



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh1103>**Efektivitas Ekstrak Dahan Kelor Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti***^KAlfina Baharuddin¹¹Prodi Kesehatan Masyarakat Universitas Muslim IndonesiaEmail Penulis Korespondensi (^K): alfina.riyadi@gmail.com**ABSTRAK**

Tingginya angka kasus DBD di Indonesia sehingga perlu diadakan upaya pengendalian vector. batang kelor digunakan sebagai anti nyamuk alami dianggap mampu memetik jentik. Hal ini disebabkan terdapat senyawa steroid, triterpenoid, alkaloid, saponin, flavanoid, dan tanin di dalam batang dahan kelor. Jenis Penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan metode post test only control group design. Pengumpulan data dilakukan dengan menghitung jumlah larva *Aedes aegypti* instar III yang mati disetiap jenis konsentrasi salinitas selama waktu pemaparan. Percobaan dilakukan sebanyak 4 kali, Pengamatan, perhitungan dan pencatatan jumlah larva yang hidup dan mati setiap 24, 32, 40 dan 48 jam setelah perlakuan. Data yang telah dikumpulkan dan dianalisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. Pada konsentrasi 3% pada ekstrak kulit dahan kelor pada waktu pengukuran 24 jam pada masing-masing perlakuan 1 (3), perlakuan 2 (3), perlakuan 3 (3), perlakuan 4 (1) dengan presentase rata-rata kematian jentik yaitu 27,5%. Konsentrasi 3% ekstrak kulit dahan kelor efektif membunuh jentik *Aedes aegypti* sebesar 45% dalam waktu 48 jam. Konsentrasi 3,5% ekstrak kulit dahan kelor efektif membunuh jentik *Aedes aegypti* sebesar 45% dalam waktu 24 jam. Konsentrasi 4% ekstrak kulit dahan kelor efektif membunuh jentik *Aedes aegypti* sebesar 67,5% dalam waktu 24 jam. Lama waktu paparan yang efektif yaitu 24 jam yang menyebabkan kematian 67,5 % *Aedes aegypti*.

Kata Kunci: Efektifitas, *Aedes aegypti*, Dahan kelor, Mortalitas**PENDAHULUAN****Latar Belakang**

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit menular yang berbahaya dapat menimbulkan kematian dalam waktu singkat dan sering menimbulkan wabah. Penyakit demam berdarah sampai saat ini masih merupakan masalah di banyak negara terutama di negara-negara berkembang. WHO memperkirakan terdapat 50 juta kasus DBD terjadi setiap tahunnya, sebanyak 500.000 kasus membutuhkan perawatan rumah sakit dan sedikitnya terdapat 22.000 kematian (Siregar, 2004).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Makassar melaporkan kasus DBD tiga tahun terakhir menunjukkan jumlahnya sebanyak 265 kasus pada tahun 2010, tahun 2011 turun menjadi 115 kasus (0,182%) dan turun lagi pada tahun 2012 dengan jumlah kasus sebanyak 2,83%). Demikian halnya dengan jumlah kematian akibat DBD pada tahun 2010 sebanyak 3 orang dan pada tahun 2011 sebanyak 2 orang, tahun 2012 sebanyak 1 orang (Dinkes Makassar, 2014).

Mengingat vaksin untuk mencegah dan obat untuk membasmi virusnya belum tersedia, maka cara yang efektif dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengendalian vektornya. Upaya pengendalian penyakit yang ditularkan nyamuk telah dilakukan secara terus menerus yang ditujukan baik terhadap penderita maupun vektornya, namun sampai saat ini penyakit-penyakit yang ditularkan oleh nyamuk berfluktuasi meningkat, angka kematian meningkat dan daerah endemis makin meluas (Adifian, 2013). Teknologi pengendaliannya belum efisien dan efektif. Selain itu, pendekatan dan metode untuk mengupayakan peningkatan peran serta masyarakat dalam menekan penyakit ini belum efektif (Canyon, D. dkk. 2008.). Pengendalian larva nyamuk yang selama ini sering digunakan adalah pengendalian secara kimiawi, yaitu dengan menggunakan zat kimia. Hal ini dapat menekan populasi vektor secara cepat. Namun, pengendalian dengan cara ini bila dilakukan secara

berulangulung kurang efektif karena dapat menyebabkan resistensi bagi larva, kematian bagi hewan predator larva dan pencemaran lingkungan (Yunita,dkk 2013).

