

Sanitasi lingkungan dan keberadaan jentik *Aedes sp* dengan kejadian demam berdarah dengue di Banguntapan Bantul

*Environmental sanitation and the presence of larvae *Aedes sp.* with dengue hemorrhagic fever incidence in Banguntapan Bantul*

Apriyani¹, Sitti Rahmah Umniyati², Adi Heru Sutomo³

Abstract

Purpose: This study aimed to analyze any association between environmental sanitation and existence of *Aedes sp.* larva with incidence of Dengue Hemorrhagic Fever in Banguntapan, Bantul District. **Methods:** This study was an observational study with case control design which analyzed any association between an effect with determinants. Respondents of this study amounted to 52 in the case group and 52 in the control group. **Results:** Results of bivariate analysis showed solid waste management, water reservoirs, depletion of water reservoirs, presence of *Aedes sp.* larva, presence of *Aedes sp.* larva inside and outside house, presence of *Aedes sp.* larva outside of house, presence of breeding place outside of home were statistically associated with incidence of dengue fever. Multivariate analysis showed the variable of larva presence outside of house was most related to dengue fever incidence. **Conclusion:** The determinants of environmental sanitation included solid waste management, quality of water reservoirs, frequency of water reservoirs, and presence of breeding place inside and outside of house. All of determinants are correlated statistically with incidence of dengue fever. The determinant that was most associated with incidence of dengue fever is presence of *Aedes sp.* larva outside of house.

Keywords: dengue hemorrhagic fever; *Aedes sp.* larva; environmental sanitation

Dikirim: 19 Agustus 2016
Diterbitkan: 1 Februari 2017

¹ Departemen Perilaku Kesehatan, Lingkungan dan Kedokteran Sosial, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada (Email: apriyani@mail.ugm.ac.id)

² Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada

³ Departemen Kedokteran Keluarga, Komunitas dan Bioetika, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada

PENDAHULUAN

Jumlah penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) pada tahun 2014 dilaporkan sebanyak 100.347 kasus dengan jumlah kematian 907 orang (IR/Angka kesakitan = 39,8 per 100.000 penduduk dan CFR/angka kematian = 0,9%). Yogyakarta menempati urutan ketujuh angka kesakitan DBD tertinggi di Indonesia. *Incidence Rate* DBD DI Yogyakarta yaitu 54,39 per 100.000 penduduk, dimana hal tersebut belum mencapai target Renstra Kementerian Kesehatan yakni sebesar ≤ 51 per 100.000 penduduk (1).

Sanitasi lingkungan merupakan salah faktor terkait peningkatan kasus DBD, karena lingkungan pemukiman padat penduduk menunjang penularan DBD, makin padat penduduk semakin mudah nyamuk *Aedes sp* menularkan virus (2). Curah hujan juga memiliki peran penting karena genangan air karena hujan menciptakan tempat perkembangbiakan nyamuk. Barang bekas seperti kaleng, gelas plastik, dan ban bekas jika diletakkan di tempat terbuka berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan *Aedes sp* yang merupakan vektor penularan penyakit (3). Menurut Soegijanto, jentik *Aedes aegypti* lebih besar ditemukan di dalam rumah (4).

Faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran DBD meliputi pertumbuhan populasi manusia, mobilitas penduduk, kepadatan penduduk, pengolahan sampah yang kurang baik, penyediaan air bersih, pengendalian nyamuk yang kurang efektif, peningkatan penyebaran virus dengue serta infrastruktur yang kurang memadai. DBD merupakan salah satu penyakit kompleks, sehingga kerjasama lintas sektor yakni pemerintah, swasta, LSM dan masyarakat diperlukan dalam upaya penanggulangan.

Indonesia berpotensi Demam Berdarah Dengue (DBD) termasuk Yogyakarta. Terdapat tiga wilayah kabupaten/kota endemis DBD di Yogyakarta, yaitu Kota Yogyakarta, Kabupaten Bantul, dan Kabupaten Sleman. Selama dua tahun terakhir, kasus DBD tertinggi terdapat pada Kabupaten Bantul dengan 622 kasus dtahaun 2014 dan 1417 kasus pada tahun 2015. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan kasus DBD lebih dari 100%. Salah satu kecamatan endemis DBD yaitu Kecamatan Banguntapan. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul, terjadi peningkatan kasus sebanyak tiga kali lipat dari tahun 2014 ke tahun 2015 yakni 93 kasus menjadi 282 kasus (5).

