

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

**PENGEMBANGAN IMPREGNATED PAPER UNTUK EVALUASI
PENGUNAAN INSEKTISIDA (CYPERMETRIN, PERMETRIN DAN
LAMDACYHALOTRIN) TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

Disusun oleh:

Riyani Setiyaningsih, S.Si, M.Sc dkk

BALAI BESAR LITBANG VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

KEMENTERIAN KESEHATAN

2016

SUSUNAN TIM PENELITIAN

No.	N a m a	Keahlian / Kesarjanaan	Kedudukan dalam Tim	Uraian Tugas
1	Riyani, S.Si, M.Sc	S2/Entomologi	Ketua Pelaksana	Bertanggung jawab atas pelaksanaan penelitian
2	Dra. Widiarti, M.Kes	S2/Entomologi	Peneliti	Membantu pelaksanaan penelitian
3	Siti Alfiah, S.KM., M.Sc	S2/Entomologi	Peneliti	Membantu pelaksanaan penelitian dan olah data
4	Sapto Prihasto Siswoko, SKM	S1/Kesehatan Masyarakat	Teknisi	Membantu pelaksanaan penelitian
5	Mujiyono	SMA	Teknisi	Membantu pelaksanaan penelitian
6	Lasmiyati	SMA	Teknisi	Membantu pelaksanaan penelitian
7	Widiratno Valentinus	SMA	Teknisi	Membantu pelaksanaan penelitian
8	K. Sekar Negari, SKM	S1/Kesehatan Masyarakat	Penganalisis data	Membantu penganalisisan data penelitian
9	Ary Oksarianti	S1/Kesehatan Masyarakat	Sekretariat	Membantu pelaksanaan administrasi penelitian
10	Kepala B2P2VRP Salatiga	S3	Koordinator	Koordinator pelaksanaan penelitian

PERSETUJUAN ETIK



KEMENTERIAN KESEHATAN RI BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 29 Jakarta 10560 Kotak Pos 1226

Telepon : (021) 4261088 Faksimile : (021) 4243933

Surat Elektronik : sesban@litbang.depkes.go.id Laman (*Website*) : <http://www.litbang.depkes.go.id>

PEMBEBASAN PERSETUJUAN ETIK (*EXEMPTED*)

Nomor : LB.02.01/5.2/ 087 /2016

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Badan Litbang Kesehatan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian berdasarkan *Nuremberg Code* dan Deklarasi Hensinki, dengan ini memutuskan protokol penelitian yang berjudul:

"Pengembangan Impregnated Paper Untuk Evaluasi Penggunaan Insektisida (Cypermethrin, Permethrin dan Lambda-cyhalothrin) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*"

dengan Ketua Pelaksana/Peneliti Utama: **Riyani Setiyaningsih S.Si, M.Sc**

dapat dibebaskan dari keharusan memperoleh persetujuan etik (*Exempted*) untuk pelaksanaan penelitian tersebut. Pembebasan ini berlaku sejak dimulai dilaksanakannya penelitian tersebut di atas sampai dengan selesai sesuai yang tercantum dalam protokol dengan masa berlaku maksimum selama 1 (satu) tahun.

Walaupun demikian kami mengingatkan bahwa dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti tetap diminta untuk menjaga dan menghormati martabat manusia yang menjadi responden/informan dalam penelitian ini. Dengan demikian diharapkan masyarakat luas dapat memperoleh manfaat yang baik dari penelitian ini.

Selama penelitian berlangsung, laporan kemajuan (setelah 50% penelitian terlaksana), laporan *Serious Adverse Event/SAE* (bila ada) harus diserahkan kepada KEPK-BPPK. Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEPK-BPPK. Jika ada perubahan protokol dan/atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (*amandemen protokol*).

Jakarta 24 Februari 2016

Ketua
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Badan Litbang Kesehatan,
Prof. Dr. M. Sudomo

PERSETUJUAN ATASAN

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Ketua Panitia Pembina Ilmiah (PPI) B2P2VRP dan Kepala Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga menyatakan bahwa Protokol Penelitian **"Pengembangan Impregnated Paper Untuk Evaluasi Penggunaan Insektisida (Cypermethrin, Permethrin Dan Lambda-cyhalothrin) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti***

Telah Dapat Disetujui sesuai ketentuan yang berlaku.

Menyetujui :

Ketua Pelaksana

Ketua PPI B2P2VRP



Riyani Setyaningsih, S. Si, M.Sc
NIP. 197707102006042011



(Dra. Widiarti M.Kes)
NIP. 195509281984122001

Kepala B2P2VRP 

(Joko Waluyo, BSc., ST., Dipl.EIA., MSc.PH)
NIP. 196110211986031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan kasih karuniaNYA sehingga penelitian yang berjudul “PENGEMBANGAN IMPREGNATED PAPER UNTUK EVALUASI PENGGUNAAN INSEKTISIDA (CYPERMETRIN, PERMETRIN DAN LAMDACYHALOTRIN) TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*” dapat penulis selesaikan .

Penulis menyadari bahwa selama proses penulisan laporan mengalami banyak kendala. Berkat pertolongan Tuhan Yang Maha Esa dan dukungan dari banyak pihak laporan akhir dapat terselesaikan. Perkenankan pada kesempatan ini penulis mengucapkan trimakasih :

1. Batan Litbangkes selaku penyandang dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan mendapatkan data yang bermanfaat
2. Kepala B2P2VRP Salatiga yang memberikan dorongan selama proses penelitian dari awal sampai selesai.
3. Segenap tim peneliti dan teknisi yang terlibat dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih kurang dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis berharap saran dan kritik demi perbaikan dan kesempurnaan laporan ini . Pada akhirnya penulis berharap agar laporan ini dapat berguna bagi semua pihak

Salatiga, 2016

Penulis

RINGKASAN PENELITIAN

Salah satu faktor yang menyebabkan kasus DBD di Indonesia adalah adanya resistensi vektor DBD *Ae. aegypti*. Berdasarkan beberapa penelitian dilaporkan telah terjadi resistensi *Ae. aegypti* terhadap berbagai jenis insektisida di beberapa wilayah di Indonesia. Terjadinya resistensi menyebabkan pengendalian vektor yang dilakukan menjadi tidak efektif. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan monitoring resistensi vektor di setiap daerah. Salah satu metode monitoring resistensi vektor DBD adalah uji *suceptibility*/kerentanan standart WHO dengan *impregnated paper*. *Impregnated paper* merupakan kertas yang dicelup insektisida tertentu. Sampai saat ini *impregnated paper* yang diakui dan merupakan standart WHO adalah *impregnated paper* buatan University Saint of Malaysia (USM). Indonesia dalam melakukan uji *suceptibility* masih bergantung dengan Malaysia. Beberapa *impregnated paper* yang akan dibuat adalah permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05%.

Dalam rangka mewujudkan kemandirian bangsa pada pengadaan *impregnated* maka akan dibuat *impregnated paper* dengan bahan lokal. Beberapa bahan lokal yang akan adalah kertas polos, kertas kerut dan kertas whatman. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian bertujuan untuk membuat *impregnated paper* standart WHO dengan bahan dasar kertas polos, kertas kerut dan kertas whatman dengan menggunakan insektisida permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05%. Tujuan lain adalah menguji apakah *impregnated paper* lokal berkualitas sama dengan *impregnated paper* standart WHO buatan Malaysia.

