanya penderita baik dengan gejala klinis ataupun tanpa gejala klinis; (b) Adanya vektor; (c) Adanya manusia yang sehat. Siklus penularannya adalah sebagai berikut: orang yang sakit malaria digigit nyamuk *Anopheles*, parasit yang ada di dalam darah ikut terisap ke dalam tubuh nyamuk,

kemudian parasit akan mengalami siklus seksual (siklus sporogoni) dan akhirnya menghasilkan sporozoit. Nyamuk yang di dalam kelenjar ludahnya sudah terdapat sporozoit menggigit orang yang rentan, maka di dalam darah orang tersebut akan terdapat parasit dan berkembang di dalam tubuh manusia yang dikenal dengan siklus aseksual.¹¹ Faktor kesehatan lingkungan fisik, kimia, biologis dan sosial budaya sangat berpengaruh terhadap penyebaran penyakit malaria di Indonesia.¹²

Dalam perkembangannya, nyamuk sebagai vektor penyakit malaria dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi geografis, cuaca, kelembaban, suhu, waktu, tempat untuk istirahat, tempat untuk mencari makanan, tempat untuk berkembang biak dan kondisi lingkungan yang kondusif untuk berkembangnya nyamuk yang termasuk juga sosial budaya masyarakat setempat.¹³ Kemampuan bertahannya penyakit malaria di suatu daerah ditentukan oleh berbagai faktor yang meliputi adanya parasit malaria, nyamuk *Anopheles*, manusia yang rentan terhadap infeksi malaria, lingkungan dan iklim.¹⁴

Kota Ternate merupakan salah satu daerah di kawasan Timur Indonesia yang memiliki endemisitas tinggi. Secara geografis letak Kota Ternate berada pada posisi 0°50' - 2°10' Lintang Utara dan 126°20' - 128°05' Bujur Timur yang merupakan daerah yang sangat cocok bagi perkembangbiakan nyamuk *Anopheles sp.* Luas Kota Ternate adalah 5.795,4 km² dikelilingi oleh *breeding places*.¹⁵

Kota Ternate juga memiliki kondisi lingkungan seperti temperatur, kelembaban, penyinaran matahari, kecepatan angin, jumlah curah hujan dan ketinggian yang sangat mendukung untuk perkembangbiakan vektor malaria. Fakta dan laporan dari 7 Puskesmas menunjukkan bahwa terjadi penurunan angka kesakitan dan kematian malaria dalam kurun waktu tahun 2004 - 2010 yang cukup signifikan, yaitu pada Tahun 2004 kasus klinis malaria per 1000 penduduk sebanyak 17.625 penderita (AMI 120 ‰), kemudian pada tahun 2005 mengalami kenaikan menjadi 140 per 1000 penduduk dan selanjutnya mengalami penurunan hingga tahun 2010 sebanyak 6.484 penderita (AMI 35 ‰) dimana terjadi penurunan sebesar 59 %. Sedangkan untuk angka penderita malaria per 1000 penduduk (API) menunjukkan fluktuasi yang naik turun dimana pada tahun 2004 penderita malaria adalah 42 per 1000 penduduk kemudian mengalami kenaikan di tahun 2005 menjadi 43 per 1000 penduduk selanjutnya mengalami penurunan hingga tahun 2008 menjadi 6 per 1000 penduduk lalu mengalami kenaikan kembali menjadi 7 per 1000 penduduk selanjutnya turun menjadi 6 per 1000 penduduk.¹⁶

Kegiatan - kegiatan pengendalian malaria yang telah dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota Ternate antara lain kasanisasi, kelambunisasi, penyemprotan, pemeriksaan SD, survey MBS, *Mass fever treatment*, pengadaan alat

dan bahan, pembuatan leaflet, pelatihan, sosialisasi, supervisi serta monitoring dan evaluasi. Walaupun telah dilakukan berbagai kegiatan untuk pemberantasan malaria, tetapi angka kejadian malaria masih cukup tinggi. Hal ini patut dipertanyakan mengingat banyak upaya yang telah dilakukan. Permasalahan yang timbul kemungkinan karena belum optimalnya manajemen lingkungan pengendalian vektor dalam upaya pemberantasan penyakit malaria yang selanjutnya dievaluasi untuk dilakukan tindakan perbaikan. Memperhatikan keadaan tersebut dipandang perlu melakukan penelitian tentang evaluasi terhadap manajemen lingkungan pengendalian vektor dalam upaya pemberantasan penyakit malaria di Kota Ternate.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode survei. Hasil dari penelitian ini digunakan untuk perbaikan atau peningkatan program

pengendalian malaria di Kota Ternate. Metode deskriptif ini digunakan dengan beberapa pertimbangan. Pertama, metode lebih mudah menyesuaikan, apabila berhadapan dengan kenyataan. Kedua, metode ini menyajikan secara langsung/naturalistik hubungan antara peneliti dan informan yaitu petugas yang melaksanakan kegiatan program pengendalian malaria di Kota Ternate.

Populasi dalam penelitian ini adalah beberapa orang yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam program pemberantasan penyakit malaria di Dinkes Kota Ternate, beberapa orang petugas puskesmas, petugas juru malaria desa dan dari kerjasama lintas sektor serta tokoh masyarakat. Untuk lebih jelasnya jumlah responden dapat dilihat pada tabel 1.