Kecamatan Banguntapan terdiri dari 8 desa dan terdiri dari 3 puskesmas yaitu puskesmas Banguntapan I, Puskesmas Banguntapan II, dan Puskesmas

Banguntapan III. Tingkat kepadatan penduduk sebesar 3984 jiwa/km² (6). Angka Bebas Jentik (ABJ) wilayah Puskesmas Banguntapan I sebesar 84%, Puskesmas Banguntapan II sebesar 80%, dan Puskesmas Banguntapan III sebesar 82,14%. Pada tahun 2015, Angka Bebas Jentik di Kecamatan Banguntapan belum memenuhi standar nasional yakni kurang dari 95%. Adanya ABJ yang belum terpenuhi berhubungan dengan pengurusan Tempat Penampungan Air (TPA) serta keberadaan jentik pada kontainer baik di dalam dan di luar rumah. Selain itu juga berkaitan dengan *Container index* (CI), *House Index* (HI), *Maya Index* (MI), dan *Pupa Index* (PI).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai sanitasi lingkungan (pengelolaan sampah padat, kualitas TPA bersih, frekuensi pengurusan TPA, penggunaan tutup TPA dan keberadaan *breeding place* di luar rumah) dan keberadaan jentik nyamuk *Aedes sp* terhadap kejadian DBD di Kecamatan Banguntapan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara sanitasi lingkungan dan keberadaan jentik *Aedes sp* dengan penyakit DBD di Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul.

METODE

Penelitian dilakukan *case control* di Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul pada bulan Mei sampai Juni 2016 dengan 52 sampel untuk setiap kelompok (kasus dan kontrol). Jadi, jumlah seluruhnya sebanyak 104 sampel. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner, lembar observasi, *checklist* dan identifikasi jentik di laboratorium. Analisis data yang meliputi analisis univariat, bivariat dengan *chi square* dan multivariat yaitu regresi logistik dengan tingkat kepercayaan 95%. Variabel pada penelitian ini terdiri dari satu variabel terikat (kejadian DBD) dan variabel bebas yaitu sanitasi lingkungan dan keberadaan jentik nyamuk *Aedes sp*.

HASIL

Sanitasi lingkungan terdiri dari pengelolaan sampah padat, kualitas tempat penampungan air bersih, frekuensi pengurusan dan penggunaan tutup tempat penampungan air serta *breeding place* di luar rumah.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pengelolaan sampah padat mempunyai hubungan yang signifikan dengan kejadian DBD (*p-value*=0,002). Terdapat 41 responden (78,9%) pada kelompok kasus dan 26 responden (50%)

pada kelompok kontrol memiliki pengelolaan sampah padat kurang baik.

Faktor risiko kualitas tempat penampungan air bersih menunjukkan bahwa terdapat 42 responden (80,8%) pada kelompok kasus dan 28 responden (53,9%) pada kelompok kontrol memiliki kualitas TPA kurang baik.

Faktor risiko frekuensi pengurasan TPA mempunyai hubungan yang signifikan dengan kejadian DBD ($p\text{-value}=0,001$). Terdapat 43 responden (82,3%) pada kelompok kasus dan 28 responden

(53,9%) pada kelompok kontrol melakukan pengurasan TPA <1 kali seminggu.

Penggunaan tutup TPA tidak berhubungan dengan kejadian DBD ($p\text{-value}=0,558$). Mayoritas responden baik kelompok kasus maupun kontrol tidak menggunakan tutup TPA. Hanya 2 responden (3,9%) pada kelompok kasus dan 1 responden (1,9%) pada kelompok kontrol yang menggunakan tutup TPA.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, terdapat 22 responden (42,3%) pada kelompok kasus dan 9 responden (17,3%) pada kelompok kontrol ditemukan *breeding place* di luar rumahnya.