Metode yang digunakan adalah pembuatan *impregnated paper* lokal standart WHO adalah kertas polos, berkerut dan Whatman. Masing-masing kertas di berikan beberapa jenis insektisida yaitu permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05% dengan pelarut yang digunakan adalah silicon oil Pure analisis (PA). *Impregnated paper* yang telah dibuat di uji *suceptibility* dengan menggunakan nyamuk *Ae. aegypti*. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan hasil dari pengujian dengan menggunakan *impregnated paper* standart WHO buatan Malaysia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna kematian *Ae. aegypti* pada uji *suceptibility* dengan menggunakan *impregnated paper* bahan dari kertas polos, kerut dan whatman, dibandingkan dengan standart WHO buatan Malaysia. Kesamaan ini terjadi baik pada jenis insektisida permetrin 0,75%, cyoermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05%. Pada pengamatan efek *knowdown* pada masing-masing jenis

insektisida dan jenis kertas juga sama jika dibandingkan dengan standart WHO buatan Malaysia.

Hasil penelitian dapat disimpulkan tidak terjadi perbedaan kematian dan effeck *knowdown time* pada *impregnated paper* lokal dengan bahan aktif permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05% pada aplikasi di kertas polos, kerut dan Whatman.

Dalam penelitian ini untuk meningkatkan mutu dan manfaat penelitian di perlukan uji kandungan insektisida pada masing-masing *impregnated paper* produk lokal dibandingkan dengan standart WHO buatan Malaysia.

ABSTRAK

Salah satu tantangan dan masalah pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit terutama DBD adalah resistensi terhadap insektisida. Telah dilaporkan terjadi resistensi *Aedes aegypti* sebagai vektor DBD di berbagai wilayah di Indonesia. Oleh karena itu perlu adanya monitoring resistensi vektor DBD agar pengendalian yang dilakukan dapat efektif. Monitoring resistensi dilakukan dengan uji *suceptibility* menggunakan *impregnated paper*. Selama ini *impregnated paper* untuk uji *suceptibility* menggunakan produk dari Malaysia yang telah di akui WHO (Standart). Dalam rangka mewujudkan kemandirian bangsa B2P2VRP akan membuat *impregnated paper* dengan kertas lokal sehingga di harapkan harga lebih murah dan tidak import. Beberapa insektisida yang akan di coba adalah permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05%. Bahan kertas yang digunakan adalah kertas polos, kertas kerut dan kertas whatman. Masing-masing kertas dibuat *impregnated paper* dengan insektisida permetrin, cypermetrin dan lamdacyhalotrin. Masing-masing produk kemudian diuji *bioassy* dengan *Ae. aegypti* dengan pembandingnya menggunakan *imprgenated paper* standart WHO buatan Malaysia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kematian dan efek *knockedown* pada pengujian *suceptibility* dengan *Ae. aegypti* menggunakan kertas *imprgenated paper* lokal jika dibandingkan dengan standart WHO buatan Malaysia. Kesamaan ini terjadi pada *impregnated paper* lokal dengan bahan dasar kertas polos, kerut dan Whatman dengan masing-masing dengan bahan aktif permetrin, cypermetrin dan lamdacyhalotrin. Sehingga bisa disimpulkan *impregnated paper* produk lokal memiliki efek kematian dan *knowdown time* yang sama dengan satndart WHO buatan Malaysia.

DAFTAR ISI

Judul	i
Susunan tim peneliti	ii
Persetujuan etik	iii
Persetujuan atasan	iv
Kata pengantar	v
Ringkasan eksekutif	vi
Abstrak	viii
Daftar isi	ix
Daftar Gambar	x
Daftar table	xi
I. Pendahuluan	1
II. Tinjauan pustaka	2
III. Metode	3
A. Kerangka Konsep	3
B. Disain dan Jenis Penelitian.....	3
C. Tempat dan Waktu Penelitian	3
D. Populasi dan Sampel	4
E. Cara pengumpulan Data	4
F. Definisi Operasional	6
G. Manajemen dan Analisa Data	6
IV. Hasil	7
V. Pembahasan	10
VI. Kesimpulan dan Saran	12
VII. Daftar Pustaka	12
VIII. Lampiran	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka konsep penelitian.....	3
Gambar 2. Efek knowdown <i>impregnated paper</i> dengan bahan kertas polos, berkerut, whatman no3 dan standart WHO dengan bahan aktif permetri 0,75%.....	7
Gambar 3. Efek knowdown <i>impregnated paper</i> dengan bahan kertas polos, berkerut, whatman no3 dan standart WHO dengan bahan aktif cypermetrin 0,05%	8
Gambar 4. Efek knowdown <i>impregnated paper</i> dengan bahan kertas polos, berkerut, whatman no3 dan standart WHO dengan bahan aktif lamdacyhalotrin 0,05%	9

DAFTAR TABEL

Tabel 1. KD_{50} dan KD_{95} pada <i>impregnated paper</i> produk lokal dan standart WHO dengan bahan aktif permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05%	6
Tabel 2. Kematian nyamuk <i>Ae. aegypti</i> pada uji <i>bioasay</i> dengan menggunakan <i>impregnated paper</i> produksi local	6

I. PENDAHULUAN

Pengendalian vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) yaitu *Aedes aegypti* telah dilakukan dengan cara *Space spraying* (*Thermal fogging*/ pengasapan atau *Ultra Low Volume/ULV*) menggunakan insektisida Malation 0,8%. Beberapa daerah pengendalian DBD menggunakan Cynof (bahan aktif cypermethrin atau ICON dengan bahan aktif lambdasilhalotrin) (Dinkes Pati, 2006 dan Dinkes Bontang, 2008).

Penggunaan insektisida secara terus menerus dalam waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya resistensi vektor (WHO, 1995). Dewasa ini telah dilaporkan terjadinya resistensi vektor terhadap berbagai jenis insektisida di beberapa daerah di Indonesia diantaranya Samarinda. Berdasarkan hasil penelitian daerah Samarinda dilaporkan telah terjadi resistensi *Aedes aegypti* terhadap malation, permethrin, lamdacyhalithrin dan bendiocarb (Boewono, *et al*, 2012). Penentuan kerentanan/resistensi vektor DBD *Aedes aegypti* dilakukan dengan menggunakan kertas berinsektisida (*impregnated paper*) standart WHO. Masing-masing konsentrasi insektisida pada *impragnated paper* standart WHO yaitu Malation 0,8 %, Permetrin, 0,75%, Lamda cyhalotrin 0,05%, Cypermethrin 0,05% (WHO, 1981 dan WHO, 1963). Insektisida malation, permethrin dan lamdacyhalotrin sudah lama digunakan untuk pengendalian vektor DBD dan di beberapa daerah dilaporkan bahwa nyamuk *Ae.aegypti* sudah resisten terhadap insektisida tersebut, akan tetapi masih *suceptibel* terhadap cypermethrin (Widiarti, 2011).