Kelor (*Moringa oliefera Lamk.*) adalah salah satu tumbuhan yang telah dikenal di Indonesia, tetapi multi manfaatnya belum banyak dipahami oleh masyarakat. Mereka yang telah mengetahui manfaatnya menyebut tanaman ini sebagai miracle plant. Hal ini dikarenakan tanaman kelor dimanfaatkan mulai dari biji, daun, hingga kulit batang dan akarnya. Tanaman kelor bagi komunitas masyarakat Indonesia pada umumnya belum menjadi perhatian (Anonim, 2012).

Sebagian komunitas masyarakat Indonesia, khusus di daerah kota Parepare Sulawesi Selatan menggunakan tanaman kelor khusus kulit batangnya sebagai anti nyamuk alami. Dengan cara mengeringkan dan membakar batangnya. Namun hal ini hanya landasan empiris, karena sebaiknya dilakukan penelitian dari dasar untuk mengetahui kegunaan tumbuhan ini secara ilmiah berdasarkan kandungan senyawa yang terdapat didalamnya (WHO, 1999).

Berdasarkan penggunaannya di masyarakat tumbuhan kelor khususnya. Kulit batang kelor digunakan sebagai anti nyamuk alami (Ikalius. R, 2013). Cara penggunaannya dengan cara mengeringkan batang dan membakarnya. Berdasarkan hasil uji pendahuluan golongan senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan kelor, terdapat senyawa steroid, triterpenoid, alkaloid, saponin, flavanoid, dan tannin (Taufik, Noor, 2011) . Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menguji eektivitas ekstrak dahan kelor terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* yang nantinya dapat digunakan untuk mendukung program pemerintah dalam upaya pengendalian vektor DBD.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas konsentrasi 3%, 3,5%, 4%, ekstrak kulit dahan kelor yang dapat menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* serta Mengetahui suhu sebelum dan sesudah penambahan ekstrak dahan kelor yang dapat menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* dan lama waktu paparan yang dapat menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti*.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan *post test only control group design*.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium terpadu kesmas FKM UMI pada bulan Desember Tahun 2016

	Perlakuan		Posttest
R (Kelompok Eksperimen)	T ₁	→	0 ₁
	T ₂	→	0 ₂
	T ₃	→	0 ₃
	T ₄	→	0 ₄
R (Kelompok Kontrol)		→	0 ₅

Gambar 1. Skema Rancangan Penelitian

Ket

T₁₋₄: konsentrasi ekstrak dahan kelor yang dipaparkan pada larva *Aedes aegypti*

0₁₋₄: Observasi terhadap jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah diberi konsentrasi ekstrak dahan kelor

0₅: Kelompok yang tidak diberi perlakuan (Kelompok kontrol)

Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah larva *Aedes aegypti* instar III, yaitu semua kelompok perlakuan larva *Aedes aegypti* yang dikembangkan di laboratorium Terpadu Kesmas FKM UMI. Adapun yang menjadi Sampel dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III sebanyak 200 ekor. Dengan perincian 150 ekor larva *Aedes aegypti* dilakukan perlakuan dan 50 ekor larva *Aedes aegypti* lainnya digunakan sebagai larva kontrol;

Pengolahan data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan di laboratorium tersebut akan dianalisa dengan menggunakan uji probit dan analisis variansi (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh atau perbedaan yang ditimbulkan oleh masing masing perlakuan.

Penyajian data

Data yang telah dikumpulkan dan dianalisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk kemudian dibahas sebagai hasil penelitian

HASIL

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa kematian jentik pada konsentrasi 3% pada ekstrak kulit dahan kelor pada waktu pengukuran 24 jam pada masing-masing perlakuan 1 (3), perlakuan 2 (3), perlakuan 3 (3), perlakuan 4 (1) dengan presentase rata-rata kematian jentik yaitu 27,5%.

