

Aplikasi Penggunaan Insektisida Rumah Tangga di Area *Buffer* Wilayah Kerja Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas III Sampit

Ade Margus V^{1*}, Martini², Sri Yuliawati², Retno Hestingsih²

¹Mahasiswa Peminatan Entomologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

²Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

*Corresponding author: margus.kkp@gmail.com

ABSTRAK:

The use of insecticides is the community's primary choice in controlling adult Aedes aegypti mosquitoes in the community. However, information on the application practices of household use of insecticides, especially in the Port Health Office's working area, is still limited. This study aimed to determine household insecticides' application in the buffer area of the Sampit Sea Port. This research is a descriptive survey with a cross-sectional approach. Sampling was carried out by random sampling of 101 household respondents from 7 neighborhood units in 2 sub-districts, the Sampit Port Health Office's working area. The results showed the high dependence of the community on household insecticides (97.03%), most of them chose coil/burn formulations (46.27%), the frequency of use was > 1 time a day (60.20%) with the application time at night (92.86%) and has been used for more than ten years (55.30%). Meanwhile, the active ingredients of household insecticides are synthetic pyrethroid and DEET (diethyltoluamide).

Keywords: *Aedes aegypti, Household insecticide, Insecticide Active Ingredients*

PENDAHULUAN

Penyakit Tular Vektor masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia dan penularannya berpotensi menyebabkan kejadian luar biasa (KLB). Pengendaliannya merupakan prioritas pembangunan kesehatan.¹ Nyamuk *Aedes aegypti* diketahui sebagai vektor utama penyakit demam berdarah dengue (DBD) dan sebagai vektor sekundernya adalah *Aedes albopictus*.² Nyamuk *Aedes aegypti* cenderung bersifat urban, lebih menyukai tinggal dan menghisap darah di dalam rumah (*endofilik*) sehingga erat hubungannya dengan manusia. Kegiatan mengisap darah dilakukan siang hari (*day biting mosquito*) dengan puncak aktivitas, yaitu antara pukul 08.00 – 12.00 dan 15.00 – 17.00. nyamuk ini juga memiliki kebiasaan menggigit berulang (*multiple-biters*) sampai lambung penuh berisi darah, dalam satu siklus gonotropik, dengan demikian nyamuk *Aedes aegypti* memiliki efektifitas yang tinggi sebagai vektor penular penyakit.³ Upaya pengendalian terhadap vektor penyakit, khususnya nyamuk *Aedes aegypti* telah dilakukan dengan beberapa cara antara lain intervensi biologis, intervensi lingkungan dan intervensi kimiawi menggunakan Insektisida.⁴

Penggunaan bahan kimia insektisida masih menjadi pilihan utama dalam mengendalikan vektor serangga penyakit, hal ini dipengaruhi oleh faktor mudah didapatkan, mudah digunakan dan hasil dapat secara langsung terlihat.⁵ Berdasarkan cara kerjanya (*mode of action*) kimia insektisida terdiri dari 4 golongan yaitu organoklorin, organofosfat, karbamat

dan piretroid dan masing-masing memiliki toksisitas yang berbeda-beda.^{6,7}

Dalam aplikasinya insektisida dibedakan menjadi dua jenis yaitu insektisida non-residual (kontak) dan Insektisida residual. cara kerja insektisida non-residual yaitu dengan kontak langsung pada tubuh serangga saat diaplikasikan. Aplikasi ini dapat berupa pengkabutan panas (*thermal fogging*) dan pengkabutan dingin (*cold fogging*) atau *ultra low volume* (ULV). Jenis-jenis formulasi yang digunakan dalam skala luas antara lain *emulsion* (EW), *emulsifiable concentrate* (EC), *ultra low volume* (ULV), *microemulsion* (ME) dan formulasi insektisida skala rumah tangga seperti *coils*/anti nyamuk bakar (MC), *aerosol* (AE), *mat vaporizer* (MV), *liquid vaporizer* (LV). Sedangkan jenis insektisida residual diaplikasikan pada permukaan suatu tempat sehingga serangga target yang hinggap akan terpapar dan mati. Formulasi jenis ini seperti *capsule suspension* (SC), *suspension concentrate* (SC), *wettable powder* (WP), *water dispersible granule* (WG) dan serbuk (DP).⁸