Penentuan status kerentanan nyamuk vektor terhadap insektisida sangat penting, karena akan berdampak terhadap kebijakan program dalam menentukan penggunaan insektisida untuk pengendalian. Selama ini di Indonesia proses penentuan status resistensi vektor terhadap insektisida dilakukan dengan uji *suceptibility* menggunakan *impragnated paper* standart WHO yang diproduksi oleh USM Malaysia. Melihat kondisi tersebut menunjukkan bahwa Indonesia masih tergantung pada negara lain dalam hal pengadaan *impragnated paper* untuk uji *suceptibility* rangka meningkatkan kemandirian bangsa dan mengingat pentingnya *impragnated paper* untuk mendukung prasarana pengendalian vektor akan dilakukan pembuatan *impragnated paper* produk Indonesia.

Pembuatan *impragnated paper* dengan menggunakan insektisida malation produk Indonesia telah dilakukan oleh Damar Tri Boewono di B2P2VRP Salatiga tahun 2012 dan telah diujicobakan pada nyamuk *Ae. aegypti* di Laboratorium. Sedangkan uji coba pembuatan *impragnated paper* dengan jenis insektisida lain belum pernah dilakukan di

Indonesia. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk membuat *impregnated paper* dengan insektisida permetrin, cypermetrin dan lamdacyhalotrin merupakan standart WHO produk Indonesia dalam rangka mewujudkan kemandirian bangsa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Angka kesakitan cenderung meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2010 dan 2012 kasus cebderung menurun dan meningkat kembali pada tahun 2013 (Info datin, 2014).

Peningkatan kasus DBD dipengaruhi oleh perilaku manusia dan vektor. Perilaku manusia meliputi mobilitas penduduk dan perilaku hidup sehat. Mobilitas penduduk mempercepat proses penularan DBD dari satu daerah ke daerah yang lain. Sedangkan perilaku hidup tidak sehat memperbesar peluang menambah tempat perkembangbiakan nyamuk di sekitar masyarakat tinggal. Bertambahnya tempat perkembangbiakan nyamuk meningkatkan kemungkinan terjadinya proses penularan DBD (Gama, 2010., Nugrahaningsih, 2010 dan Dardjito, 2008). Berdasarkan penelitian vektor DBD adalah *Ae. aegypti* dan *Aedes albopictus*. Vektor DBD cenderung bersifat antropozofilik dan multibiter. Perilaku nyamuk memperbesar peluang untuk berperan sebagai vektor DBD (Sukana, 1993 dan Scoot, 2010).

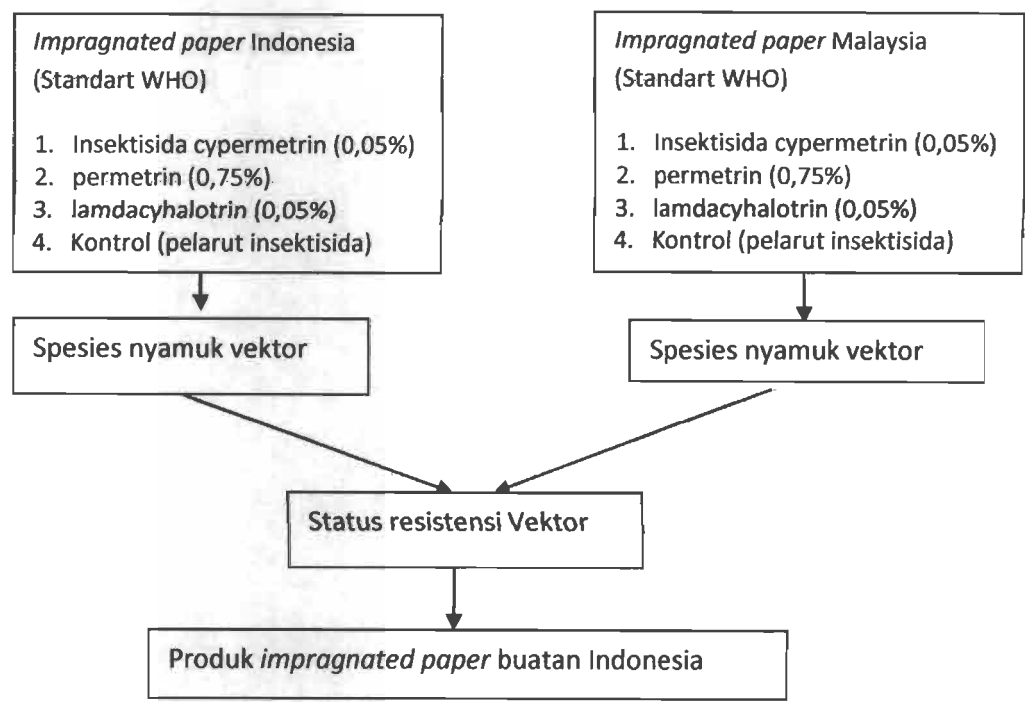
Faktor lain yang berperan terhadap peningkatan kasus DBD adalah resistensi vektor. Pemakaian insektisida secara terus menerus dalam waktu yang panjang dapat menyebabkan terjadinya resistensi nyamuk yang menyebabkan pengendalian yang dilakukan menjadi tidak efektif. Terjadinya resistensi nyamuk dapat dipengaruhi oleh pemakaian insektisida program, pertanian dan rumah tangga. Adanya masalah resistensi maka diperlukan adanya evaluasi resistensi di setiap daerah. Evaluasi sebaiknya dilakukan secara berkala sehingga pemakaian insektisida tepat sasaran, waktu dan dosis. Pelaksanaan evaluasi resistensi dapat dilakukan dengan menggunakan uji bioassay dengan kertas impregnated paper standart WHO (WHO, 1992 dan Brown, 1971).

Pelaksanaan uji resistensi di Indonesia selama ini menggunakan kertas *impregnated paper* standart WHO buatan Malaysia. Beberapa kertas insektisida yang diproduksi Malaysia antara lain permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05%. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia masih tergantung dengan negara laian dalam proses evaluasi resistensi vektor. Berdasarkan latar belakang tersebut dalam rangka mewujudkan kemandirian bangsa dalam hal penyediaan *impregnated*

paper untuk kebutuhan pengujian resistensi maka dirasa perlu untuk membuat *impregnated paper* produk lokal. Pembuatan *impregnated paper* dengan menggunakan insektisida malation produk Indonesia telah dilakukan oleh Damar Tri Boewono di B2P2VRP Salatiga tahun 2012 dan telah diujicobakan pada nyamuk *Ae. aegypti* di Laboratorium. Sedangkan uji coba pembuatan *impregnated paper* dengan jenis insektisida lain belum pernah dilakukan di Indonesia. Insektisida permetrin, cypermetrin dan lamdacyhalotrin merupakan salah satu insektisida yang digunakan untuk *fogging* di beberapa daerah.

III. METODE

A. Kerangka konsep



Gambar 1. Kerangka konsep penelitian

B. Disain dan jenis penelitian

Disain penelitian ini adalah eksperimental semu, menggunakan rancangan acak lengkap. Jenis penelitian ini adalah penelitian intervensi.

C. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga. Penelitian dilakukan pada Bulan Maret sampai Oktober 2016.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Nyamuk *Ae. aegypti* strain *susceptible* dari kolonisasi laboratorium B2P2VRP Salatiga.

2. Sampel

Nyamuk *Ae. aegypti* strain *susceptible* umur 2-5 hari, dengan kondisi kenyang cairan gula terpilih untuk pengujian.

