

**MODEL INTEGRASI PENGENDALIAN SARANG NYAMUK *Aedes. Sp.*
TERHADAP RISIKO LINGKUNGAN SEBAGAI VEKTOR
PENYAKIT DEMAM BERDARAH *DENGUE* (DBD)**

DISERTASI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Doktor
Program Studi Ilmu Lingkungan



oleh :

**AIDIL ONASIS
NIM. 17327007**

**PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM DOKTOR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

Mahasiswa : **Aidil Onasis**
NIM. : 17327007
Program Studi : Ilmu Lingkungan

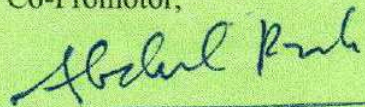
Menyetujui:

Promotor,



Prof. Dr. Eri Barlian, M.S.
NIP. 19610724 198703 1 001

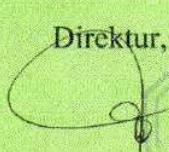
Co-Promotor,



Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si.
NIP. 19710322 199802 1 001

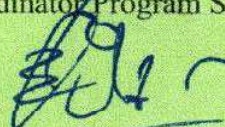
Mengesahkan:

Direktur,



Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D.
NIP. 19620919 198703 2 002

Koordinator Program Studi,





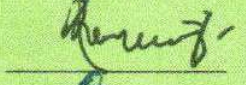


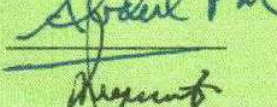



Prof. Dr. Eri Barlian, M.S.
NIP. 19610724 198703 1 001

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI

Mahasiswa : **Aidil Onasis**

NIM. : 17327007

Dipertahankan di depan Penguji Disertasi
Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Doktor Sekolah Pascasarjana
Universitas Negeri Padang
Hari: Jumat, Tanggal: 1 September 2023

No	N a m a	Tanda Tangan
1.	Prof. Ganefri, Ph.D. Ketua (Rektor)	
2.	Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D. Sekretaris (Direktur)	
3.	Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si. Anggota (Wakil Direktur I)	
4.	Prof. Dr. Eri Barlian, M.S. Anggota (Koordinator Program Studi)	
5.	Prof. Dr. Eri Barlian, M.S. Anggota (Promotor/Penguji)	
6.	Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si. Anggota (Co-Promotor/Penguji)	
7.	Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si. Anggota (Pembahas/Penguji)	
8.	Dr. Iswandi U, M.Si. Anggota (Pembahas/Penguji)	
9.	Prof. Dr. Khayan, SKM., M.Kes. Anggota (Penguji Eksternal Institusi)	

Koordinator Program Studi,



Prof. Dr. Eri Barlian, M.S.
NIP. 19610724 198703 1 001

Pernyataan Keaslian Disertasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi saya yang berjudul :

**MODEL INTEGRASI PENGENDALIAN SARANG NYAMUK *Aedes. Sp.*
TERHADAP RISIKO LINGKUNGAN SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT
DEMAM BERDARAH *DENGUE* (DBD)**

Tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain dan tidak terdapat keseluruhan dan sebagian tulisan orang lain yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya. Apabila di kemudian hari saya terbukti melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, gelar dan ijazah yang telah di berikan universitas batal saya terima.

Padang, Agustus 2023

Yang memberi pernyataan


AIDIL ONASIS

KATA PENGANTAR

Puji syukur dengan Alhamdulillah pada Allah SWT, atas berkah dan rahmatNya dan shalawat seiring salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW sehingga peneliti menyelesaikan Disertasi yang berjudul "**Model Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk *Aedes Sp.* Terhadap Risiko Lingkungan Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD)**" untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Program Pasca Sarjana Doktor Ilmu Lingkungan Universitas Negeri Padang.