Untuk pengambilan sampel sebanyak 3 puskesmas didasarkan pada angka kejadian malaria tertinggi dari 7 puskesmas yang ada di Kota Ternate. Pengambilan sampel didasarkan kepada kecukupan informasi atau kecukupan data yang berhubungan dengan program

Tabel 1. Daftar Responden

No.	Jabatan	Jumlah
1.	Kepala bidang P2PL	1 orang
2.	Staf seksi pemberantasan penyakit	2 orang
3.	Pimpinan puskesmas	3 orang
4.	Staf puskesmas	3 orang
5.	Kader	2 orang
6.	Staf dinas perikanan	1 orang
7.	Tokoh masyarakat	3 orang

Tabel 2. Kondisi lingkungan Kota Ternate Tahun 2010

No.	Kondisi Lingkungan	Minimum	Maksimum	Rata-rata
1.	Suhu	24,1 ⁰ C	31,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C
2.	Kelembaban	74 %	84 %	80 %
3.	Penyinaran matahari	47 %	78 %	64 %
4.	Kecepatan angin	03 knots	06 knots	04 knots

Sumber : Stasiun Meteorologi Baabulah Ternate Tahun 2010

Tabel 3. Jumlah Curah Hujan dan Kasus Per Bulan Kota Ternate 5 Tahun Terakhir (mm)

Bulan	Tahun Curah hujan	2006 Kasus	Tahun curah hujan	2007 Kasus	Tahun curah hujan	2008 Kasus	Tahun Curah hujan	2009 Kasus	Tahun Curah hujan	2010 Kasus
Januari	140	402	235	239	190	148	134	120	94,8	157
Februari	248	308	179	104	176	94	213	70	225	89
Maret	222	207	249	181	224	120	367	128	89,6	160
April	150	355	150	165	282	142	370	131	77,5	129
Mei	101	248	223	203	290	175	197	290	332,7	181
Juni	390	541	213	138	296	72	146	98	381,2	80
Juli	12	321	140,7	207	78,7	61	75	60	126,2	56
Agustus	90	295	10	84	169	90	27	71	211,4	83
September	146	536	131	121	199	76	4,3	62	228,4	59
Oktober	4	405	113	94	263	85	25,4	54	166,6	70
November	75	421	469	235	208	60	332,1	63	269,8	61
Desember	112	296	182	122	382	108	94,8	128	135,9	104

$r = -0,023$ r^2

Evaluasi Manajemen Lingkungan

pemberantasan penyakit malaria atau jumlah data yang dibutuhkan bukan pada jumlah sampel atau responden yang memberi informasi.

Cara penelitian adalah data dikumpulkan langsung di lapangan, yang meliputi data primer dan data sekunder, dengan rincian sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara wawancara terstruktur menggunakan kuesioner, kepada penanggung jawab program malaria Dinkes Kota Ternate dan untuk *cross check* data dilakukan wawancara terstruktur kepada pimpinan puskesmas sebanyak 3 (tiga orang) berdasarkan tingkat kasus malaria di beberapa puskesmas. Selain itu wawancara mendalam dilakukan juga kepada bidang P2P Dinkes Kota Ternate, petugas malaria desa, lintas sektor serta tokoh masyarakat.
- b. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara observasi menggunakan daftar tilik (*check list*) dari arsip, perangkat fisik dan observasi langsung hasil kegiatan. Daftar tilik arsip dan observasi dilaksanakan untuk mengkonfirmasi hasil jawaban penanggung jawab program pemberantasan malaria di Dinkes Kota Ternate, Kepala Bidang P2P, Pimpinan Puskesmas dan penanggung jawab program malaria di Puskesmas. Data sekunder

digunakan sebagai data penunjang dan pelengkap dari data primer yang ada relevansinya dengan keperluan penelitian. Data sekunder diperoleh dari pencatatan dan pelaporan secara langsung mengenai program pemberantasan malaria yang dilaksanakan dari tahun 2005 hingga Tahun 2010.

Pengolahan dan analisis datanya adalah data yang diperoleh dari penelitian berupa data primer diolah dan dianalisis dengan rincian sebagai berikut:

1. Melakukan penyusunan data dan klasifikasi data dari hasil wawancara dengan penanggung jawab program pemberantasan malaria Dinkes Kota Ternate, Pimpinan Puskesmas dan penanggung jawab program pemberantasan penyakit malaria di puskesmas serta kepada petugas malaria desa, lintas sektor dan tokoh masyarakat
2. Mendeskripsikan perekaman data sesegera mungkin dengan penyusunan transkrip dari responden dalam bentuk aslinya.
3. Melakukan pengelompokan data pada masing-masing topik
4. Penafsiran data dengan interpretasi data pada masing-masing topik
5. Mendeskripsikan penyajian data sesuai dengan pokok permasalahan (topik)

Tabel 4. Ketenagaan Pengelola Malaria

No.	Jenis Ketenagaan	Dinkes	Pusk	Latar belakang pendidikan	Pelatihan malaria	
					Pernah	Belum
1.	Dokter	1	17	Dokter umum	v	
2.	Pengelola P2M	2	7	SKM, DIII Keperawatan	v	
3.	Mikroskopis	1	7	S1 analisis	v	
4.	Entomolog	2	0	SKM	v	
5.	Kader	0	63	SD, SMP	v	
6.	Paramedis puskesmas	0	176	Bidan, perawat	v	
7.	Paramedis pustu	0	12	Bidan, perawat	v	
8.	Bidan desa	0	112	Bidan	v	