E. Cara Pengumpulan Data

1. Bahan dan Alat

- a. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan aktif cypermetrin, permetrin dan lamdacyhalotrin yang diperoleh dari Tagros chemicals India Ltd. Bahan lain adalah *Ae. aegypti* betina kenyang cairan gula, paper cup, kain kasa, kapas, karet gelang, masking tape, kertas tisu, kertas filter Whatman, kertas saring polos, kertas saring kerut, silicon oil PA, papan tatakan, *impragnated paper* dengan bahan aktif cypermetrin 0,05%, lamdacyhalotrin 0,05% dan permetrin 0,75%. Selain itu juga digunakan nampan plastik, alumunium foil, paper box dan plastik klip.
- b. Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah *pipet tip*, aspirator, kandang nyamuk, mikropipet, pilius, controler pipet, pipet ukur, pipet gelas dan tabung *suceptibility kit*.

2. Prosedur kerja

Prosedur kerja dalam penelitian ini terdiri dari :

a. Pembuatan larutan stok insektisida

Larutan stok insektisida permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05% dibuat dengan cara mengambil stok insektisida pada masing-masing jenis insektisida kemudian dilarutkan di dalam silocon oil PA di dalam tabung conical 50 ml. Larutan kemudian dihomogenisasi sebelum di teteskan pada kertas bahan *impregnated paper*. Larutan stok sebelum digunakan disimpan di dalam kulkas suhu 4 °C dengan dibungkus alumunium foil.

b. Pembuatan *impregnated paper*

Kertas bahan yang akan digunakan untuk *impregnated paper* yaitu kertas saring polos, kertas saring kerut dan kertas whatman no 3 dipotong dengan ukuran 12x15 cm. Larutan stok insektisida yang telah dibuat pada masing-masing jenis

insektisida di teteskan secara merata di masing-masing kertas bahan *impregnated paper* sebanyak 2 ml pada tiap kertas. Kertas yang telah diberikan larutan insektisida kemudian di keringkan pada suhu ruang sampai kering dan siap digunakan untuk uji *susceptibility*.

- c. Uji *susceptibility Ae. aegypti* terhadap insektisida cypermethrin 0,05%, permethrin 0,75% dan lambda-cyhalothrin 0,05% dengan dosis standar WHO yang telah dibuat. Prosedur uji *susceptibility* adalah

- 1). Uji *susceptibility* dilakukan dengan cara disiapkan enam tabung standar WHO, yang terdiri dari 4 tabung perlakuan dan dua tabung kontrol. Pada setiap tabung perlakuan (yang bertanda merah) dipasang kertas filter Whatman berinsektisida secara melingkar. Nyamuk betina sebanyak 20-25 ekor dengan kondisi kenyang cairan gula dimasukkan di dalam masing-masing tabung.
- 2). Kontak nyamuk dengan insektisida di dalam kertas *impregnated paper* dilakukan selama 1 jam. Sebagai kontrol digunakan 2 tabung yang bertanda hijau (dilengkapi kertas tanpa insektisida tetapi dengan bahan pelarut insektisida cypermethrin, permethrin dan lambda-cyhalothrin).
- 3). Setelah kontak selama satu jam nyamuk dipindahkan di dalam tabung *holding* (penyimpanan) yang bertanda hijau. Untuk menjaga kematian nyamuk yang disebabkan bukan karena paparan dari aplikasi *impregnated paper* di atas tabung diberikan kapas basah larutan gula. Untuk menjaga kelembaban bagian tabung ditutup dengan handuk basah.
- 4). Kematian nyamuk diamati setelah 24 jam.
- 5). Kondisi lingkungan selama pengujian yang diukur adalah temperatur, kelembaban udara.

- d. Konfirmasi

Setelah proses pembuatan *impregnated paper* dengan insektisida permethrin (0,75%), cypermethrin (0,05%) dan lambda-cyhalothrin (0,05%) dengan konsentrasi standar WHO dilakukan perbandingan toksisitas terhadap *impregnated paper* dengan konsentrasi standar WHO hasil produksi Malaysia. Proses dan cara pengujian menggunakan metode yang sama.

F. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Skala Pengukuran
Malation	Salah satu insektisida dalam kelompok Organofosfat yang digunakan dalam upaya pengendalian nyamuk vektor.	Nominal
<i>Aedes aegypti</i>	Spesies nyamuk yang termasuk dalam subfamili Culicinae dengan ciri morfologi <i>scutellum</i> 3 lobi, tidak memiliki rambut pada <i>spiracular</i> , memiliki rambut pada <i>post spiracular</i> , sisik sayap simetris dan terdapat sisik berbentuk <i>lyre</i> (sepasang) di <i>mesonotum</i> .	Nominal
<i>Impregnated paper</i> Cypermetrin	Salah satu insektisida dalam kelompok Organofosfat yang digunakan dalam upaya pengendalian nyamuk vector dengan konsentrasi 0,05%.	Rasio
<i>Impregnated paper</i> Permetrin	<i>Impregnated paper</i> dengan bahan aktif permetrin dengan konsentrasi 0,75%.	Rasio
<i>Impregnated paper</i> Lamdacyhalotrin	<i>Impregnated paper</i> dengan bahan aktif lamdacyhalotrin dengan konsentrasi 0,05%	Rasio
Kertas saring polos	Kertas saring polos dengan berat 80 gr/m2 dengan pori <0,11%	Rasio
Kertas saring kerut	Kertas saring kerut dengan berat 80 gr/m2 dengan pori <0,11%	Rasio
Kertas whatman	Kertas saring whaman no 3	Rasio

G. Manajemen dan Analisis Data

Data uji beda di analisa dengan SPSS dan data deskriptif disajikan dalam bentuk tabel persentase dan grafik. Data kematian nyamuk *Ae.aegypti* pada kelompok perlakuan ditentukan sebagai berikut:

1. Jika kematian pada kelompok kontrol kurang dari 5 %, maka kematian pada kelompok perlakuan adalah seperti jumlah absolut kematian yang dihitung.
2. Jika kematian pada kelompok kontrol antara 5 – 20%, maka jumlah kematian sesungguhnya pada kelompok perlakuan dihitung dengan menggunakan formula *Abbot Correction*, dengan rumus:

$$\text{Kematian (\%)} = \frac{A - C}{100 - C} \times 100$$

Keterangan :

A = % kematian kelompok perlakuan

C = % kematian kelompok kontrol

3. Jika kematian pada kelompok kontrol lebih dari 20 %, maka pelaksanaan penelitian dianggap gagal dan harus diulang.

IV. HASIL

1. Efect *Knockdown Ae. aegypti* pada berbagai jenis kertas dan bahan aktif insektisida (KD₅₀ dan KD₉₅)

Nilai *Knockdown effect* pada masing-masing jenis kertas (polos, kerut dan whatman) di berbagai jenis insektisida mempunyai nilai tidak sama. Nilai *Knockdown effect* 50 dan 95 pada aplikasi pembuatan impregnated paper lokal pada berbagai jenis kertas dan bahan aktif insektisida jika dibandingkan dengan stanadrt WHO dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel. 1 KD₅₀ dan KD₉₅ pada *impregnated paper* produk lokal dan standart WHO dengan bahan aktif permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05%