Tabel 1 Kematian Jentik *Aedes aegypti* dengan Konsentrasi 3% Ekstrak Kulit Dahan Kelor

Waktu (Jam)	Jumlah Kematian Jentik Setiap Replikasi				Kontrol	% Rata-rata Kematian Jentik
	Perlakuan I	Perlakuan II	Perlakuan III	Perlakuan IV		
24	4	3	3	1	0	27,5
32	3	0	1	3	0	17,5
40	0	3	0	1	0	10
48	3	4	6	5	0	45
Total	10	10	10	10	0	100

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa kematian jentik pada konsentrasi 3,5% pada ekstrak kulit dahan kelor pada waktu pengukuran 24 jam pada masing-masing perlakuan 1 (7), perlakuan 2 (3), perlakuan 3 (3), perlakuan 4 (3) dengan presentase rata-rata kematian jentik yaitu 45%.

Tabel 2 Kematian Jentik *Aedes aegypti* dengan Konsentrasi 3,5% Ekstrak Kulit Dahan Kelor

Waktu (Jam)	Jumlah Kematian Jentik Setiap Replikasi				Kontrol	% Rata-rata Kematian Jentik
	Perlakuan I	Perlakuan II	Perlakuan III	Perlakuan IV		
24	7	5	3	3	0	45
32	3	2	0	2	0	17,5
40	0	3	7	5	0	37,5
48	0	0	0	0	0	0
Total	10	10	10	10	0	100

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa kematian jentik pada konsentrasi 3% pada ekstrak kulit dahan kelor pada waktu pengukuran 24 jam pada masing-masing perlakuan 1 (8), perlakuan 2 (8), perlakuan 3 (5), perlakuan 4 (6) dengan presentase rata-rata kematian jentik yaitu 67,5%. Kematian jentik pada pada ekstrak kulit dahan kelor pada waktu pengukuran 32 jam pada masing-masing perlakuan 1 (1), perlakuan 2 (0), perlakuan 3 (3), perlakuan 4 (3) dengan presentase rata-rata kematian jentik yaitu 17,5%. Kematian jentik pada pada ekstrak kulit dahan kelor pada waktu pengukuran 40 jam pada masing-masing perlakuan 1 (1), perlakuan 2 (2), perlakuan 3 (2), perlakuan 4 (1) dengan presentase rata-rata kematian jentik yaitu 10%.

Tabel 3. Kematian Jentik *Aedes aegypti* dengan Konsentrasi 4% Ekstrak Kulit Dahan Kelor

Waktu (Jam)	Jumlah Kematian Jentik Setiap Replikasi				Kontrol	% Rata-rata Kematian Jentik
	Perlakuan I	Perlakuan II	Perlakuan III	Perlakuan IV		
24	8	8	5	6	0	67,5
32	1	0	3	3	0	17,5
40	1	2	2	1	0	15
48	0	0	0	0	0	0
Total	10	10	10	10	0	100

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa pemeriksaan suhu rata-rata sebelum penambahan ekstrak kulit dahan kelor yaitu pada konsentrasi 3% dengan durasi waktu 24 jam (25,9°C), 32 Jam (26,8°C), 40 jam (27,0°C) dan 48 jam (26,3°C). Pemeriksaan suhu rata-rata sebelum penambahan ekstrak kulit dahan kelor yaitu pada konsentrasi 3,5% dengan durasi waktu 24 jam (26,8°C), 32 jam (26,8°C), 40 jam (26,5°C) dan 48 jam (25,9°C).