Tabel 1. Distribusi sanitasi lingkungan di kecamatan Banguntapan

Variabel	Kejadian DBD				p-value	OR CI (95%)	CI 95%
	Kasus		Kontrol				
	n	%	n	%			
Pengelolaan sampah padat							
Kurang	41	78,9	26	50	0,002	3,73*	1,46-9,76
Baik	11	21,1	26	50			
Kualitas tempat penampungan air bersih							
Kurang	42	80,8	28	53,9	0,003	3,6*	1,38-9,70
Baik	10	19,2	24	46,1			
Frekuensi pengurasan TPA							
<1 kali seminggu	43	82,7	34	65,4	0,001	4,09*	1,54-11,4
≥1 kali seminggu	9	17,3	18	34,6			
Penggunaan tutup TPA							
Tidak ada	50	96,1	51	98,1	0,558	0,49	0,01-9,76
Ada	2	3,9	1	1,9			
Breeding place di luar rumah							
Ada	22	42,3	9	17,3	0,005	3,50	1,31-9,81
Tidak ada	30	57,7	43	82,7			

Tabel 2. Distribusi keberadaan jentik Aedes sp di kecamatan Banguntapan

Variabel	Kejadian DBD				p-value	OR	CI 95%
	Kasus		Kontrol				
	n	%	n	%			
Keberadaan jentik Aedes sp							
Positif	25	48,1	9	17,3	0,0008	4,42	1,66-12,31
Negatif	27	51,9	43	82,7			
Keberadaan jentik Aedes sp di dalam rumah							
Positif	17	32,7	8	15,4	0,038	2,67	1,94-7,96
Negatif	35	67,3	44	84,6			
Keberadaan jentik Aedes sp di luar rumah							
Positif	8	15,4	1	1,9	0,014	9,27	1,15-419,3
Negatif	44	84,6	51	98,1			

Analisis multivariat dilakukan menggunakan analisis regresi logistik, dengan variabel bebas yang secara statistik pada analisis bivariat mempunyai $p<0,25$ sebagai variabel yang berhubungan dengan kejadian DBD di Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul. Analisis regresi logistik menggunakan *Backward Method*, yaitu metode analisis regresi logistik dengan menghilangkan satu demi satu variabel bebas yang tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian DBD di Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul, sehingga didapatkan hasil analisis yang paling tepat.

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis uji regresi logistik faktor risiko terhadap kejadian DBD. Tabel menunjukkan pembagian variabel meliputi empat pemodelan. Hasil analisis multivariat pada pemodelan terakhir regresi logistik memperoleh bahwa faktor risiko yang paling berhubungan dengan kejadian DBD adalah keberadaan jentik *Aedes sp* di luar rumah dengan $p\text{-value}=0,020$ dan nilai $OR=17,29$. Dapat diartikan bahwa responden yang di luar rumahnya terdapat jentik *Aedes sp* berisiko menderita DBD sebesar 17,29 kali dibandingkan responden yang di luar rumahnya tidak terdapat jentik *Aedes sp*.

Tabel 3. Hasil analisis regresi logistik faktor risiko terhadap kejadian DBD

Variabel	OR	CI 95%
Model 1		
Keberadaan jentik <i>Aedes sp</i>	0,62	0,62-5,65
Pengelolaan sampah padat	2,08	0,74-5,82
<i>Breeding place</i> di luar rumah	2,36	0,76-7,29
Kualitas TPA	3,82	1,29-11,24
Pengurasan TPA	3,52	1,16-10,72
Jentik di dalam rumah	1,87	0,70-7,27
Jentik di luar rumah	12,03	0,97-148,21
Model 2		
Pengelolaan sampah padat	2,25	0,81-6,18
Kualitas TPA	4,06	1,39-11,81
Pengurasan TPA	3,99	1,34-11,89
<i>Breeding place</i> di luar rumah	2,72	0,91-8,08
Jentik di dalam rumah	2,80	0,92-8,46
Jentik di luar rumah	12,18	1,04-142,69
Model 3		
Kualitas TPA	4,51	1,59-12,80
Pengurasan TPA	4,64	1,60-13,46
<i>Breeding place</i> di luar rumah	2,80	0,97-8,10
Jentik di dalam rumah	2,94	0,98-8,82
Jentik di luar rumah	12,04	1,09-133-08
Model 4		
Kualitas TPA	4,73*	1,69-13,26
Pengurasan TPA	4,53*	1,61-12,70
Jentik di dalam rumah	2,98	1,02-8,75
Jentik di luar rumah	17,29	1,57-190,07

BAHASAN

Sanitasi lingkungan. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa responden yang memiliki pengelolaan sampah padat yang kurang baik berisiko 3,73 kali lebih besar terkena DBD dibandingkan responden yang memiliki pengelolaan sampah padat yang baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Stiawati di Palembang yang menunjukkan hubungan antara pengelolaan sampah padat dengan kejadian DBD pada anak SD di Kota Palembang (7). Selain itu, sejalan dengan penelitian Purba di Sangatta yang menunjukkan hubungan signifikan antara pengelolaan sampah padat dengan kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* (8).