Jenis kertas	Jenis insektisida					
	Permetrin 0,075%		Cypermetrin 0,05%%		Lamdacyhalotrin%	
	KD 50 (menit)	KD 90 (menit)	KD 50 (menit)	KD 90 (menit)	KD 50 (menit)	KD 90 (menit)
Polos	7,375 (6,280-8,492)	12,153 (10,276-16,265)	7,544 (6,428-8,661)	12,428 (10,553-16,458)	9,215 (7,844-10,458)	17,009 (14,607-21,606)
Kerut	7,448 (6,332-8,578)	12,271 (10,387-16,382)	7,705 (6,555-8,831)	12,702 (10,814-16,735)	8,768 (7,412-9,931)	15,164 (13,092-19,177)
Whatman	7,448 (6,332-8,578)	12,271 (10,387-16,382)	7,705 (6,555-8,831)	12,702 (10,814-16,735)	9,531 (8,141-10,751)	16,707 (14,460-21132)
Standart WHO	12,550 (11,245-13,746)	18,1922 (16,888-22,836)	17,627 (16,087-19,056)	26,123 (23,527-31,122)	20,408 (18,768-21,979)	30,566 (27,531-36,335)

2. Kematian nyamuk pada uji *Bioassay* dengan menggunakan *impegnated lokal*

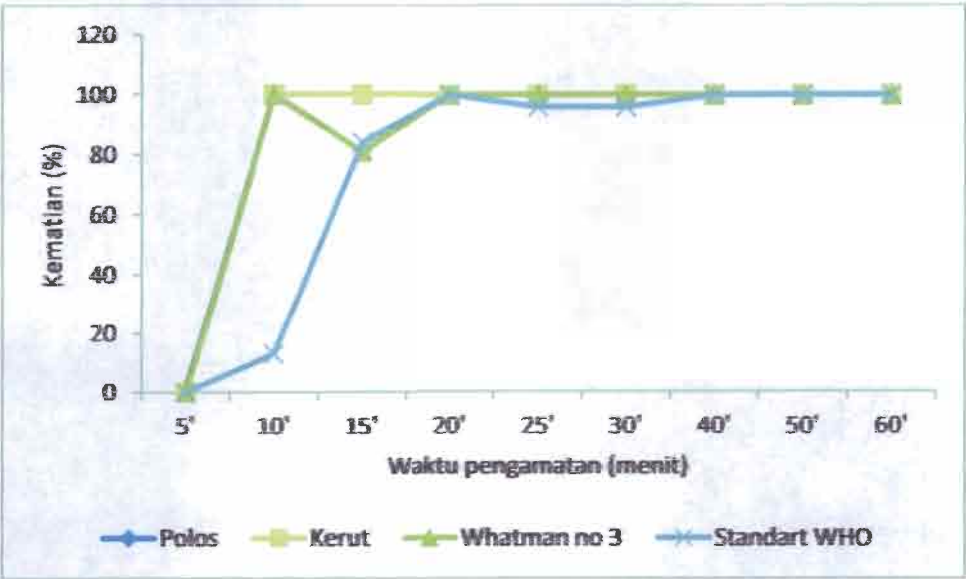
Berdasarkan hasil uji kerentanan nyamuk *Ae. aegypti* menggunakan kertas *impregnated paper* bahan kertas lokal menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kematian pada *impregnated paper* yang terbuat dari bahan kertas polos, berkerut dan whatman jika dibandingkan dengan standart WHO. Kesamaan ini terjadi baik dengan bahan aktif insektisida permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05% (Tabel 2).

Tabel 2. Kematian nyamuk *Ae. aegypti* pada uji *bioasay* dengan menggunakan *impregnated paper* produksi lokal

Jenis kertas	Insektisida		
	Permetrin 0,75% (%)	Cypermerti 0,05% (%)	lamdacyhalotrin 0,05% (%)
Polos	100	100	100
Berkerut	100	100	100
Whatman no 3	100	100	100
Standart WHO	100	100	100

3. Efek *knockdown* *Aedes aegypti* pada *impregnaed* paper lokal
- a. Efek *knockdown* *Aedes aegypti* pada *impregnaed* paper lokal dengan bahan aktif permetrin 0,75%.

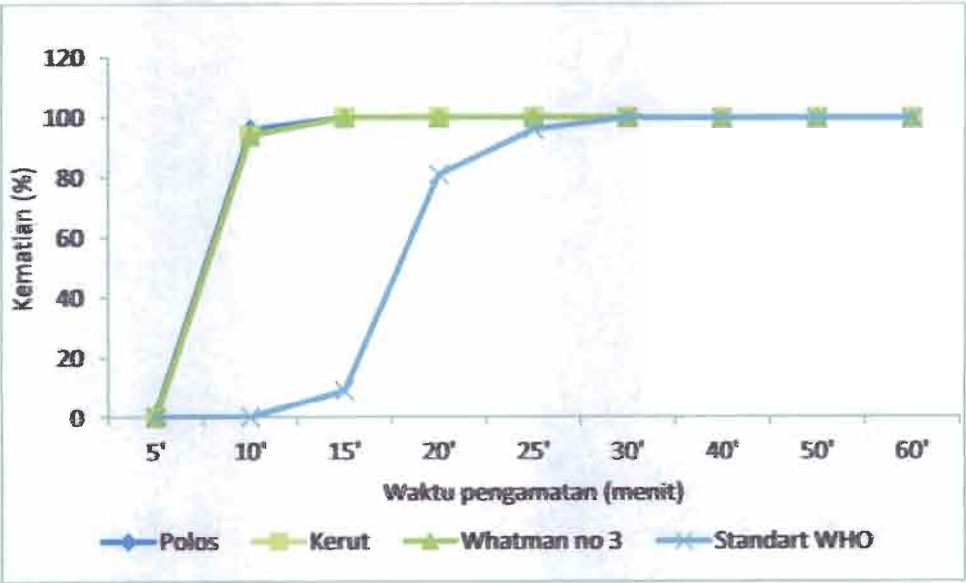
Berdasarkan hasil analisa tidak terdapat perbedaan antara *impregnated paper* lokal dengan standart WHO dengan bahan aktif permetri 0,75%. Hasil uji t pada kertas polos, kertas saring berkerut dan kertas whatman dibandingkan dengan satndart WHO masin-masing menunjukan tidak ada perbedaan pada effect *knockdown* dengan nilai masing-masing adalah $P=0,315$. Secara keseluruhan pola *knockdown* pada masing-masing *impregnated paper* produk lokal dapat dilihat dari gambar 2. Berdasarkan uji anova juga tidak ada perbedaan antara ketiga jenis kertas dengan satandart WHO ($p=0,290$)



Gambar 2. Efek *knockdown* *impregnated paper* dengan bahan kertas polos, berkerut, whatman no3 dan standart WHO dengan bahan aktif permetri 0,75%.

- b. Efek *knockedown* *Aedes aegypti* pada *impregnaed* paper lokal dengan bahan aktif cypermetrin 0,05%.