Peneliti menyadari bahwa tanpa dukungan moral dan materi dari berbagai sumber, disertasi ini tidak terwujud, kata peneliti saat ini terimakasih setinggi-tingginya dan penghormatan untuk Prof. Dr. Eri Barlian, MS sebagai Promotor dan Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si selaku co promotor atas kesabaran dan perhatian yang besar dalam membimbing memberikan saran dan koreksi dalam menyelesaikan disertasi ini, penyusunan disertasi ini dapat diselesaikan berkat dukungan, arahan dan masukan dari berbagai sudut pandang. Penulis berterima kasih kepada :

1. Prof. Ganefri, M.Pd., Ph.D. sebagai Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Prof. Dra. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D. Direktur Sekolah Pascaarjana
3. Prof. Dr. Eri Barlian, M.S. selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan dari Universitas Negeri Padang
4. Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si selaku Pembahas yang telah memberikan kontribusi dan pendapat mereka untuk menyempurnakan disertasi ini

5. Dr. Iswandi Umar, S.Pd., M.Si selaku Pembahas yang telah memberikan ide, keterampilan, saran, dan kontribusi untuk menyempurnakan disertasi ini.
6. Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan yang telah memberi kesempatan melanjutkan pendidikan program doktor Ilmu Lingkungan
7. Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan kementerian Kesehatan yang telah memotivasi memberi kesempatan melanjutkan pendidikan program doktor Ilmu Lingkungan
8. Seluruh dosen penanggung jawab mata kuliah dan dosen pengajar program Doktor Ilmu Lingkungan yang telah mengajarkan dan memberikan pengetahuannya kepada saya.
9. Orang Tua Papa Abdul Muis Munir, B.Sc dan Mama Nursiah Muchtar, B.Sc dengan kasih sayang telah merawat dan membesarkan tanpa balas jasa, semoga dapat memberikan kebanggaan dan kebahagiaan bagi keluarga besar
10. Keluarga kecil Kami Isteri Ismeiyanti, AMK, S.KM dan ananda Dimasz Putra Onasis yang mendukung secara penuh sampai ke tahapan ini.
11. Keluarga Besar Ismael Malik yang selalu mendoakan setiap langkah karir profesi dan pendidikan
12. Para sejawat dosen dan tenaga kependidikan di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Padang. atas doa dan dukungan morilnya.
13. Teman-teman seangkatan Program Doktor Ilmu Lingkungan Angkatan 2017 dan Teman-teman seperjuangan di Program Pasca sarjana Ilmu Lingkungan UNP

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan yang diberikan kepada semua orang yang telah membantu. Semoga disertasi ini membantu perkembangan ilmu pengetahuan. Terima Kasih.

Wassalam
Padang, Agustus 2023

Aidil Onasis
NIM 17327007

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI	ii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	12
1.3 Rumusan Masalah	14
1.4 Tujuan Penelitian.....	15
1.5 Manfaat Penelitian.....	15
1.6 Kebaruan Penelitian (<i>Novelty</i>).....	16
1.7 Karakteristik Produk.....	21
1.8 Definisi Operasional.....	22
BAB II KAJIAN PUSTAKA	23
2.1. Kajian Teori.....	23
2.2 Penelitian yang Relevan	52
2.3 Kerangka Konseptual	53
BAB III METODE PENELITIAN	59
3.1. Jenis Penelitian	59
3.2 Populasi dan sampel	59
3.3 Instrumen penelitian	60
3.4 Teknik Pengumpulan Data	60
3.5 Teknik Analisis Data	61
3.6 Jadwal Penelitian	66

3.7 Tempat dan Waktu Penelitian	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	68
4.2 Hasil.....	69
4.3 Pembahasan	93
BAB V PENUTUP	109
5.1 Kesimpulan.....	109
5.2 Saran	111
5.3 Implikasi	112
DAFTAR PUSTAKA	128

DAFTAR TABEL

1. Hasil Koefisien Jalur Signifikan Dan Taraf.....	79
2. Hasil koefisien jalur dan taraf signifikan upaya pengendalian terhadap risiko sarang nyamuk.....	80
3. <i>KMO and Bartlett's Test</i>	84
4. <i>Anti-image Matrices</i>	84
5. Communalities	85
6. Total Variance Explained.....	85
7. Rotated Componen Matrix.....	87