Sesuai tugas dan fungsinya, Kantor Kesehatan Pelabuhan berdasarkan Permenkes 2348 Tahun 2011, memiliki peran mencegah masuk dan keluarnya penyakit menular dan potensial wabah, dengan upaya pengendalian vektor penyakit melalui kegiatan *fogging* secara berkala terlepas ada atau tidak adanya kasus,⁹ dengan tujuan membebaskan area *perimeter* (area dalam pelabuhan) dari vektor nyamuk baik stadium larva maupun dewasa / *House Index* (HI = 0) dan area *buffer* (luar pagar pelabuhan radius 400 meter)

dimungkinkan HI > 1% dan populasi nyamuk dewasa harus ditekan serendah mungkin.¹⁰

Pengendalian secara kimiawi di area *buffer* Pelabuhan Laut Sampit dengan insektisida masih menjadi alternatif yang diterapkan, selain itu insektisida juga digunakan oleh masyarakat. pemakaian insektisida secara kontinu tanpa adanya rotasi dapat menyebabkan menurunnya kerentanan pada serangga target.¹¹ Selain itu tingginya penggunaan insektisida dapat memicu terjadinya kerusakan lingkungan dan berpengaruh pada kesehatan manusia.¹² Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi aplikasi penggunaan insektisida skala rumah tangga di area *buffer* Pelabuhan laut Sampit, dalam upaya pelaksanaan pemantauan dan evaluasi kerentanan (*resistance management*) vektor penyakit di Wilayah Kerja Kantor Kesehatan Pelabuhan Sampit

METODE PENELITIAN

Studi dilakukan pada bulan Juni-September 2020. Rancangan penelitian yaitu observasional deskriptif

dengan desain *cross sectional* untuk mengidentifikasi aplikasi penggunaan insektisida rumah tangga. populasi dalam penelitian ini adalah warga yang tempat tinggalnya berada pada radius 400 meter dari pagar Pelabuhan Sampit (area *buffer*). Sampel responden diambil dengan teknik random sampling sebanyak 101 rumah tangga di Kelurahan Mentawa Baru Hulu (RT:01,02,26,28) dan Kelurahan Baamang Hilir (RT:01,02,03). Jumlah responden didapat melalui pendekatan rumus *slovin*. Responden merupakan anggota rumah tangga yang memenuhi kriteria inklusi (bersedia diwawancara dan berusia > 15 tahun).

HASIL

Dari hasil wawancara terhadap 101 responden di area *buffer* Pelabuhan Laut, Wilayah Kerja Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas III Sampit. gambaran aplikasi penggunaan insektisida rumah tangga dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 1. Praktik Penggunaan Insektisida Rumah Tangga

Karakteristik	f	%
Metode Mengendalikan Keberadaan Nyamuk (n = 101)		
a Bahan Kimia Insektisida	98	97,03
b Kelambu	35	34,65
c Kawat Anti Nyamuk	59	58,42
d Kipas Angin	63	62,38
e Raket Listrik	16	15,84
f Dipukul dengan Telapak Tangan	37	36,63
Formulasi Insektisida (n = 132)		
a Aerosol	30	22,73
b Mat Elektrik	7	5,30
d Liquid Elektrik	18	13,64
e Coil/Bakar	62	46,97
f Lotion/raellant	15	11,36
Jumlah Formulasi Insektisida Yang Digunakan (n = 101)		
a 1 Jenis Formulasi Insektisida	65	64,36
b 2 Jenis Formulasi Insektisida	30	29,70
c 3 Jenis Formulasi Insektisida	3	2,97

Berdasarkan praktik penggunaan (table 1) sebagian besar responden menggunakan bahan kimia yaitu insektisida (97,03%), sedangkan secara fisik, responden menggunakan kipas angin (62,38%). Dari 101 responden yang diwawancarai terdapat 132 jenis formulasi insektisida rumah tangga yang digunakan Formulasi insektisida coil/bakar merupakan jenis yang paling banyak digunakan (46,97%), selanjutnya formulasi aerosol (22,73%) dan liquid elektrik (13,64%). Sedangkan jumlah insektisida yang digunakan dengan satu jenis insektisida sebanyak 64,36%, dua jenis (29,7%) dan tiga jenis (2,90%).