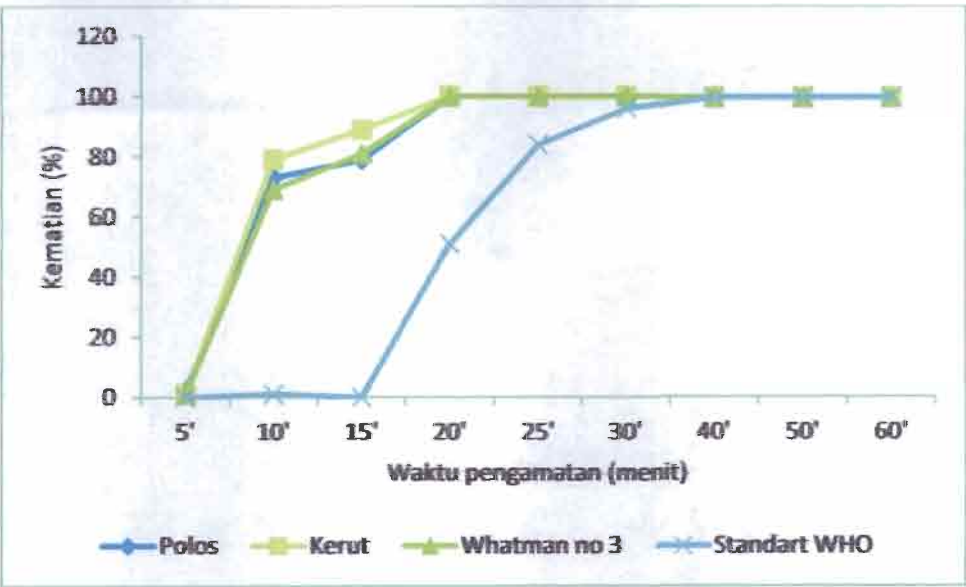
Berdasarkan uj t tidak ada perbedaan pada effect *knockedown* antara *impregnated paper* dengan bahan aktif insektisida cypermetrin lokal dengan satandart WHO. Masing-masing dengan nilai tidak ada perbedaan antara kertas polos, kerut dan whatman dengan kertas standart adalah 0,218, 0,117 dan 0,280. Secara keseluruhan proses *knockedown* pada masing-masing kertas *impregnated paper* dapat dilihat pada gambar 3. Berdasarkan uji anova juga tidak ada perbedaan antara ketiga jenis kertas dengan satandart WHO ($p=0,33$).



Gambar 3. Efek *knockedown* *impregnated paper* dengan bahan kertas polos, berkerut, whatman no3 dan standart WHO dengan bahan aktif cypermetrin 0,05%

- c. Efek *knockedown* *Aedes aegypti* pada *impregnaed* paper lokal dengan bahan aktif lamdacyhalotrin 0,05%

Efect *knockedown* pada lamdacyhalotrin di berbagai jenis kertas juga tidak berbeda bermakna dibandingkan dengan standart WHO. Berdasarkan analisa pada *impregnated paper* dengan bahan aktif lamdacyhalotrin dan dengan kertas polos, kerut dan whatman jika dibandingkan dengan standart WHO tidak berbeda bermakna dengan nilai P masing-msing 0,603, 0,196 dan 0,280. Proses *knockedown* secara lengkap dapat dilihat pada gambar 4. Berdasarkan uji anova juga tidak terdapat perbedaan pada berbagai jenis kertas dibandingkan dengan standart WHO ($p=3,72$)



Gambar 4. Efek *knocked down impregnated paper* dengan bahan kertas polos, berkerut, whatman no3 dan standart WHO dengan bahan aktif lamdacyhalotrin 0,05%

V. PEMBAHASAN

Pembuatan *impregnated paper* lokal standart WHO dengan bahan aktif permetrin, cypermetrin dan lamdacyhalotrin telah berhasil dilakukan. Hasil uji kerentanan pada *impregnated paper* lokal dengan bahan dasar kertas saring berkerut, kertas saring polos dan kertas whatman dengan menggunakan insektisida permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05% memiliki effect kematian yang sama jika dibandingkan dengan standart WHO yang dibuat USM Malaysia. Berdasarkan hasil uji statistik tidak ada perbedaan kematian pada uji kerentanan dengan menggunakan *impregnated paper* lokal dengan bahan dasar kertas polos, berkerut dan kertas whatman dibandingkan dengan standart WHO. Kesamaan ini dapat dilihat pada bahan aktif insektisida yang digunakan yaitu permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05%. Hal ini dapat menjadi pertimbangan bahwa Indonesia mampu untuk membentuk produk lokal *impregnated paper* standart WHO dengan bahan kertas lokal, sehingga dapat membantu mengurangi pengeluaran negara dalam usaha monitoring evaluasi resistensi di wilyah Indonesia dengan tidak mengimport *impregnted paper* standart WHO buatan Malaysia.

Dalam rangka meningkatkan kemandirian bangsa dalam hal penggunaan *impregnated paper* standat WHO produk lokal, diperlukan standarisasi produk sebelum dimanfaatkan secara umum oleh pihak-pihak yang berkopetensi. Uji standarisasi dapat dilakukan dengan uji stabilitas produk. Uji stabilitas harus dilakukan untuk menjaga kualitas

produk yang dihasilkan. Dalam uji stabilitas dapat digunakan untuk menentukan kadaluwarsa produk yang dihasilkan karena dapat diketahui kualitas produk, kualitas produk dapat berubah karena pengaruh beberapa faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban dan lainnya yang dapat menurunkan kadar zat aktif dalam produk (ICH, 2003).

Pada uji coba pembuatan *impregnated paper* dengan bahan aktif insektisida cypermetrin, permetrin dan lamdacyhalotrin dengan menggunakan berbagai jenis kertas lokal perlu dilanjutkan untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan. Beberapa kegiatan perlu dilanjutkan antara lain pengaruh lama penyimpanan produk terhadap kualitas produk dan kandungan insektisida pada produk selama penyimpanan. Kualitas produk dapat diukur dengan melakukan uji *bioassy* pada *impregnated paper* produk lokal sesuai dengan lama penyimpanan. Hasil pengujian dibandingkan dengan standart WHO. Sedangkan kandungan insektisida pada produk dapat diukur dengan melakukan uji kromatografi.

Produk yang sudah terstandart (diakui) akan membantu supaya dapat digunakan dalam kegiatan monitoring resistensi vektor. Kasus resistensi vektor DBD terhadap berbagai jenis insektisida telah terjadi di beberapa wilayah di Indonesia. Berdasarkan hasil penelitian telah terjadi resistensi *Ae. aegypti* terhadap malation 0,8% di Purworejo, Kebumen, Pekalongan, Demak, Wonosobo, Cilacap, Kudus, Klaten, Semarang, Banyumas, Tegal, Blora, Jepara, Surakarta, Kota Magelang, Kota Yogyakarta, Sleman, Bantul dan Kota Salatiga. Di luar Jawa di laporkan telah terjadi resistensi malation 0,8% di Banjarmasin dan Sumatera Selatan. Beberapa daerah di Sumatera Selatan yang dilaporkan telah resisten antara lain Ogan Komeling Ulu, Musi Rawas, Ogan Komering Ula Timur, Masi Banyuasin, Organ Komering Ulu Selatan, Lubuk Linggau, Emat Lawang, Ogan ilir, Lahat Ogan Komeling ilir dan Pagar Alam (Safitri, 2008., Ikawati, 2015., Ambarita, 2015., dan Widiati, 2011).