Responden dengan kualitas tempat penampungan air bersih yang kurang baik berisiko 3,6 kali lebih besar terkena DBD dibandingkan responden yang memiliki kualitas tempat penampungan air bersih yang baik. Selain itu, responden dengan pengurasan TPA kurang baik berisiko 4,09 kali lebih besar terkena DBD dibandingkan responden dengan pengurasan TPA yang baik. Kecepatan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti temperatur dan kandungan zat makanan yang ada dalam perindukan. Pada kondisi optimum, telur akan

menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari, larva menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu 2-3 hari (4). Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kebersihan TPA dengan keberadaan jentik (9). Kebersihan TPA berkaitan dengan kegiatan pengurasan yang dilakukan minimal seminggu sekali. Pengurasan yang dimaksud yaitu membersihkan TPA dengan cara menyikat dan mengganti air TPA dengan air bersih. Cara yang ampuh untuk mencegah penyakit DBD adalah dengan melakukan 3M plus yaitu menguras menutup, dan mengubur tempat-tempat penampungan air serta menghindari gigitan nyamuk (10).

Sebagian besar responden baik kelompok kasus maupun kontrol tidak menggunakan tutup TPA. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Purnajaya *et al.*, bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan secara statistik antara ketersediaan tutup TPA dengan kejadian DBD, dengan (11). Namun demikian, juga terdapat penelitian yang tidak sejalan yaitu penelitian oleh Sitti Badrah dan Nurul Hidayah di Kabupaten Penajam yang mendapatkan hasil yaitu terdapat hubungan bermakna antara kondisi TPA dengan keberadaan jentik (9).

Walaupun hasil penelitian diperoleh tidak menunjukkan hubungan yang signifikan, namun penggunaan tutup TPA harus tetap diperhatikan. Karena menutup rapat tempat penampungan air berperan penting dalam mengurangi *breeding place Aedes sp* baik di dalam maupun di luar rumah. Menurut Richwanto *et al.*, Tempat penampungan air yang berisiko terhadap kejadian DBD adalah TPA yang memungkinkan sebagai wadah perkembangbiakan *Ae.aegypti* yakni TPA yang terbuka (12). Tempat penampungan air bersih yang tidak tertutup rapat merupakan tempat yang potensial bagi *Aedes sp* untuk berkembangbiak. Oleh karena itu, TPA sebaiknya dibersihkan minimal sekali seminggu dan diberikan bubuk abate tiap 2 atau 3 bulan (13).

Keberadaan *breeding place* di luar rumah berhubungan dengan kejadian DBD. Responden yang di luar rumahnya terdapat *breeding place* berisiko 3,50 kali lebih besar terkena DBD dibandingkan responden yang di luar rumahnya tidak terdapat *breeding place*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ayumi di Kecamatan Kasihan Bantul yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara keberadaan *breeding place* di luar rumah dengan kejadian DBD (14). *Breeding place* di luar rumah yaitu ditemukan kontainer dengan genangan air atau tanpa genangan air yang berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp*. Nyamuk *Ae. aegypti* akan

meletakkan telurnya pada dinding kontainer yang dekat dengan permukaan air. Jika telur tergenang, maka telur akan menjadi larva, pupa, dan nyamuk *Ae.aegypti*. Makin banyak *breeding place* makin potensial untuk penambahan populasi nyamuk dan akan menambah risiko penyakit DBD (4).