Tabel 4. Pemeriksaan Suhu Sebelum Penambahan Ekstrak Kulit Dahan Kelor

Perlakuan	Waktu (Jam)	Suhu (°C) Setiap Replikasi				Σ Rata-rata
		Perlakuan I	Perlakuan II	Perlakuan III	Perlakuan IV	
Kontrol		25,5 °C	26,0 °C	26,3 °C	26,3 °C	25,9 °C
	24	25,1 °C	27,1 °C	27,4 °C	27,6 °C	26,8 °C
	32	24,5 °C	25,0 °C	25,3 °C	27,4 °C	25,5 °C
	40	25,6 °C	26,4 °C	25,6 °C	27,6 °C	26,3 °C
Konsentrasi 3%	48	25,0 °C	26,5 °C	25,3 °C	27,5 °C	26,1 °C
	24	25,2 °C	27,0 °C	27,3 °C	27,8 °C	26,8 °C
	32	25,1 °C	27,1 °C	27,4 °C	27,6 °C	26,8 °C
	40	26,1 °C	26,0 °C	26,5 °C	27,5 °C	26,5 °C
Konsentrasi 3,5%	48	25,3 °C	25,5 °C	26,0 °C	26,7 °C	25,9 °C
	24	25,4 °C	27,3 °C	27,1 °C	27,9 °C	27,1 °C
	32	25,6 °C	26,0 °C	26,5 °C	27,5 °C	26,4 °C
	40	26,4 °C	26,6 °C	27,5 °C	27,6 °C	27,0 °C
Konsentrasi 4%	48	25,8 °C	26,7 °C	26,9 °C	27,3 °C	26,7 °C

Tabel 5 berikut ini menunjukkan bahwa pemeriksaan suhu rata-rata sesudah penambahan ekstrak kulit dahan kelor yaitu pada konsentrasi 3% dengan durasi waktu 24 jam (27,0°C), 32 jam (26,4°C), 40 jam (25,5°C) dan 48 jam (26,1°C). Pemeriksaan suhu rata-rata sesudah penambahan ekstrak kulit dahan kelor yaitu pada konsentrasi 3,5% dengan durasi waktu 24 jam (27,0°C), 32 jam (26,4°C), 40 jam (27,4°C) dan 48 jam (26,7°C).

Tabel 5. Pemeriksaan Suhu Sesudah Penambahan Ekstrak Kulit Dahan Kelor

Perlakuan	Waktu (Jam)	Suhu (°C) Setiap Replikasi				Σ Rata-rata
		Perlakuan I	Perlakuan II	Perlakuan III	Perlakuan IV	
Kontrol		26,2	26,3	26,4	26,6	26,4
	24	26,1	27,1	27,4	27,5	27,0
Konsentrasi 3%	32	25,6	26,0	26,5	27,5	26,4
	40	26,4	26,6	27,5	27,6	27,0
	48	25,5	26,7	26,5	26,6	26,3
	24	26,0	27,2	27,3	27,8	27,0
Konsentrasi 3,5%	32	25,8	26,5	26,4	26,9	26,4
	40	26,5	27,6	27,8	27,5	27,3
	48	25,8	26,7	26,9	27,3	26,7
	24	27,3	27,5	27,8	28,3	27,7
Konsentrasi 4%	32	26,2	26,4	26,7	26,5	26,2
	40	26,7	27,5	27,4	27,8	27,3
	48	26,0	27,5	27,6	27,5	27,1

PEMBAHASAN

Kulit batang kelor telah dilaporkan khasiatnya sebagai anti-inflamasi, antioxidant, dan antimicrobial. Uji fitokimia Ikalinus menunjukkan kulit batang kelor mengandung senyawa aktif seperti steroid, alkaloid, tannin, fenolat, dan flavonoid. Tannin merupakan suatu senyawa polifenol yang larut dalam air dan berfungsi sebagai antioksidan dan penghambat pertumbuhan tumor (Siregar, F, 2004).

Senyawa alkaloid merupakan senyawa aktif bahan alam yang memiliki aktivitas hipoglikemia. Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Senyawa flavonoid dapat berfungsi sebagai antioksidan, antidiabetik, antikanker, antiseptik, dan anti-inflamasi (Adifian dkk, 2013).

Ekstrak kulit dahan kelor dengan konsentrasi 3%, dikatakan efektif dalam membunuh jentik *Aedes aegypti* karena setelah pengamatan diperoleh persentasi kematian sebesar 100% selama 48 jam. Tanaman kelor mengandung senyawa steroid, triterpenoid, alkaloid, saponin, flavanoid, dan tanin, dan zat-zat tersebutlah yang membunuh jentik *Aedes aegypti*.