DAFTAR GAMBAR

1. Patogenesis penyakit dalam perspektif lingkungan	6
2. Interaksi Komponen Lingkungan sebagai Kebaruan menjadi Model Integrasi Pengendalian sarang Nyamuk Aedes Sp. Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit DBD	17
3. <i>State of the art</i> Model pengendalian sarang Nyamuk Aedes Sp. Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit DBD.....	19
4. Road Map Penelitian Model Integrasi Pengendalian sarang Nyamuk Aedes Sp. Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit DBD.....	20
5. Definisi operasional penelitian.....	22
6. Nyamuk Ae. aegypti Dewasa (Arrivilaga dan Barrera, 2004).....	27
7. Karakteristik larva nyamuk Ae. aegypti (Getis, dkk,2003).	28
8. Regenerasi nyamuk Ae. aegypti (Arrivilaga dan Barrera, 2004) adalah spesies nyamuk.....	28
9. Pupa nyamuk Aedes sp. dan jentik	30
10. Diagram Awal Deskripsi Model Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk Aedes Sp. Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit DBD	51
11. Deskripsi Model Integrasi Pengendalian Loop Causal Sarang Nyamuk <i>Aedes Sp.</i> Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit DBD	51
12. Diagram Struktur Model Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk Aedes Sp	52
13. Kerangka Konsep Penelitian	55
14. Metode SEM dengan Nilai Loading Faktor variable	56
15. Black Box Model Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk Aedes Sp. Terpadu Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit DBD.....	57
16. Struktur model Model Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk Aedes Sp. Terhadap Risiko Lingkungan.	64
17. Jadwal penelitian Model Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk <i>Aedes Sp.</i> Terhadap Risiko Lingkungan.	66

18. Peta Wilayah Administratif Penelitian Model Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk Aedes Sp. Terhadap Risiko Lingkungan.....	67
19. Distribusi (%) Kontainer Penampungan Air di wilayah Nanggalo dan Pauh Kota Padang Tahun 2021 dan 2022.	70
20. Distribusi dan persentase TPA yang Ditemukan larva Aedes Sp. Di Kota Padang Tahun 2021 dan 2022.....	71
21. Peta Distribusi dan persentase TPA yang Ditemukan larva Aedes Sp.Di Kota Padang Tahun 2021 dan 2022.....	71
22. Distribusi dan persentase Non TPA yang Ditemukan larva Aedes Sp. di Kota Padang Tahun 2021 dan 2022.....	72
23. Peta Distribusi dan persentase Non TPA yang Ditemukan larva Aedes Sp.Di Kota Padang Tahun 2021 dan 2022.	73
24. Distribusi dan persentase TPA Alamiah yang Ditemukan.....	74
25. Peta Distribusi dan persentase TPA Alamiah yang Ditemukan larva Aedes Sp.Di Kota Padang Tahun 2021 dan 2022.....	74
26. Persentase Upaya Intervensi kontainer penampungan air potensial menjadi sarang Aedes Sp. Di kota Padang tahun 2021 dan 2022.....	75
27. Peta Distribusi Spatial Upaya Intervensi Penampungan Air Potensial Sarang Nyamuk .Di Kota Padang Tahun 2021 dan 2022.	76
28. <i>Scree Plot</i>	86
29. <i>Component Plot In Rotated Space</i>	87
30. Grafik perbandingan masyarakat dalam Kebiasaan menampung Air antara selalu dengan tidak selalu menampung air.	89
31. Grafik Integrasi pengendalian tidak dilakukan dengan dilakukan terhadap penampungan air	90
32. Grafik perbandingan sarang Nyamuk Aedes Sp Potensial	91
33. Grafik risiko penularan berdasarkan karakteristik dan pengendalian sarang nyamuk Aedes Sp	92

DAFTAR LAMPIRAN

1. Instrumen Model Integrasi Pengendalian Nyamuk *Aedes.Sp* Dalam Risiko Penularan Penyakit DBD
2. Validasi Instrument Penelitian
3. Surat Persetujuan Penelitian
4. Rekomendasi Surat Penelitian
5. Surat Keterangan Telah Selesai Melaksanakan Penelitian
6. Surat Keterangan Telah Selesai Pekerjaan Penelitian
7. Hasil pengolahan data

ABSTRAK

Aidil Onasis 2023 Model Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk *Aedes Sp.* Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Padang

Faktor risiko lingkungan akibat pencemaran dan kerusakan yang timbul dipengaruhi oleh akses informasi yang belum diketahui secara luas, termasuk data dasar penularan penyakit yang dipengaruhi komponen lingkungan di kota Padang. Informasi wadah penampungan air potensial menjadi sarang nyamuk dalam upaya pengendalian merupakan hal penting dalam menekan risiko lingkungan. Tujuan penelitian adalah (1) menganalisis karakteristik kontainer potensial sarang nyamuk (2) menentukan pengaruh intervensi pengendalian hasil seleksi faktor risiko lingkungan (3) menyusun simulasi model integrasi pengendalian sarang nyamuk (*breeding places*) terhadap risiko lingkungan penularan dan kejadian Penyakit *Dengue Fever* (DBD)