Keberadaan jentik *Aedes sp.* Keberadaan jentik berhubungan dengan kejadian DBD. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ariyadi di Kota Jambi, keberadaan jentik positif berisiko 1,8 kali lebih besar terkena DBD dibandingkan dengan responden dengan keberadaan jentik negatif (3). Berdasarkan observasi, terdapat 17 rumah responden kelompok kasus dan 8 rumah responden kelompok kontrol positif jentik *Aedes sp* di dalam rumah. Responden yang di dalam rumahnya terdapat jentik *Aedes sp* berisiko 2,67 kali lebih besar terkena DBD dibandingkan responden yang di dalam rumahnya tidak terdapat jentik *Aedes sp*. Sementara itu, terdapat 8 rumah responden kelompok kasus dan 1 rumah responden kelompok kontrol positif jentik *Aedes sp* di luar rumah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang di luar rumahnya terdapat jentik *Aedes sp* berisiko 9,27 kali lebih besar terkena DBD dibandingkan responden yang di luar rumahnya tidak terdapat jentik *Aedes sp*.

Hasil analisis multivariat pada pemodelan terakhir regresi logistik diperoleh faktor risiko yang paling berhubungan dengan kejadian DBD adalah faktor risiko keberadaan jentik *Aedes sp* di luar rumah. Responden yang di luar rumahnya terdapat jentik *Aedes sp* berisiko 17,29 kali lebih besar terkena DBD dibandingkan responden yang di luar rumahnya tidak terdapat jentik *Aedes sp*.

Keberadaan jentik *Aedes sp* di luar rumah erat kaitannya dengan *breeding place* di luar rumah. Adanya *breeding place* di luar rumah dapat menampung air hujan yang kemudian menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp*. Telur nyamuk *Aedes sp* dapat bertahan selama beberapa bulan sehingga telur akan tetap menetas walaupun telur tersebut telah ada dalam jangka waktu yang lama. Telur tersebut akan menetas menjadi larva, pupa, dan nyamuk *Aedes sp* yang dapat menularkan virus *dengue* ke manusia.

Selain itu, virus dalam tubuh nyamuk betina juga dapat ditularkan secara vertikal (transovarial). Menurut Joshi *et al.*, transmisi transovarial virus *dengue* pada nyamuk *Ae.aegypti* adalah salah satu cara untuk mempertahankan kelangsungan hidup selama masa inter epidemi penyakit di alam dan dapat berlangsung hingga generasi ke-7 dari nyamuk yang

telah terinfeksi virus *dengue* secara parental (15). Ada tiga macam mekanisme transovarial; nyamuk betina terinfeksi menggigit dan menghisap darah inang. Virus yang mereplikasi memungkinkan menginfeksi telur sehingga akan menghasilkan larva yang telah terinfeksi *dengue*. Nyamuk betina yang tidak terinfeksi melakukan kegiatan seksual dengan nyamuk jantan yang telah terinfeksi, sehingga terjadi penularan infeksi ke nyamuk betina. Jaringan ovarial nyamuk betina yang telah terinfeksi akan menularkan virus secara genetik ke generasi berikutnya (16).

SIMPULAN

Faktor risiko terkait sanitasi lingkungan meliputi pengelolaan sampah padat, kualitas penampungan air bersih, frekuensi pengurusan TPA, dan keberadaan *breeding place* di luar rumah memengaruhi kejadian DBD di Kecamatan Banguntapan. Sementara itu, terdapat hubungan signifikan antara keberadaan jentik *Aedes sp* yang terdiri dari keberadaan jentik di luar dan di dalam rumah dengan kejadian DBD di Kecamatan Banguntapan. Keberadaan jentik *Aedes sp* di luar rumah merupakan faktor risiko yang paling berhubungan dengan kejadian DBD di Kecamatan Banguntapan. Responden dengan jentik *Aedes sp* di luar rumah berisiko 17,29 kali menderita DBD dibandingkan responden yang di luar rumahnya tidak terdapat jentik *Aedes sp*.

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meneliti bukti transovarial nyamuk *Ae.aegypti* dan meneliti faktor risiko lainnya terkait dengan DBD. Diharapkan instansi terkait untuk meningkatkan pemberdayaan kader jumentik seperti inspeksi jentik secara rutin, melakukan observasi jentik tidak hanya di dalam rumah tetapi juga di luar rumah, serta memperhatikan keberadaan *breeding place* karena dapat berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp*.