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Ternate Tahun 2010

Tabel 5. Jumlah logistik kesehatan yang ada di Kota Ternate

No.	Jenis Logistik	Dinkes	Puskesmas	Kondisi
1.	Kendaraan roda 4	1 unit	0 unit	Baik
2.	Kendaraan roda 2	0 unit	6 unit	Baik
3.	Spraycan	20 buah	0 buah	Baik
4.	Mikroskop	2 buah	16 buah	Baik
5.	Slide	12 dus	359 dus	Baik
6.	Box slide	6 buah	37 buah	Baik
7.	Blood lancet	4 dus	3 box + 136 dus	Baik
8.	Giemsa 100 ml	4 botol	15 botol	Baik
9.	Anisol 100 ml	3 botol	12 botol	Baik
10.	RDT	1 box + 19 dus	10 box + 72 dus	Baik
11.	Bandiocard	4 box	8 box	Baik
12.	Komputer	1 unit	0 unit	Baik
13.	speedboat	0 unit	3 unit	Baik

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Ternate Tahun 2010

6. Menganalisa data kemudian dirumuskan data/informasi dalam narasi yang lengkap.

Setelah data dianalisis maka akan dilakukan pengkategorian data tersebut dengan menggunakan blanko penilaian pemberantasan penyakit malaria yang telah disusun dan pembobotan setiap item. Dalam pengkategorian dikategorikan menjadi 3 (lima) kategori yaitu: Baik, sedang dan buruk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Input

Kondisi Geografis

Kota Ternate secara geografis terletak pada posisi $0^{\circ}50'$ - $2^{\circ}10'$ Lintang Utara dan $126^{\circ}20'$ - $128^{\circ}05'$ Bujur Timur dengan luas yaitu 5.795,4 km² dengan luas wilayah perairan laut mencapai 5.547,55 km² sedangkan sisanya adalah luas daratan sebesar 249,6 km². Kondisi geografis Kota Ternate dikelilingi oleh beberapa *breeding place* (tempat perindukan) diantaranya yaitu air gaale, air santosa, air tubo, rawa-rawa dan kalimati. Vektor nyamuk *Anopheles* yang ada di Kota Ternate adalah *Anopheles maculatus*, *Anopheles subpictus* dan *Anopheles farauti*. Dengan kondisi geografis demikian, maka Kota Ternate menjadi sangat baik untuk perkembangbiakan nyamuk *Anopheles*.

Kondisi Demografi

Hasil pendataan penduduk Kota Ternate tahun 2010 adalah 182.109 jiwa dengan angka pertumbuhan penduduk

yaitu 2,6 % tiap tahunnya. Peningkatan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya perkembangan perekonomian Kota Ternate yang cukup baik pasca kerusuhan menjadikan Kota Ternate menjadi tujuan perdagangan dan bisnis disamping urbanisasi dan migrasi serta merupakan pusat pendidikan dan sentral kegiatan pemerintahan di wilayah Maluku Utara. Kepadatan penduduk di Kota Ternate tahun 2010 sebesar 725 jiwa per km². Kepadatan penduduk di Kota Ternate berada antara 28 jiwa/km² - 3.229 jiwa/km². Kepadatan terendah terdapat di Kecamatan Pulau Batang Dua yaitu 28 jiwa/km² dengan luas 101,55 Km², sedangkan kepadatan tertinggi terdapat di Kecamatan Ternate Selatan yaitu 3.229 jiwa/km² dengan luas 19,44 Km². Angka kepadatan penduduk yang tinggi dapat memberi peluang lebih besar untuk terjadinya kontak nyamuk dengan manusia.

Jumlah penduduk laki – laki 50,5% lebih besar dari pada jumlah penduduk perempuan yaitu 49,5%. Pada survey data kasus malaria di Kota Ternate, diketahui penyakit malaria banyak terdapat pada laki-laki. Kebiasaan laki-laki yang beraktivitas di luar rumah sangat berpotensi untuk kontak dengan nyamuk malaria, terlebih lagi aktivitas yang dilakukan di luar rumah dilakukan tanpa menggunakan pakaian yang melindungi seluruh tubuh atau menggunakan *lotion* anti nyamuk sehingga terhindar dari gigitan nyamuk.

Kondisi Lingkungan

Temperatur Kota Ternate berkisar antara 24,1°C - 31,4°C dengan rata – rata yaitu 27,4°C. Jika dilihat dari

Tabel 6 Penyemprotan IRS pada Tahun 2010 Dinkes Kota Ternate

No.	Lokasi	Jumlah rumah	Waktu
1.	Kelurahan Salahudin	783	08 Maret s/d 23 Maret 2010
2.	Kelurahan Makasar Barat	600	23 Maret s/d 01 April 2010

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Ternate Tahun 2010

Tabel 7 Sumber Pembiayaan Program Pemberantasan Malaria

Tahun	Sumber Pembiayaan IPM-4 GF (Rp)	Sumber Pembiayaan Pemda Kota (Rp)	Total (Rp)
2004	123.155.000	25.000.000	148.155.000
2005	511.530.000	200.000.000	711.530.000
2006	484.723.000	170.000.000	654.723.000
2007	150.604.000	100.000.000	250.604.000
2008	83.390.000	91.260.400	174.650.400
2009	101.235.700	42.000.000	143.235.700
2010	308.366.000	108.547.000	416.913.000

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Ternate Tahun 2010

Tabel 8 Respon Masyarakat Terhadap Penyemprotan IRS

No	Kelurahan	Jumlah rumah	Jumlah kk	Hasil Semprot		
				Disemprot	Menolak	Tertutup
1	Salahuddin	783	940	634	68	81
2	Makassar Barat	600	764	481	59	60
	Jumlah	1.383	1525	1.099	127	157