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar responden tidak mengetahui bahan aktif (95,05%), dampak (71,29%) dan tidak membaca petunjuk pemakaian (69,31%) dari insektisida rumah tangga yang digunakan. Sedangkan Sedangkan frekuensi penggunaan insektisida dalam penelitian ini sebanyak 60,20% memakai lebih dari 1 kali dalam sehari dan 28,57% menggunakan insektisida sepanjang malam serta 92,86% insektisida rumah tangga di pakai pada malam hari. Insektisida rumah tangga di area *buffer* Pelabuhan Laut Sampit telah digunakan lebih dari 10 tahun (55,30%) dengan didominasi jenis formulasi coil/bakar (70,97%).

Tabel 2 Bahan Aktif Insektisida dan Lama Penggunaan

Formulasi Insektisida	Merk Dagang	Bahan Aktif	Kosentrasi	Golongan Insektisida	Tingkat Toksisitas*	Jumlah	
						f	%
Spray/ aerosol	HIT®	Dimeflutrin	0,02 %	Sintetik Piretroid	III	10	7,46
		Cypermethrin	0,10 %	Sintetik Piretroid	III		
	Baygon®	Transfluthrin	0,10 %	Sintetik Piretroid	III	14	10,45
		Prallethrin	0,1 %	Sintetik Piretroid	II		
	Vape®	Cypermethrin	0,10 %	Sintetik Piretroid	III	6	4,48
		d-alletrin	0,57 %	Sintetik Piretroid	III		
Siflutrin		0,05 %	Sintetik Piretroid	II			
Mat Elektrik	Baygon®	Prallethrin	0,10 %	Sintetik Piretroid	II		
		d-alletrin	45 mg/m	Sintetik Piretroid	III	4	2,99
		Transfluthrin	4 mg/m	Sintetik Piretroid	III		
	HIT®	d-alletrin	40 mg/m	Sintetik Piretroid	III	2	1,49
		Transfluthrin	3 mg/m	Sintetik Piretroid	III		
		Vape®	Dimeflutrin	4,1 mg/m	Sintetik Piretroid	III	2
Liquid Elektrik	HIT®	Transfluthrin	22,34 g/l	Sintetik Piretroid	III	8	5,97
	Baygon®	Prallethrin	13,16 g/l	Sintetik Piretroid	II	7	5,22
	Vape®	Dimeflutrin :	6,1 g/l	Sintetik Piretroid	III	2	1,49
Coil	Baygon®	Metofluthrin	0,10 %	Sintetik Piretroid	III	18	13,43
	Tiga Roda®	d-alletrin	30 MC	Sintetik Piretroid	III	4	2,99
	Vape®	Dimeflutrin	0,03 %	Sintetik Piretroid	III	42	31,34
Lotion/Rafelant	Autan® / Soffel®	DEET (Diethyltoluamide)		Toluamide terganti	III	15	11,19

*Klasifikasi Toksisitas Insektisida (Tingkat II : Berbahaya) dan (Tingkat III : Cukup Berbahaya)