Abstrak

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara sanitasi lingkungan dan keberadaan jentik *Aedes sp* dengan penyakit DBD di Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul. **Metode:** Penelitian ini merupakan jenis penelitian *observasional* dengan rancangan *case control* yang mengkaji hubungan antara efek tertentu dengan faktor risiko. Jumlah sampel pada penelitian adalah 52 kelompok kasus dan 52 kelompok kontrol. Analisis data dilakukan dengan uji *chi-square* $\alpha =$

0,05. **Hasil:** Hasil analisis bivariat didapatkan pengelolaan sampah padat, TPA, pengurusan TPA, keberadaan jentik *Aedes sp*, keberadaan jentik di dalam rumah, keberadaan jentik di luar rumah, keberadaan *breeding place* di luar rumah berhubungan secara statistik terhadap kejadian DBD. Hasil analisis multivariat diperoleh variabel keberadaan jentik di luar rumah. **Simpulan:** Faktor risiko yang paling berhubungan dengan kejadian DBD adalah keberadaan jentik *Aedes sp* di luar rumah.

Kata kunci: DBD; jentik *Aedes sp*; sanitasi lingkungan

PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. *Profil Kesehatan Indonesia 2014*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015 (Vol.51).
2. Fathi F, Keman S, Wahyuni CU. Peran faktor lingkungan dan perilaku terhadap penularan demam berdarah dengue di Kota Mataram. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2005 Jul 1;2(1).
3. Ariyadi, B. Hubungan Keberadaan Jentik *Aedes sp* dan Kondisi Sanitasi Lingkungan Terhadap Kejadian DBD di Kota Jambi. Yogyakarta: Tesis Program Pascasarjana UGM. 2012.
4. Soegijanto. *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya : PT Bina Ilmu. 2003.
5. Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul. *Laporan Penyakit DBD, Surveilans Penyakit Menular*. Yogyakarta : Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul. 2016.
6. Pemerintah Daerah Kabupaten Bantul. *Profil Kecamatan Banguntapan*. Yogyakarta: Pemerintah Kabupaten Bantul. 2016.
7. Stiawati, E. Hubungan Perilaku, Sanitasi Lingkungan dengan kejadian DBD pada anak SD di Kota Palembang. Yogyakarta: Tesis Program Pascasarjana UGM. 2013.
8. Purba, M. Analisis Hubungan antara Kondisi Sanitasi Lingkungan dan Perilaku Penduduk Dengan Kepadatan Vektor DBD di Kecamatan Sangatta Utara Kalimantan Timur. Yogyakarta: Tesis Program Pascasarjana UGM. 2008.
9. Badrah S, Hidayah N. Hubungan antara tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* dengan kasus demam berdarah dengue di Kelurahan Penajam Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*. 2011 Jun 30;1(2):150-7.
10. Kementerian Kesehatan RI. Modul pengendalian demam berdarah dengue. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta. 2011.
11. Purnajaya, I. K., Rusminingsih, N. K., & Sujaya, I. N. Air Bersih Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Wilayah Kerja Upt Kesmas Gianyar I Tahun 2012, *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Vol. 2014 Nov;4(2):156-61.
12. Dian Saraswati SK, M Epid L, Hestningsih MK, Richwanto F. Hubungan Kejadian Keberadaan Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Tiga Kelurahan Endemis Kota Palangka Raya Tahun 2012. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*.;2(2).
13. Adyatma, Hasanuddin Ishak, E. I. Hubungan antara Lingkungan Fisik Rumah, Tempat Penampungan Air dan Sanitasi Lingkungan dengan Kejadian DBD di Kelurahan Tidung Kecamatan Rappocini Kota Makassar, 2010 1–10.
14. Ayumi, F. Hubungan Iklim dan Kondisi Lingkungan Fisik Rumah Terhadap Insidensi Demam Berdarah Dengue di Beberapa Zona Musim di Daerah Istimewa Yogyakarta (Studi Kasus di Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta). Yogyakarta: Tesis Program Pascasarjana UGM. 2016.
15. Joshi V, Mourya DT, Sharma RC. Persistence of dengue-3 virus through transovarial transmission passage in successive generations of *Aedes aegypti* mosquitoes. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2002 Aug 1;67(2):158-61.
16. Thavara U, Siriyasatien P, Tawatsin A, Asavadachanukorn P, Anantapreecha S, Wongwanich R, Mulla MS. Double infection of heteroserotypes of dengue viruses in field populations of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) and serological features of dengue viruses found in patients in southern Thailand.