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Ternate Tahun 2010

Evaluasi Manajemen Lingkungan

temperatur yang ada di Kota Ternate yaitu rata – rata 27,4°C maka sangat baik untuk perkembangan parasit dalam tubuh nyamuk. Suhu yang optimum berkisar antara 25°C dan 30°C. Suhu yang semakin tinggi, maka makin pendek masa inkubasi *ekstrinsik (sporogoni)* dan sebaliknya makin rendah suhu makin panjang masa inkubasi *ekstrinsik*.¹²

Kelembaban nisbi rata-rata 80%. Nilai rata-rata kelembaban tertinggi terjadi pada bulan-bulan yang curah hujannya tinggi. Kelembaban tertinggi terjadi pada januari, februari, april dan mei yaitu sebesar 84% dan terendah pada bulan september yaitu 74%. Kelembaban nisbi rata-rata di Kota Ternate adalah 80%, dimana dengan kelembaban ini maka memungkinkan jenis nyamuk pada wilayah ini berkembang biak dengan cepat sehingga penularan terus terjadi.

Penyinaran matahari rata-rata 64%. Pengaruh sinar matahari terhadap pertumbuhan larva nyamuk berbeda-beda. Contohnya *An. sondaicus* lebih suka tempat yang teduh sementara *An. hyrcanus* lebih suka tempat yang terbuka. *An. barbirostris* dapat hidup baik di tempat yang teduh maupun di tempat yang terbuka. Untuk vektor nyamuk yang ada di Kota Ternate seperti *An. punctulatus* dan *An. maculatus* lebih senang hidup pada habitat air yang langsung terkena sinar/cahaya matahari.

Kecepatan angin rata-rata di Kota Ternate adalah 4 knots, Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan terbenam merupakan saat terbangnya nyamuk ke dalam atau ke luar rumah, adalah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dengan nyamuk, disamping itu juga mempengaruhi jarak terbang nyamuk dan pada umumnya *Anopheles* dari daerah tropis mempunyai jarak terbang yang lebih pendek dari pada nyamuk dari daerah beriklim sedang.

Untuk curah hujan per tahun yaitu curah hujan tertinggi 2757,7 mm/tahun pada tahun 2007 dan curah hujan terendah 1690 mm/tahun pada tahun 2006. Kondisi musim penghujan di Kota Ternate bervariasi dan berlangsung sepanjang tahun sehingga dapat memudahkan terjadinya tempat perindukan nyamuk malaria dan perkembangan larva nyamuk menjadi bentuk dewasa.

Untuk melihat hubungan antara curah hujan dengan kasus malaria digunakan pendekatan *Pearson Product moment*. Hasil uji statistik diketahui bahwa nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,023 yang artinya terdapat hubungan negatif antara curah hujan dengan kasus malaria artinya terjadinya peningkatan curah hujan diikuti dengan penurunan kasus malaria dan sebaliknya namun tingkat hubungannya sangat rendah. Hal ini dapat diketahui dengan melihat nilai $p = 0,864$ ($p > 0,05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan kasus malaria. Hal ini kemungkinan dikarenakan nyamuk tidak dapat terbang dan aktif menggigit pada saat curah hujan tinggi sehingga dengan

demikian, maka kasus mengalami penurunan. Untuk melihat seberapa besar tingkat pengaruh curah hujan terhadap kasus malaria dilakukan dengan perhitungan koefisien determinasi (r^2) = 0,001. Hal ini berarti perubahan yang terjadi pada kasus malaria dapat dijelaskan melalui perubahan curah hujan sebesar 0,1% atau terjadinya kasus malaria 0,1% ditentukan oleh curah hujan, dan 99,9% ditentukan oleh faktor lain. Hubungan antara fluktuasi curah hujan dengan kejadian malaria dapat digambarkan pada grafik 1.

Ketinggian rata-rata Kota Ternate dari permukaan laut yang beragam dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu : kategori rendah mencapai ketinggian antara 0 – 499 M, kategori sedang yaitu ketinggian berkisar 500 – 699 M dan kategori tinggi diatas 700 M. Dari 77 Kelurahan yang tersebar di Kota Ternate, terdapat 56 kelurahan (65%) yang berada di pesisir pantai dan 21 kelurahan lainnya (35%). rata-rata kelurahan berada pada daerah dataran rendah dimana dengan ketinggian seperti itu, maka sangat baik untuk transmisi nyamuk. Semakin bertambahnya ketinggian maka semakin berkurang populasi nyamuk. Hal ini berkaitan dengan menurunnya suhu rata-rata. Pada ketinggian di atas 2000 meter jarang ada transmisi malaria.

Arus air di badan air berdasarkan pengamatan langsung dilokasi penelitian diketahui tidak ada pergerakan air yang deras dan ada genangan air. Ada beberapa spesies yang menyukai tempat perindukan yang airnya mengalir lambat dan deras namun ada juga yang menyukai air tergenang.