Tabel 3. Prilaku Masyarakat terhadap Penggunaan Insektisida Rumah Tangga

Karakteristik	f	%
Mengetahui Bahan Aktif Insektisida Rumah Tangga (n = 101)		
a Mengetahui	5	4,95
b Tidak Mengetahui	96	95,05
c Tidak menjawab	2	1,98
Mengetahui Dampak Penggunaan Insektida Rumah Tangga (n = 101)		
a Mengetahui	5	4,95
b Tidak Mengetahui	96	95,05
c Tidak menjawab	2	1,98
Membaca Petunjuk Pemakaian (n = 101)		
a Dibaca dan dimengerti	26	25,74
b Dibaca tetapi tidak dimengerti	3	2,97
c Tidak dibaca	5	4,95
d Tidak menjawab	2	1,98
Frekuensi Penggunaan Insektisida Rumah Tangga (n = 98)		
a 1 kali sehari	14	14,29
b >1 kali sehari	59	60,20
c 1 minggu sekali	4	4,08
d >1 kali seminggu	12	12,24
e Sepanjang malam	28	28,57
f Sepanjang hari	14	14,29
Waktu Aplikasi Penggunaan Insektisida Rumah Tangga (n = 98)		
a Pagi	3	3,06
b Siang	21	21,43
c Sore	24	24,49
d Malam	91	92,86
Lama penggunaan insektisida Rumah Tangga (n=132)		
a ≤ 10 Tahun	59	44,70
b ≥ 10 Tahun	73	55,30
Lama penggunaan insektisida Aerosol (n =30)		
a ≤ 10 Tahun	15	50,00
b ≥ 10 Tahun	15	50,00
Lama penggunaan insektisida Mat Elektrik (n = 7)		
a ≤ 10 Tahun	3	42,86
b ≥ 10 Tahun	4	57,14
Lama penggunaan insektisida Liquid Elektrik (n = 18)		
a ≤ 10 Tahun	11	61,11
b ≥ 10 Tahun	7	38,89
Lama penggunaan insektisida Coil/Bakar (n = 62)		
a ≤ 10 Tahun	18	29,03
b ≥ 10 Tahun	44	70,97
Lama penggunaan insektisida Lotion/Rapellant (n =15)		
a ≤ 10 Tahun	12	80,00
b ≥ 10 Tahun	3	20,00

PEMBAHASAN

Penggunaan insektisida rumah tangga di area *buffer* Pelabuhan Laut Sampit memiliki persentasi yang sangat tinggi (97%). Penggunaan insektisida dianggap sebagai solusi masyarakat untuk terhindar dari gangguan dan ancaman penyakit tular vektor. beberapa penelitian sebelumnya di Jakarta,¹³ Banten,⁵ dan Kotawaringin Timur¹⁴, penggunaan insektisida rumah tangga merupakan alternatif yang lebih banyak digunakan, hal ini dapat mengindikasikan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap insektisida skala rumah tangga, jika tidak diimbangi dengan pengetahuan yang cukup akan memberikan dampak negatif, bukan hanya pada serangga sasaran, tetapi juga pada manusia dan lingkungan.¹⁵

Beranekaragam variasi formulasi insektisida rumah tangga yang tersedia di pasaran memberikan pilihan kepada masyarakat untuk menggunakannya. Berdasarkan hasil survei, jenis insektisida rumah tangga yang paling banyak dipakai yaitu dengan formulai coil/bakar (46,27%). Formulasi jenis ini banyak terdapat di pasaran dengan harga yang relative murah. hal ini sesuai dengan penelitian Meliyanie (2016)¹⁴ menyatakan bahwa mayoritas masyarakat di Kabupaten Kotawaringin Timur menggunakan obat anti nyamuk bakar dan juga dijumpai di daerah-daerah pelosok, Penggunaan secara terus menerus dapat menimbulkan permasalahan kesehatan baru bagi rumah tangga, selain resistensi, zat adiktif dan asap dari obat anti nyamuk bakar berpotensi menyebabkan Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) bagi anggota rumah tangga.¹⁶ Berdasarkan jumlah insektisida yang dipakai terdapat masyarakat yang menggunakan lebih dari 1 jenis formulasi insektisida rumah tangga. Faktor tersebut dapat dikaitkan dengan tingginya populasi nyamuk dewasa di lingkungan hunian. Penelitian Kusumastuti (2014)¹⁵ di Desa Pangandaran, penggunaan insektisida dengan alasan kenyamanan 3,5 kali lebih besar dibandingkan dengan alasan keampuhan, sehingga masyarakat menggunakan harus menggunakan lebih dari 1 jenis insektisida agar terhindar dari gangguan nyamuk. Faktor penggunaan insektisida dipengaruhi oleh sosial masyarakat, pengetahuan, sikap serta informasi yang diterima masyarakat tentang insektisida antinyamuk.¹⁷