Ekstrak kulit dahan kelor dengan konsentrasi 3,5% dinyatakan efektif membunuh jentik *Aedes aegypti* sebesar 100% selama 48 jam pengamatan. Hal ini disebabkan oleh Steroid dan triterpenoid berfungsi untuk menghambat daya makan jentik. Tanin dapat menyebabkan rasa sepat, alkaloid bertindak sebagai stomach poisoning atau racun perut. flavonoid sebagai racun pernapasan, serta saponin yang bekerja sebagai racun perut. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin banyak jumlah jentik yang mati dan semakin sedikit waktu kontak ekstrak terhadap jentik. Akan tetapi hal tersebut terjadi jika pada masing-masing perlakuan tidak terjadi penguapan/penurunan daya bunuh ekstrak atau dengan adanya pengaruh lingkungan luar.

Ekstrak kulit dahan kelor dengan konsentrasi 4% dikatakan efektif membunuh jentik *Aedes aegypti* sebesar 100% dalam waktu 48 jam pengamatan. Pada perlakuan II dalam waktu 32 jam tidak terdapat jentik yang mati, namun di waktu selanjutnya yaitu 40 jam masih terdapat 2 ekor yang mati. Dalam hal ini dapat dilihat bahwa rentan waktu yang dibutuhkan ekstrak untuk membunuh jentik terbilang cukup lama karena kemampuan ekstrak mulai menurun. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa insektisida nabati mudah terurai dengan cepat di lingkungan (Chandra Tama, 2013).

Penolak nyamuk Pada tahap pupa, ekstrak metanol kelor menunjukkan LC50 dan LC90 67,77 ppm dan 141,00 ppm. Penelitian membuktikan kandungan fitokimia ekstrak biji kelor efektif sebagai agen kontrol vektor nyamuk. Pemberian ekstrak dahan kelor (*moringa*) menurunkan kenaikan CCl4-induced aktivitas serum aminotransferase dan level globulin. Peningkatan kandungan hepatic hydroxyproline dan aktivitas myeloperoxidase juga menurun dengan perlakuan *moringa*. Ekstrak dahan kelor menunjukkan efek penghambatan signifikan pada radikal bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl. Aktivitas superoxide dismutase serta kandungan malondialdehyde maupun protein carbonyl, yang merupakan penanda stres oksidatif, berbalik setelah perlakuan kelor. Hasil menunjukkan ekstrak dahan kelor dapat berperan sebagai pengusir nyamuk alami.

Analisis fitokimia menemukan kandungan tanin, flavonoid, steroid, dan alkaloid. Nilai LC50 diperoleh pada 850 µg/ml untuk ekstrak petroleum eter, 800 µg/ml untuk ekstrak kloroform, dan 900 µg/ml untuk ekstrak metanol. Kandungan fenol total ekstrak metanol 50,72% w/w, ekuivalen dengan asam galat. Ekstrak petroleum eter, kloroform, dan metanol kelor serta standar asam askorbat ditemukan memburu radikal DPPH dengan IC50 124,75; 112,08; 54,34; dan 13,86 µg/ml. Ekstrak metanol terbukti menjadi pemburu yang baik bagi radikal DPPH. Ekstrak metanol dari fraksi larut petroleum eter, kloroform, etil asetat kelor serta asam askorbat terbukti menjadi pemburu radikal nitrit oksida dengan IC50 93,32; 65,12; 54,83; dan 12,59 µg/ml sehingga dapat disimpulkan ekstrak kasar kelor berpotensi sebagai sumber antioksidan alami (Hasanuddin Ishak, dkk, 2005).

Antioksidan Dengan menggunakan sistem model oksidase xanthine, semua ekstrak menunjukkan aktivitas antioksidan in vitro kuat dengan konsentrasi penghambatan 50% (IC50) 16, 30, dan 38 µl untuk akar, daun, dan kulit kayu. Kapasitas pemburu radikal diobservasi ketika ekstrak dievaluasi dengan sistem model uji 2-deoxyguanosine, dengan IC50 40, 58, dan 72 µl untuk ekstrak metanol daun, batang, kulit akar (Taufik Nor. 2011).