Identifikasi Sumber Daya Tenaga kesehatan

Untuk aspek personil/ketenagaan, jika dilihat pada tabel diatas, maka untuk pengelola malaria masih sangat minim (2 orang) padahal tugas dan beban kerja cukup banyak. Selain itu juga tenaga entomolog belum ada di puskesmas padahal tenaga entomolog berperan penting dalam upaya memutus mata rantai penularan malaria. Tenaga pengelola pemberantasan malaria terdiri dari tenaga kesehatan dan kader yang telah mengikuti pelatihan baik di Tingkat Kota Ternate, Provinsi Maluku Utara maupun regional (Kawasan Timur Indonesia). Jika dilihat pada tabel diatas, maka sesuai dengan parameter penilaian pelaksanaan program pemberantasan malaria di Kota Ternate, maka aspek personil/ ketenagaan dinilai termasuk dalam kategori buruk karena Jumlah tenaga teknis DKK Kota Ternate, Puskesmas, kader dan instansi lain tidak cukup untuk melaksanakan program pemberantasan malaria, Jumlah tenaga yang terlibat dalam pengendalian malaria tidak dapat mencakup semua wilayah sasaran (tidak tersebar merata) serta semua tenaga teknis DKK Kota Ternate, Puskesmas, kader dan instansi lain merupakan tenaga yang tidak mempunyai latar belakang pendidikan yang sesuai dan semuanya

sudah pernah mengikuti pelatihan tentang program pemberantasan malaria.

Sarana dan Prasarana

Untuk logistik pada tahun 2010 dinilai masih kurang, hal ini dikarenakan keterbatasan dana. Kendaraan roda dua pada Dinas Kesehatan Kota Ternate yang terbatas cukup menghambat dalam kegiatan operasional mengingat kendaraan roda dua sangat berguna untuk digunakan pada daerah-daerah yang cukup sulit dijangkau dengan menggunakan kendaraan roda empat. Tidak adanya komputer pada puskesmas membuat petugas lebih banyak menggunakan laptop pribadi dalam pekerjaan pemberantasan malaria. Berdasarkan tabel diatas, sesuai dengan parameter penilaian pelaksanaan program pemberantasan malaria di Kota Ternate, maka aspek sarana dan prasarana dinilai termasuk dalam kategori sedang karena sarana yang dipergunakan dalam pelaksanaan program terdiri dari kendaraan operasional program, kendaraan penyemprot, mesin penyemprot, bahan-bahan laboratorium, insektisida dan peralatan yang diperlukan untuk pemberantasan malaria tersedia, tidak mencukupi dan dalam keadaan baik.

Juknis dan Juklak

Petunjuk teknis dan petunjuk pelaksanaan program pemberantasan malaria tersedia di Dinas Kesehatan Kota Ternate, disamping itu juknis dan juklak tersebut juga terdistribusi ke setiap puskesmas yang ada di Kota Ternate yang dibagikan setiap kegiatan pelatihan ataupun monitoring dan evaluasi. Juknis dan juklak tersebut bersumber dari Undang-undang, peraturan pemerintah dan keputusan menteri kesehatan yang dikeluarkan dari Direktorat Jenderal PP dan PL Dperatemen Kesehatan RI. Juknis dan juklak ini juklak ini juga selalu dipakai sebagai pedoman untuk program pemberantasan malaria, akan tetapi kendala yang ditemui yaitu ada tenaga kesehatan/petugas puskesmas yang baru menjalankan tugas, sehingga terkadang dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk mempelajari dan menerapkan petunjuk teknis dan petunjuk pelaksanaan yang tersedia.

Dalam aspek juknis dan juklak, maka sesuai dengan parameter penilaian pelaksanaan program pemberantasan malaria di Kota Ternate, maka aspek juknis dan juklak dinilai termasuk dalam kategori baik karena petunjuk teknis dan petunjuk pelaksanaan tersedia dan terdistribusi ke semua puskesmas.

B. Proses

Aspek teknik operasional

Pelaksanaan kegiatan penanggulangan malaria Dinas Kesehatan Kota Ternate tidak didasarkan pada perencanaan kegiatan. Hal ini bisa dilihat dari ada beberapa kegiatan yang tidak direncanakan tetapi dilaksanakan yang bisa dilihat dari rincian biaya kegiatan penanggulangan malaria Dinas Kesehatan Kota Ternate

yaitu kegiatan penyegaran kader sebanyak 35 orang dalam waktu 2 hari, belanja cetak foto, penyemprotan IRS yang dilakukan pada dua Kelurahan endemis pada wilayah kerja puskesmas Kalumpang yaitu Kelurahan Salahudin dan Makassar Barat yang dilakukan sebulan sebelum puncak penularan yaitu pada bulan Maret-April selama 25 hari kerja yang dilakukan oleh kader penyemprot sebanyak 4 orang dengan perincian sebagai Tabel 6.

Terdapat beberapa kegiatan yang direncanakan tetapi tidak dilakukan seperti follow up, MFS, SKD, penyelidikan epidemiologi, cross check dan penyuluhan.

Aspek Institusi

Dalam pelaksanaan pemberantasan malaria khususnya manajemen lingkungan di Kota Ternate, bila dilihat tugas dan wewenangnya maka Dinas Kesehatan sebagai penanggung jawab, perencanaan, pembiayaan dan monitoring pelaksanaan kegiatan. Sedangkan Puskesmas hanya sebagai pelaksana dari rincian perencanaan kegiatan yang dibuat oleh Dinas Kesehatan. Upaya pelaksanaan manajemen lingkungan di wilayah kerja Dinas Kesehatan sebagai penanggung jawab adalah Kepala Dinas Kesehatan Kota Ternate.