Bahan aktif yang terkandung pada formulasi insektisida rumah tangga cukup beragam Pada penelitian ini jenis bahan aktif yang digunakan masyarakat sebagian besar dari golongan sintetik piretroid dan sisanya DEET (diethyltoluamide). Kedua golongan tersebut memiliki tingkat toksisitas yang bervariasi dari golongan II (berbahaya) hingga golongan III (cukup berbahaya), diukur berdasarkan LD₅₀ dari hewan percobaan.¹⁸ berdasarkan frekuensi kemunculannya bahan aktif yang sering digunakan yaitu dimeflutrin, praletrin dan sipermetrin hal ini dikarenakan formulasi antinyamuk pada beberapa produk menggabungkan lebih dari satu bahan aktif dan diaplikasikan dengan metode yang berbeda-beda.

Persentasi kandungan bahan aktif, tingkat toksisitas dan aturan pakai telah dicantumkan dalam kemasan produk oleh produsen. Mengacu pada Permentan RI No 06 Tahun 2018 tentang pendaftaran Pestisida, Semua bahan aktif yang digunakan responden telah sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.¹⁹

Pada penelitian-penelitian sebelumnya di Indonesia^{12,13,5,14} juga melaporkan bahwa insektisida rumah tangga yang digunakan masyarakat di lokasi penelitian sebagian besar dari golongan sintetik piretroid. Hal ini disebabkan karena Insektisida ini termasuk jenis yang volatilitasnya rendah (tidak mudah menguap), efikasinya tinggi dengan dosis rendah, daya lumpuhnya terhadap serangga tinggi dan cepat serta toksisitas pada manusia rendah pada penggunaan normal karena piretroid tidak terabsorpsi dengan baik oleh kulit.^{7,20}

Pola prilaku dan pengetahuan dalam penggunaan insektisida rumah tangga oleh masyarakat merupakan hal penting yang harus diperhatikan, pada penelitian ini sebagian besar responden tidak mengetahui bahan aktif dan dampak penggunaan insektisida serta dalam aplikasinya tidak terlebih dahulu membaca petunjuk pemakaian Hal ini serupa dengan penelitian Hisyam (2020)²¹ sebanyak 83% Ibu Rumah Tangga di Kelurahan Mojo, Surabaya kurang memiliki pengetahuan dalam aplikasi insektisida. prilaku masyarakat yang mengabaikan pentingnya pengetahuan tentang aplikasi insektisida akan berdampak pada cara penggunaan insektisida yang salah sehingga dapat menimbulkan masalah kesehatan baru secara langsung seperti keracunan maupun tidak langsung seperti kontaminasi terhadap sumber air bersih dan makanan serta kerusakan lingkungan.²²

Ketergantungan yang tinggi terhadap insektisida rumah tangga ditandai dengan tingginya frekuensi dan jangka waktu pemakaian sehingga semakin tinggi pula tekanan yang diberikan bahan aktif insektisida terhadap manusia, lingkungan dan hewan target. Dalam penelitian ini sebagian besar masyarakat menggunakan insektisida rumah tangga lebih dari 1 kali dalam satu hari (60,20%), penggunaan sepanjang malam (28,57%) dan penggunaan sepanjang hari (14,29%). Sedangkan waktu aplikasi pemakaian insektisida rumah tangga dominan digunakan pada malam hari (92,86%), Jika dikaitkan dengan pengendalian populasi nyamuk *Aedes aegypti* penerapan aplikasi ini kurang efektif mengingat puncak aktivitas menggigit nyamuk pada waktu pagi dan sore hari,²³ meskipun beberapa penelitian menemukan aktifitas nokturnal dari nyamuk *Aedes aegypti*.²⁴ Hal ini menunjukkan bahwa prilaku penggunaan insektisida rumah tangga belum sepenuhnya diketahui tentang vektor DBD, mekanisme penularan penyakit DBD dan bionomik vektor DBD sehingga trasmisi penularan penyakit DBD dapat terjadi pada anggota rumah tangga. Faktor pengetahuan memiliki korelasi positif dengan aspek prilaku pemakaian insektisida, semakin tinggi tingkat

pengetahuan seseorang, maka semakin hati-hati pula seseorang dalam mengaplikasikan serta memilih insektisida rumah tangga yang akan digunakan.^{12,13}