Resistensi terhadap insektisida permetrin 0,75%, dan lamdacyhalotrin 0,05% juga dilaporkan beberapa daerah di Jawa. Daerah yang telah resisten antara lain Semarang, banyumas, Tegal, Blora, Jepara, Surakarta, Magelang, Yogyakarta, Sleman dan Bantul. Sedangkan daerah yang dilaporkan telah resisten terhadap insektisida cypermetri 0,05% di Jawa adalah Purworejo, Kebumen, Pekalongan, Demak, Wonosobo, Cilacap, Kudus dan Klaten (Widiati, 2011 dan Ikawati, 2015).

Dengan semakin meluasnya daerah yang resisten terhadap berbagai jenis insektisida. Hal ini menjadi pendorong untuk dilakukan pembuatan *impregnated paper* produk lokal untuk mewujudkan kemandirian bangsa.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Telah dibuat *impregnated paper* prouk lokal sesuai standart WHO dengan bahan aktif permetrin 0,75%, cypermetrin 0,05% dan lamdacyhalotrin 0,05% yang memiliki kualitas sama dengan standart WHO buatan Malaysia dengan kemampuan membunuh nyamuk *Ae. aegypti* 100%.

SARAN

Perlu dilakukan uji stabilitas *impregnated paper* produk lokal sebelum dimanfaatkan secara umum.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, L.P, Taviv, Y. Budiyanto, A. Sitorus, H. Pahlepi, R.I dan Febrianto. 2015. Tingkat Kerentanan *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap Malation di Provinsi Sumatera Selatan. Vol. 43, No. 2 pp 97 - 104
- Boewono, D.T., Ristiyo, Widiarti dan Widyastuti. 2012. Distribusi Spasial Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD), Analisis Indeks Jarak dan Alternatif Pengendalian Vektor di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Media Litbang Kesehatan Volume 22 no.3
- Boewono, D.T. 2012. Laporan Kegiatan Penentuan Konsentrasi Impragnated Paper Insektisida Malation Terhadap *Aedes aegypti*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga.
- Brown, A.W.A and Pal, R. 1971. Insecticide Resistance in Arthropods. WHO. Geneva
- Darjito, E, Yuniarno, S dan Wibowo, C. 2008. Beberapa Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (Dbd). Media Litbang Kesehatan Vo XVIII no 3. pp 126-136
- Dinas Kesehatan Kab. Pati.2006. Profil Kesehatan Kab. Pati
- Dinas Kesehatan Kab. Kota Bontang. 2008. Laporan Tahunan Penyakit DBD
- Gama, K dan Betty, F. 2010. Analisis Faktor Risiko Kejadian Demam berdarah *Dengue* Di Desa Mojosongo Kabupaten Boyolali. Eksplanasi Volume 5 Nomor 2. pp 1-9
- ICH. 2003. Stability Testing Of New Drug Substances And Products Q1a(R2). ICH Group

- Ikawati, B., Sunaryo dan Wisiastuti, D. 2015. Peta status kerentanan *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap insektisida cypermethrin dan malathion di Jawa Tengah. *Aspirator* vol 7 no 1 pp, 23-28
- Nugrahaningsih, M. Putra, N dan Aryanta, I, W,R. 2010. Hubungan Faktor Lingkungan Dan Perilaku Masyarakat Dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Penular Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Wilayah Kerja Puskesmas Kuta Utara. *ECOTROPHIC* • 5 (2) : 93 - 97
- Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI. 2014. Pusdatin Situasi Demam Berdarah Dengue di Indonesia.
- Safitri. 2010. Pemetaan, Karakteristik Habitat Dan Status Resistensi *Aedes Aegypti* Di Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan. *Jurnal Vektora Vol. Iii No. 2 pp.136-148*
- Scott, T.W, Morrison, A, C, Lorenz, L.H, Clark, G.G, Strickman, D, Kittayapong, P, Zhou, H, Edman, J, D. 2000. Longitudinal Studies of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Thailand and Puerto Rico: Population Dynamics . <http://dx.doi.org/10.1603/0022-2585-37.1.77> 77-88 First published online: 1 January 2000
- Sukana, B. 1993. Pemberantasan Vektor DBD di Indonesia. *Media Litbangkes Vol III No. 01 pp 9-16*
- WHO. 1995. *Vector Control for Malaria and Other Mosquitoes-borne Deases*. WHO Technical Report Series. WHO Geneva.
- WHO.1963.*Insecticide Resistance and Vector Control*.Swiss.
- WHO. 1981. *Instructions for Determining The Susceptibility or Resistance Adult Mosquitoes*. Geneva.
- WHO. 1992. *Vector Resistance to Pesticides*. WHO. Geneva
- Widiarti, Heriyanto, B., Boewono, D.T., Wisystuti, U., Mujiyono., Lasmiati, dan Yuliadi. 2011. *Peta Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue Aedes aegypti terhadap Insektisida Kelompok Organofosfat, Karbamat dan Pyrethroid secara Konvensional dan Molekuler di Indonesia*. Laporan Penelitian B2P2VRP tahun 2011. Salatiga

VIII. LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 UJI T-INDEPENDEN

A. LAMDA CYHALOTRIN 0,05%

1. Kertas polos vs Standar WHO lamdacyhalotrin

Normalitas P=0,046

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			kematian
N			20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		18,5625
	Std. Deviation		9,96437
Most Extreme Differences	Absolute		,307
	Positive		,259
	Negative		-,307
Kolmogorov-Smirnov Z			1,375
Asymp. Sig. (2-tailed)			,046

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji perbedaan 2 independent sample man whitney U

Ranks			
jenis kertas		N	Mean Rank
Kematian	Standart WHO	9	9,67
	lamdacyhalotrin		
	polos lamdacyhalotrin	11	11,18
Total		20	

Test Statistics ^b		kematian
Mann-Whitney U		42,000
Wilcoxon W		87,000
Z		-,624
Asymp. Sig. (2-tailed)		,532
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		,603 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: jenis kertas

2. Kertas kerut vs Standar WHO lamdacyhalotrin
Normalitas P=0,054

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			kematian
N			20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		18,7375
	Std. Deviation		9,98930
Most Extreme Differences	Absolute		,301
	Positive		,265
	Negative		-,301
Kolmogorov-Smirnov Z			1,345
Asymp. Sig. (2-tailed)			,054

- a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.

Uji perbedaan dg t test indepent

Group Statistics					
jenis kertas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kematian	Standart WHO lamdacyhalotrin	10	15,8000	11,46601	3,62587
	Kertas kerut lamdacyhalotrin	10	21,6750	7,74691	2,44979

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
							Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ke m ati an	Equal variances assumed	5,219	,035	-1,343	18	,196	-5,87500	4,37589	-15,6840	3,31840
	Equal variances not assumed			-1,343	15,800	,198	-5,87500	4,37589	-15,16103	3,41103

3. Kertas whatman vs Standar WHO lamdacyhalotrin

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Kematian
N		20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	18,5250
	Std. Deviation	9,99668
Most Extreme Differences	Absolute	,308
	Positive	,259
	Negative	-,308
Kolmogorov-Smirnov Z		1,378
Asymp. Sig. (2-tailed)		,045

a. Test distribution is Normal.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Kematian
N		20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	18,5250
	Std. Deviation	9,99668
Most Extreme Differences	Absolute	,308
	Positive	,259
	Negative	-,308
Kolmogorov-Smirnov Z		1,378
Asymp. Sig. (2-tailed)		,045