Dilihat dari struktur organisasi Dinas Kesehatan Kota Ternate, sudah terdapat pembagian kerja yang cukup baik. Sedangkan untuk pemberantasan penyakit malaria, dilaksanakan oleh bidang penanggulangan penyakit dan penyehatan lingkungan, pengawasan dan kualitas air dan lebih dikhususkan pada seksi penanggulangan penyakit. Untuk tenaga pengelola malaria terdiri dari 2 orang yaitu bagian administrasi dan bagian monitoring dan evaluasi.

Jika dilihat, tenaga pemberantasan malaria di Dinas Kesehatan Kota Ternate masih sangat terbatas, hal ini disebabkan oleh lemahnya perencanaan sumberdaya yang tidak disesuaikan dengan beban kerja. Disamping itu dalam hal rekrutmen dan penempatan pegawai tidak didasarkan pada kebutuhan bidang tugas dengan keahlian yang dimilikinya. Dengan adanya sumber daya pegawai kesehatan yang ada sekarang, maka penyusunan program sulit untuk mendukung berjalannya pelaksanaan manajemen lingkungan.

Dinas Kesehatan selaku penanggung jawab dalam program pemberantasan malaria, melakukan kerjasama lintas sektor dan lintas program antara lain dengan Dinas perikanan untuk pengadaan ikan pemakan jentik (kepala timah), Dinas Pendidikan Nasional untuk penambahan pelajaran tentang kesehatan terutama pengenalan penyakit malaria dalam kurikulum sebagai upaya mendorong perilaku hidup bersih dan sehat, Dinas Kebersihan untuk melaksanakan penanggulangan sampah dan kebersihan kota, Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate untuk melaksanakan penghijauan wilayah dan peningkatan kualitas lingkungan pemukiman, serta PKK untuk membina dan menggerakkan masyarakat

Evaluasi Manajemen Lingkungan

untuk berpartisipasi dalam kegiatan pembersihan lingkungan dalam upaya mendorong kemandirian masyarakat untuk berperilaku hidup bersih dan sehat

Untuk aspek institusi, sesuai dengan parameter penilaian pelaksanaan program pemberantasan malaria di Kota Ternate, maka aspek institusi dinilai termasuk dalam kategori sedang karena: Adanya tim yang bertanggung jawab dalam program pemberantasan penyakit malaria dan Jumlah tenaga dalam program pemberantasan penyakit tidak mencukupi

Aspek Keuangan

Sumber dana untuk program pemberantasan malaria yaitu berasal dari IPM-4 Global Fund dan dari Pemerintah Kota Ternate. Alokasi anggaran kesehatan untuk Kota Ternate pada Tahun 2010 adalah sebesar Rp. 416.913.000,- yaitu Rp. 308.366.000 dari IPM-4 Global Fund dan Rp. 108.547.000 dari pemerintah kota Ternate. Biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan pemberantasan malaria di Tahun 2010 adalah Rp. 72.252.000. sebenarnya biaya yang diperuntukkan untuk kegiatan pemberantasan malaria di Tahun 2010 adalah Rp. 416.913.000, akan tetapi dana yang cair sebesar Rp. 72.252.000, dengan dana sebesar itu, tidak mencukupi dalam kegiatan pemberantasan malaria. Terdapat beberapa kegiatan dalam rencana operasional tetapi tidak dijalankan karena keterbatasan dana diantaranya kegiatan penyuluhan, penyelidikan epidemiologi, follow up, SKD, MFS dan cross check. Dampak dari kegiatan yang tidak terdani ini adalah program pemberantasan malaria ini menjadi kurang optimal. Padahal dengan dana yang cukup maka kegiatan – kegiatan pemberantasan malaria bisa dijalankan secara terus-menerus dan berkesinambungan. Misalnya kegiatan sosialisasi yang dapat terus dilakukan, ataupun pengadaan alat dan bahan sehingga dapat mencukupi dalam kegiatan pemberantasan malaria.

Dilihat dari aspek keuangan, maka sesuai dengan parameter penilaian pelaksanaan program pemberantasan malaria di Kota Ternate, maka aspek keuangan dinilai termasuk dalam kategori sedang karena dana tersedia dari berbagai sumber tetapi tidak mencukupi untuk semua kegiatan pemberantasan malaria

Aspek Regulasi

Pemberantasan malaria di Kota Ternate didasarkan pada regulasi/peraturan seperti yang tertera di bawah ini:

- a. Undang-Undang No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan
- b. Undang-Undang No. 4 tahun 1984 tentang wabah penyakit menular
- c. Peraturan Pemerintah No. 40 tahun 1991 tentang Penanggulangan Wabah Penyakit Menular.
- d. Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1305/Menkes/SK/XI/1999 tentang Pencegahan Malaria
- e. Undang-Undang Nomor 20 tahun 2000 tentang Otda
- f. Keputusan MenKes RI No.1211/Menkes/SK/IX/

2002 tentang Pembentukan Komite Koordinasi Penanggulangan AIDS, TBC, dan Malaria di Indonesia

- g. Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1457/MENKES/SK/X/2003 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Kesehatan di Kabupaten / Kota.
- h. Keputusan Walikota Ternate No. 405 / 4 / KOTA TERNATE/2003 tentang pembentukan Pusat Pengendalian Malaria (Malaria Center).

Setiap regulasi mempunyai peranan masing-masing dalam pemberantasan malaria. Tiap regulasi sudah dijalankan seperti Undang-Undang No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan yang bersifat lebih umum yang menjelaskan tentang upaya kesehatan, sumber daya kesehatan dll, sedangkan Undang-Undang No. 4 tahun 1984 tentang wabah penyakit menular, Peraturan Pemerintah No. 40 tahun 1991 tentang Penanggulangan Wabah Penyakit Menular, Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1305/Menkes/SK/XI/1999 tentang Pencegahan Malaria juga hingga saat ini masih terus dilakukan yaitu dalam rangka menanggulangi wabah penyakit menular dikhususkan kepada pencegahan malaria.