Berdasarkan lama penggunaan, masyarakat di area *buffer* Pelabuhan Laut Sampit telah menggunakan insektisida rumah tangga lebih dari 10 Tahun yaitu sebanyak 55,30% dan kurang dari 10 tahun sebanyak 44,70%. Serupa dengan hasil penelitian Kusumastuti (2014)¹⁵, bahwa masyarakat di Desa Pangandaran menggunakan insektisida rumah tangga lebih dari sepuluh tahun sebesar 59% dengan frekuensi penggunaan sebanyak satu kali sehari pada malam hari (160 rumah tangga). Penelitian Suryatinah (2017) mayoritas masyarakat di Kabupaten Hulu Sungai Utara menggunakan Insektisida lebih dari lima tahun Dalam penelitian Georghio²⁵, Penggunaan Insektisida dalam jangka waktu yang lama, secara terus menerus tanpa dilakukannya rotasi selama 2-20 tahun dalam rangka pengendalian vektor serangga di lingkungan masyarakat bisa menyebabkan menurunnya kerentanan pada hewan target. Penggunaan insektisida rumah tangga idealnya harus dilakukan secara tepat formulasi, tepat sasaran, tepat dosis dan tepat waktu sehingga upaya pengendalian vektor nyamuk di skala rumah tangga membuahkan hasil yang positif dan dapat mengurangi dampak negatif dari insektisida terhadap kesehatan manusia, lingkungan dan hewan target.