Berdasarkan penggunaannya di masyarakat tumbuhan kelor khususnya. Kulit batang kelor digunakan sebagai anti nyamuk alami¹⁶. Cara penggunaannya dengan cara mengeringkan batang dan membakarnya. Berdasarkan hasil uji pendahuluan golongan senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan kelor, terdapat senyawa steroid, triterpenoid, alkaloid, saponin, flavanoid, dan tanin

KESIMPULAN

Konsentrasi 4% ekstrak kulit dahan kelor efektif dapat membunuh jentik *Aedes aegypti* sebesar 67,5% dalam waktu 24 jam. Suhu rata-rata sebelum penambahan ekstrak dahan kelor pada konsentrasi 3% (26,2 °C), 3,5% (26,5 °C) dan 4% (26,8°C). Lama waktu paparan yang efektif yaitu 24 jam yang menyebabkan kematian

67,5% *Aedes aegypti*. Bagi masyarakat yang akan menggunakan ekstrak kulit dahan kelor ini sebaiknya digunakan untuk penampungan air di luar rumah seperti gentongan/bak. Selain itu masyarakat dianjurkan untuk membudidayakan tanaman kelor karena dapat digunakan sebagai larvasida jentik *Aedes aegypti* yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2012). *Informasi Spesies Tanaman Kelor*. (online), ([http://www. Kelor\(Moringaoleifera\). html](http://www.Kelor(Moringaoleifera).html), diakses Februari 2016)
- Adifian dkk, (2013) *Kemampuan Adaptasi Nyamuk Ades aegypti Dan Aedes albopictus Dalam Berkembang Biak Berdasarkan Jenis Air*. Jurnal Media Kesehatan Makassar, Unhas.
- Chandra Tama. (2013). *Sifat Dan Cara Kerja Racun Pestisida*. (online). (<http://chandratama.wordpress.com/2013/03/21/sifat-dan-cara-kerja-racun-pestisida/>, diakses 19 Juni 2015)
- Cahyati, WH, (2009). *Dinamika Aedes aegypti sebagai vektor penyakit*. Volume 2/No.1/Juli-Desember 2009. Semarang
- Canyon, D. dkk. (2008). *Adaptation of Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) Oviposition Behavior in Response to Humidity and Diet*. J Insect Physiol, 45 (10). 959-964
- Depkes (2005). *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia*, Dirjen P2 & PL, Dep Kes RI, Jakarta
- Dinas Kesehatan Kota Makassar, (2014) *Profil Kesehatan Kota Makassar*. Susanto, 2007. *Waspada! Gigitan Nyamuk*. PT Sunda Kelapa Putaka
- Hasanuddin Ishak, dkk, (2005). *Uji Kerentanan Aedes aegypti terhadap Malathion dan Efektifitas Tiga Jenis Insektisida, Propoksur Komersial di Kota Makassar*. Jurnal Med.Nasional .26 (4), 235 – 239
- Ikalinus R. (2013). *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (Moringa oleifera)*. FKH UNUD Denpasar.
- Siregar, F. (2004). *Epidemiologi dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Fakultas Kesehatan Masyarakat USU, Medan
- Taufik Nor. (2011). *Aktivitas Larvasida Ekstrak Kulit Batang kelor (Moringa Oleifer Lam) Terhadap Jentik Nyamuk Aedes aegypti*. Samarinda : Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman. (online), (<http://www.aktivitas-larvasida-kulit-batang-kelor.pdf>, diakses 3 Februari 2016)
- Yunita dkk, (2009). *Pengaruh ekstrak daun teklan (Eupatorium riparium) terhadap mortalitas dan perkembangan larva Aedes aegypti*. Jurnal Bioma 11:11-17.
- WHO. (1999). *DBD, Diagnosis, Pengobatan, Pencegahan, Dan Pengendalian*. Penerbit buku kedokteran. Gede Purnama. 2010. *Buku Ajar Pengendalian Vektor DBD*. Bandung : Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Udayana. (online) (<http://Pengendalianvektor.com>, diakses Februari 2016)
- WHO.(2005). *Panduan lengkap pencegahan dan pengendalian dengue dan Demam Berdarah*. Penerbit Buku Kedokteran.