Undang-Undang Nomor 20 tahun 2000 tentang Otda juga telah dijalankan yaitu dengan pemberian hak, wewenang, dan kewajiban kepada daerah otonom untuk mengatur dan mengurus sendiri urusan pemerintahan dan kepentingan masyarakat setempat menurut aspirasi masyarakat untuk meningkatkan daya guna dan hasil guna penyelenggaraan pemerintahan dalam rangka pelayanan terhadap masyarakat dan pelaksanaan pembangunan sesuai dengan peraturan perundang-undangan dimana dalam hal ini penanggulangan malaria sudah didasarkan kepada kebutuhan dan kepentingan Kota Ternate. Komite koordinasi penanggulangan AIDS, TBC dan Malaria juga sudah dibentuk sesuai dengan Keputusan MenKes RI No.1211/Menkes/SK/IX/2002 tentang Pembentukan Komite Koordinasi Penanggulangan AIDS, TBC, dan Malaria di Indonesia. Standar pelayanan minimal dalam penanggulangan malaria yaitu penderita malaria diobati dengan cakupan 100 % yang sedang diusahakan sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1457/ MENKES/ SK/X/2003 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Kesehatan di Kabupaten/Kota. Sedangkan berdasarkan Keputusan Walikota Ternate No. 405/4/KOTA TERNATE/2003 tentang pembentukan Pusat Pengendalian Malaria (Malaria Center), maka Malaria Center ini menjadi lembaga koordinatif dibawah koordinasi Kepala Daerah/Bupati untuk melaksanakan tugas dan tanggungjawab pemerintahan daerah dalam rangka mewujudkan kehidupan masyarakat yang terbebas dari penularan malaria.

Maka sesuai dengan parameter penilaian pelaksanaan program pemberantasan malaria di Kota Ternate, maka aspek regulasi dinilai termasuk dalam

kategori baik karena: Peraturan yang digunakan sebagai landasan hukum pelaksanaan program pemberantasan malaria didasarkan pada peraturan yang berlaku secara nasional, regional dan daerah, dalam peraturan tersebut melibatkan sektor lain yang terkait serta setiap tahun dilakukan telaah terhadap peraturan yang akan digunakan sebagai dasar pelaksanaan program

Aspek Peran Serta Masyarakat

Dinas Kesehatan dalam program pemberantasan malaria melakukan kerjasama lintas sektor dan lintas program serta mengajak masyarakat berperan aktif dalam memberantas malaria. Salah satu upaya yang bisa dilakukan oleh masyarakat adalah dengan melakukan pembersihan lingkungan. Kegiatan pembersihan lingkungan ini biasanya dilakukan oleh anggota masyarakat bersama dengan petugas dari Dinas Kesehatan, Dinas Kebersihan, aparat TNI/POLRI. Kegiatan pembersihan lingkungan ini dilakukan di sekitar wilayah pemukiman, selokan. Pembersihan lingkungan ini tidak tepat sasaran untuk memberantas malaria karena seharusnya pembersihan dilakukan pada tempat perindukan nyamuk malaria.

Bentuk partisipasi masyarakat yang lain dalam pemberantasan malaria adalah ibu-ibu PKK yang berusaha menggerakkan masyarakat dalam upaya menerapkan pola hidup bersih dan sehat seperti membersihkan tanaman lumut dan ganggang di sekitar rumah, tidak menggantung pakaian yang menjadi tempat peristirahatan nyamuk malaria. Dalam hal respon masyarakat terhadap penyemprotan, maka sekitar 81 % masyarakat yang merespon dengan baik, 9 % yang menolak dan 10 % yang menutup pintu pada Kelurahan Salahuddin, dan sekitar 80 % masyarakat yang merespon dengan baik, 10 % yang menolak dan 10 % yang menutup pintu pada Kelurahan Makassar Barat, hal ini menunjukkan keterbukaan dan respon yang positif dari masyarakat dalam memberantas malaria. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 8.

Dalam aspek peran serta masyarakat, sesuai dengan parameter penilaian pelaksanaan program pemberantasan malaria di Kota Ternate, maka aspek peran serta masyarakat dinilai termasuk dalam kategori sedang karena: Terdapat kontribusi keluarga dan kelompok lainnya seperti LSM, lintas sektor, pihak swasta dan lain-lain untuk program pemberantasan malaria, masyarakat berperan aktif dalam program pemberantasan malaria tersebut, kegiatan pemberantasan malaria tidak tepat sasaran (kegiatan pembersihan lingkungan tidak pada tempat perindukan nyamuk malaria).