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

P= 0,045 data tidak normal

Uji beda non parametrik

Ranks				
Jenis kertas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	Standart WHO	10	9,00	90,00
	lamdacyhalotrin			
	whatman lamdacyhalotrin	10	12,00	120,00
Total		20		

Test Statistics ^b	
	kematian
Mann-Whitney U	35,000
Wilcoxon W	90,000
Z	-1,243
Asymp. Sig. (2-tailed)	,214
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,280 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Jenis kertas

B. PERMETRIN 0,75%

1. Kertas polos vs Standar WHO Permetrin

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		kematian
N		20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	21,1750
	Std. Deviation	8,69063
Most Extreme Differences	Absolute	,427
	Positive	,330
	Negative	-,427
Kolmogorov-Smirnov Z		1,912
Asymp. Sig. (2-tailed)		,001

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Beda non parametrik

Ranks				
Jenis kertas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	Standart WHO Permetrin	10	9,10	91,00
	Polos permetrin	10	11,90	119,00
	Total	20		

Test Statistics ^b	
	kematian
Mann-Whitney U	36,000
Wilcoxon W	91,000
Z	-1,391
Asymp. Sig. (2-tailed)	,164
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,315 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Jenis kertas

2. Kertas Kerut vs Standar WHO Permetrin
Normalitas P=0,001

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		kematian
N		20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	21,1625
	Std. Deviation	8,72243
Most Extreme Differences	Absolute	,428
	Positive	,330
	Negative	-,428
Kolmogorov-Smirnov Z		1,912
Asymp. Sig. (2-tailed)		,001

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Beda non parametrik

Ranks				
Jeniskertas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kematian	Standar WHO permetrin	10	9,15	91,50
	Kerut permetrin	10	11,85	118,50
	Total	20		

Test Statistics ^b	
	kematian
Mann-Whitney U	36,500
Wilcoxon W	91,500
Z	-1,342
Asymp. Sig. (2-tailed)	,180
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,315 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Jeniskertas

3. Kertas whatman vs Standar WHO Permetrin

Normalitas P=0,001

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			kematian
N			20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		21,1625
	Std. Deviation		8,72243
Most Extreme Differences	Absolute		,428
	Positive		,330
	Negative		-,428
Kolmogorov-Smirnov Z			1,912
Asymp. Sig. (2-tailed)			,001

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji beda non parametrik

Ranks				
Jenis kertas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kematian	Standart WHO permetrin	10	9,15	91,50
	Whatman permetrin	10	11,85	118,50
	Total	20		

Test Statistics ^b		kematian
Mann-Whitney U		36,500
Wilcoxon W		91,500
Z		-1,342
Asymp. Sig. (2-tailed)		,180
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		,315 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Jenis kertas

C. Cypermethrin 0,05%

1. Kertas polos vs Standar WHO cypermethrin

Normalitas P=0,002

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			Kematian
N			20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		19,8250
	Std. Deviation		9,82883
Most Extreme Differences	Absolute		,414
	Positive		,299
	Negative		-,414
Kolmogorov-Smirnov Z			1,854
Asymp. Sig. (2-tailed)			,002

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Beda

Ranks				
Jenis kertas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	Standart WHO Cypermethrin	10	8,85	88,50
	Polos cypermethrin	10	12,15	121,50
Total		20		

Test Statistics ^b		Kematian
Mann-Whitney U		33,500
Wilcoxon W		88,500
Z		-1,465
Asymp. Sig. (2-tailed)		,143
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		,218 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Jenis kertas

2. Kertas Kerut vs Standar WHO cypermetrin
Normalitas P=0,00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Kematian
N		40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	19,7875
	Std. Deviation	9,71757
Most Extreme Differences	Absolute	,399
	Positive	,296
	Negative	-,399
Kolmogorov-Smirnov Z		2,522
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji beda

Ranks				
Jenis kertas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	Standart WHO Cypermetrin	20	16,75	335,00
	Polos cypermetrin	17	21,65	368,00
	Total	37		

Uji beda

Test Statistics ^b	
	Kematian
Mann-Whitney U	125,000
Wilcoxon W	335,000
Z	-1,578
Asymp. Sig. (2-tailed)	,115
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,177 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Jenis kertas

3. Kertas whatman vs Standar WHO cypermetrin
Normalitas P=0,004

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			Kematian
N			20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		19,7875
	Std. Deviation		9,84461
Most Extreme Differences	Absolute		,397
	Positive		,298
	Negative		-,397
Kolmogorov-Smirnov Z			1,775
Asymp. Sig. (2-tailed)			,004

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji beda

Ranks				
Jenis kertas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	Kertas standart Cypermetrin	10	9,00	90,00
	Whatman cypermetrin	10	12,00	120,00
Total		20		

Test Statistics ^b		Kematian
Mann-Whitney U		35,000
Wilcoxon W		90,000
Z		-1,333
Asymp. Sig. (2-tailed)		,182
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		,280 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Jenis kertas

LAMPIRAN II UJI BEDA TIAP JENIS INSEKTISIDA

A. Lamdacyhalotrin

Normalitas P=0,000

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Kematian
N		40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	20,0125
	Std. Deviation	8,88476
Most Extreme Differences	Absolute	,338
	Positive	,287
	Negative	-,338
Kolmogorov-Smirnov Z		2,136
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Beda

Ranks		
Jenis kematian		N
		Mean Rank
Kematian	Standart WHO	10
	lamdacyhalotrin	15,60
	Polos lamdacyhalotrin	10
	kerut lamdacyhalotrin	22,05
	Whatman lamdacyhalotrin	22,55
Total		10
		40

Test Statistics ^{a,b}	
Kematian	
Chi-square	3,130
Df	3
Asymp. Sig.	,372

a. Kruskal Wallis Test

c. Grouping Variable: Jenis kematian

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kematian	40	20,0125	8,88476	,00	25,00
Jenis kematian	40	2,5000	1,13228	1,00	4,00

B. Cypermetrin.

Homogenitas P=0,000

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
			kematian
N			40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	21,0875	
	Std. Deviation	8,79003	
Most Extreme Differences	Absolute	,433	
	Positive	,328	
	Negative	-,433	
Kolmogorov-Smirnov Z			2,739
Asymp. Sig. (2-tailed)			,000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji beda anova

Ranks		
Jenis kertas	N	Mean Rank
kematian Kertas satnadart WHO	10	15,85
permetrin Kertas polos permetrin	10	22,35
Kertas kerut permetrin	10	21,90
Kertas whatman permetrin	10	21,90
Total	40	

Test Statistics ^{a,b}	
	kematian
Chi-square	3,429
df	3
Asymp. Sig.	,330

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Jenis kertas

C. Permetrin

Homogenitas $P=0,000$

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kematian
N		40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	21,8375
	Std. Deviation	8,12967
Most Extreme Differences	Absolute	,476
	Positive	,349
	Negative	-,476
Kolmogorov-Smirnov Z		3,013
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji beda

Ranks

Jenis kertas		N	Mean Rank
kematian	Standart WHO permetrin	10	16,40
	Kertas polos permetrin	10	22,00
	Kertas kerut permetrin	10	21,80
	Kertas whatman permetrin	10	21,80
Total		40	

Test Statistics^{a,b}

	kematian
Chi-square	3,746
Df	3
Asymp. Sig.	,290

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Jenis kertas