KESIMPULAN

Mayoritas masyarakat di area *buffer* Pelabuhan Sampit menggunakan insektisida rumah tangga dengan formulasi *coil*/bakar, bahan aktif didominasi dari golongan sintetik piretroid dengan tingkat toksisitas kelas II dan III, namun hanya sebagian kecil masyarakat yang mengetahui bahan aktif, dampak dan mengikuti anjuran pemakaian insektisida. Dalam penggunaan insektisida, sebagian besar digunakan lebih dari 1 kali dalam sehari, diaplikasikan pada malam hari dan telah digunakan lebih dari 10 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Permenkes RI No. 21 Tahun 2020 Tentang Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024. Vol. 21. Jakarta; 2020. p. 1-9.
2. Soedarmo. Demam Berdarah (Dengue) Pada Anak. Press U, editor. Jakarta; 1988.
3. Cecep Dani Sucipto. Vektor Penyakit Tropis. Yogyakarta: Gosyen Publishing; 2011. Hal. 1-303.
4. Willa RW, Noshirma M, Wayan N, Adnyana D. Inventarisasi Program Pengendalian Vektor Malaria Sebagai Dasar Intervensi dan Model Program Pengendalian Vektor Malaria di NTT Tahun 2013. J Ekol Kesehat. 2013;12(1):34-41.
5. Hendri J, Kusnandar AJ, Astuti EP. Identifikasi Jenis Bahan Aktif dan Penggunaan Insektisida Antinyamuk serta Kerentanan Vektor DBD terhadap Organofosfat pada Tiga Kota Endemis DBD di Provinsi Banten. Aspirator. 2016;8(2):77-86.
6. Abdi Hidayya. Hadis Jayanti. Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerjanya (Mode Of Action). Entomologi BPTS, editor. Bandung: Yayasan Bina Tani Sejahtera; 2012. vii + 44.
7. Raini M. Toksikologi Insektisida Rumah Tangga Dan Pencegahan Keracunan. Media Heal Res Dev. 2009;XIX(2):27-33.
8. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2012. viii+126.
9. Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas III Sampit. Profil Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas III Sampit Tahun 2018. 2019.
10. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 431/MENKES/SK/IV/2007 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Risiko Lingkungan di Pelabuhan/ Bandara/ Pos Lintas Batas dalam rangka Karantina Kesehatan.
11. Widiastuti D, Ikawati B, Martini M, Wijayanti N. Biochemical characterization of insecticide resistance and exposure in *Aedes aegypti* population from Wonosobo (a new highland Dengue endemic area), Central Java, Indonesia. Heal Sci J Indones. 2017;8(2):74-80.
12. Yuliani TS, Triwidodo H, Mudikdjo K. Pestisida Rumah Tangga Untuk Pengendalian Hama Permukiman Pada Rumah Tangga. JPSL. 2011;1(2):73-83.
13. Heni Prasetyowati, Endang Puji Astuti AR. Penggunaan Insektisida Rumah Tangga dalam Pengendalian Populasi *Aedes Aegypti* di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) di Jakarta Timur. ASPIRATOR - J Vector-borne Dis Stud. 2016;8(1):29-36.
14. Meliyanie G, Wahyudi RI, Andiarsa D. The impact of insecticides use in the household to the presence of larvae / pupae of *aedes aegypti* in East Kotawaringin, Central Kalimantan. J Heal Epidemiology Commun Dis. 2017;2(1):14-8.
15. Kusumastuti NH. Penggunaan Insektisida Rumah Tangga Antinyamuk Di Desa Pangandaran, Kabupaten Pangandaran. Vektora J Vektor dan Reserv Penyakit. 2014;17(3):417-24.
16. Agungnisa A. Physical Sanitation of the House that Influence the Incidence of ARI in Children under Five in Kalianget Timur Village. J Kesehat Lingkung. 2019;11(1):1.
17. Karakteristik H, Sikap DAN, Wigati RA, Susanti L. Hubungan Karakteristik, Pengetahuan, Dan Sikap, Dengan Perilaku Masyarakat Dalam Penggunaan Anti Nyamuk Di Kelurahan Kutowinangun. Bull Heal Res. 2013;40(3 Sep):129-38.
18. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. Pedoman Penggunaan Pestisida Aman dan Sehat

- di Tempat Kerja Sektor Pertanian. Kementerian Kesehatan RI. 2016. 86 p.
19. Kementerian Pertanian RI. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 06 tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pertanian Nomor 39 Tahun 2015 tentang Pendaftaran Pestisida. Vol. 53. 2012. p. 1689–99.
 20. Muji RMFS. Toksikologi Klinik. Vol. 1, PPSDM Kementerian Kesehatan RI. Jakarta; 2018. 447 p.
 21. Hisyam, Muhammad D. Pengetahuan dan Pola Penggunaan Insektisida Antinyamuk Oleh Ibu Rumah Tangga Di Kelurahan Mojo Surabaya. 2020;6(2):38–45.
 22. Singgih H Sigit, FX Koesharto, Upik Kesumawati Hadi, Dwi Jayanti Gunandini, Susi Soviana, Indrosancoyo Adi Wirawan, Musphyanto Chalidaputra, Mohammad Rivai, Swastiko Priyambodo, Sulaeman Yusuf SU. Hama Permukiman Indonesia Pengenalan, Biologi & Pengendalian. Bogor: Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman Fakultas Kedokteran Hewan, ITB Bogor; 2006. Hal. 1-492.
 23. Zen S. Kemelimpahan dan Aktivitas Mengigit Nyamuk *Aedes sp* Pada Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Kota Metro, Lampung. BIOEDUKASI (Jurnal Pendidik Biol. 2017;5(2):151.
 24. Ridha MR, Fadilly A, Rosvita NA. Aktivitas nokturnal *Aedes (Stegomyia) aegypti* dan *Ae. (Stg) albopictus* (Diptera : Culicidae) di berbagai daerah di Kalimantan. J Heal Epidemiol Commun Dis. 2017;3(2):50–5.
 25. Georghio GP MR. Pest Resistance to Pesticides. New York: Plenum Press; 1998. 798 p.