C. Output

Dengan dukungan semua tahapan dimulai dari input (aspek geografis, aspek demografis, aspek lingkungan, aspek situasi malaria dan aspek manajemen), beserta

proses (aspek teknis operasional, aspek kelembagaan/institusi, aspek keuangan, aspek regulasi/peraturan dan aspek peran serta masyarakat) maka akan menghasilkan output (keluaran) yaitu penurunan angka kesakitan dan kematian penyakit malaria di Kota Ternate. Hal ini dapat terlihat dari penurunan angka kesakitan dan kematian malaria dalam kurun waktu tahun 2004 - 2010 yang cukup signifikan pada grafik dibawah ini:

SIMPULAN

1. Kondisi geografis Kota Ternate yaitu terletak pada posisi $0^{\circ}50^1$ - $2^{\circ}10^1$ Lintang Utara dan $126^{\circ}20^1$ - $128^{\circ}05^1$ Bujur Timur dan dikelilingi oleh *breeding place* (tempat perindukan) diantaranya yaitu air gaale, air santosa, air tubo, rawa-rawa dan kalimati sehingga dengan kondisi geografis demikian, maka baik untuk perkembang biakan nyamuk *Anopheles* yang menyebabkan Kota Ternate menjadi wilayah endemis malaria.
2. Kondisi demografi Kota Ternate tahun 2010 adalah jumlah penduduk sebesar 182.109 dengan kepadatan penduduk sebesar 725 jiwa per km^2 . Penduduk terbanyak adalah yang berjenis kelamin laki-laki (50,5%). Kebiasaan kaum lelaki yang berkumpul dengan tetangga pada malam hari yang memberi peluang lebih besar untuk terjadinya kontak nyamuk dengan manusia (kasus malaria terbanyak pada penduduk yang berjenis kelamin laki-laki).
3. Kondisi lingkungan Kota Ternate seperti suhu, kelembaban, curah hujan, kecepatan angin, penyinaran matahari, arus air dan tempat perindukan nyamuk sangat baik dan memungkinkan untuk pertumbuhan nyamuk *Anopheles*.
4. Kecenderungan dan pola kejadian malaria di Kota Ternate dari Tahun 2004 hingga 2010 mengalami penurunan tetapi masih menjadi masalah kesehatan dengan API sebesar 6 ‰ (*high case incidence*).
5. Aspek sumberdaya yaitu personil termasuk dalam kategori buruk, sarana dan prasarana termasuk dalam kategori sedang, sedangkan juknis dan juklak termasuk dalam kategori baik.
6. Penilaian pelaksanaan manajemen lingkungan adalah aspek teknik operasional (kategori sedang), aspek institusi (kategori sedang), aspek pembiayaan (kategori sedang), aspek regulasi (kategori baik), dan peran serta masyarakat (kategori baik).

DAFTAR PUSTAKA

1. Britannica Encyclopedia, Ultimate References Suit. 2008
2. World Health Organization. Who Expert Committee On Malaria. Twentieth Report. WHO. Genewa. 2000
3. Roll Back Malaria. Malaria Early Morning System-Concept Indicator and Partners. A frame work for field research in Africa. Genewa. 2001

Evaluasi Manajemen Lingkungan

4. Depkes RI. Rencana Strategis Departemen Kesehatan 2010-2014. Jakarta. 2011
5. Depkes RI. Rencana Pembangunan Jangka Panjang Menengah (RPJPM) 2010 – 2014. Jakarta. 2011
6. Koban, Antonius. Kebijakan Pemberantasan Wabah Penyakit : KLB Malaria. 2005
7. Widoyono. Penyakit Tropis: Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya. Erlangga. 2008
8. [Http://p3b.bappenas.go.id/Loknas_Wonosobo/content/docs/materi/3Bappeda%20Jateng%20-%20Makalah%20MDG%27s.pdf](http://p3b.bappenas.go.id/Loknas_Wonosobo/content/docs/materi/3Bappeda%20Jateng%20-%20Makalah%20MDG%27s.pdf)
9. Depkes RI. Profil Kesehatan Indonesia 2010. Jakarta. 2011
10. Depkes RI. Modul Parasitologi Malaria. Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 1999
11. Depkes RI. Malaria, Buku I. Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Manular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 2000
12. Harijanto. Malaria: Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganannya. EGC, Jakarta, 2000
13. Sushanti, N. Fauna Anopheles di Daerah Bekas Pantai Mangrove Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Lampung Selatan. Buletin Penelitian Kesehatan 26 (1). 1999
14. Prabowo A. Hubungan Pekerja yang Menginap di Hutan dengan Kejadian Malaria di Kecamatan Cempaga, Kabupaten Kota Waringin Timur, Kalimantan Tengah (Thesis). 2004.
15. Buku Gebrak Malaria Kota Ternate, 2010
16. Laporan Tahunan, Dinas Kesehatan Kota Ternate, 2010
17. [Http://alkohol7.blogspot.com/2008/04/makalah-malaria.html](http://alkohol7.blogspot.com/2008/04/makalah-malaria.html)
18. Pelczha, Michael Jr dkk. Dasar-dasar mikrobiologi. Penerbit universitas Indonesia. Jakarta. 1994
19. Prabowo, Arlan. Malaria. Mencegah dan mengatasinya. Pustaka pembangunan swadaya. Jakarta. 2005
20. Sutisna, P. Malaria Secara Ringkas. Dari Pengetahuan Dasar Sampai Terapan. Penerbit buku kedokteran ECG. Jakarta. 2004
21. Barodji. Studi kebijakan Kajian Review Hasil-Hasil Penelitian Vektor Dan Reservoar Penyakit Tahun 1975-2005. Laporan Akhir Penelitian Studi Kebijakan. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan balai besar penelitian dan pengembangan vektor depkes RI. Salatiga. 2006
22. Depkes RI. Malaria jilid 1 epidemiologi. Direktorat jendral pengendalian penyakit menular dan penyehatan lingkungan. Jakarta. 1986
23. Gerald T. Keusch, dkk, USAID Knowledge to Action: Malaria Reducing morbidity and mortality National Research Council Summer Study, Woods Hole, MA Boston University, Harvard University