Penelitian deskriptif analitik yang dilakukan dengan pendekatan sistem dinamik. Lokasi penelitian di Kota Padang dan data dasar tahun 2021 – 2022. Populasi berdasar wilayah adalah semua tempat penampungan air (TPA) di rumah masyarakat dengan sampel sebanyak 400 rumah dengan teknik sampel secara kuota berdasarkan pertimbangan kepadatan jentik. Data deskriptif disajikan bentuk Matrik, grafik, dan peta wilayah, analisis *skoring*, analisis jalur dengan *Structural Equation Model* (SEM) menggunakan SMART-PLS serta *Principal component analysis* (PCA) dilanjutkan dengan simulasi permodelan sistem dinamik dengan menggunakan *Powersim Studio 10*

Hasil penelitian karakteristik sarang nyamuk (*breeding places*) *Aedes Sp.* dominan adalah TPA (50,7%) yaitu wadah yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, tanpa tutup yang sesuai dan pola intervensi Menguras, Menutup dan Menyingkirkan (3 M) yang tidak rutin dan berkala sehingga potensial menjadi sarang nyamuk sehingga peran nyamuk sebagai vektor dengan tingkat risiko wilayah menunjukkan kelurahan Surau Gadang (35,23%) dan kelurahan Cupak Tengah (34,02%). Pengaruh intervensi signifikan terhadap sarang nyamuk dengan populasi padat sebagai risiko lingkungan. Analisis risiko dengan uji jalur diperoleh *T- value* 11,704, menunjukkan signifikansi karakteristik wadah potensial *T- value* > 1,96. Skenario dan simulasi model Integrasi pengendalian sarang nyamuk terhadap risiko lingkungan sebagai vektor penyakit DBD. Pengendalian sarang nyamuk *Aedes Sp* relevan dan model moderat risiko lingkungan berdasarkan simulasi dan variasi intervensi secara kebiasaan menampung air, pengendalian fisik dengan 3 M dan penggunaan penolak nyamuk (*repellent*) secara kimia memiliki risiko penularan adalah antara tahun ke 6 -9 menunjukkan simulasi konstan dan terkendali..

Rekomendasi kebiasaan menampung air diikuti dengan antisipasi menjadi sarang nyamuk di pemukiman berpengaruh terhadap adaptasi dan faktor risiko lingkungan dalam pengendalian untuk memutus mata rantai penyakit dan Pola intervensi yang rutin dan berkala sebagai model konseptual sebagai prediksi pengendalian terpadu (*Integrated vector management*) secara sistem dinamis.

ABSTRACT

Aidil Onasis . 2023 An Integration Model for Aedes Sp. Breedings Mosquito Control. Against Environmental Risk as a Vector of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) Disertation at Post Graduate School, Universitas Negeri Padang.

Environmental of risk factors due to pollution and damage that arise are influenced by access to information that is not yet widely known, including basic data on disease transmission that are influenced by environmental components in the city of Padang. Information on potential water storage containers to become breeding for mosquitoes in control efforts is important in reducing environmental risks. The research aims (1) to analyze the characteristics of potential mosquito breeding containers (2) to determine the influence of interventions to control the results of selection environmental of risk factors (3) to develop a simulation model for integration of mosquito breeding control on environmental risk of transmission and incidence of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF).

This type of analytic descriptive research with system dynamic approach. The research location is in Padang city and basic data for 2021 – 2022. The population by area is all water reservoirs in community homes with a sample of 400 houses using a quota sampling technique based on consideration of larva density. Descriptive data is presented in the form of matrices, graphs and area maps, scoring analysis, path analysis of Structural Equation Model using SMART-PLS and Principal component analysis followed by dynamic system modeling simulation using Powersim Studio 10.

The results of the research on the characteristics of Aedes Sp. breeding places. The dominant of water reservoirs (50.7%) is used for daily needs, without an appropriate lid and the intervention pattern drain, Cover and Get Rid (3 M) which is not routine and periodic so that It might develop into a mosquito. nest so that the role of mosquitoes as a vector with regional risk level showing Surau Gadang sub-district (35.23%) and Cupak Tengah sub-district (34.02%). Significant intervention effect on mosquito nests with dense populations as an environmental risk. Risk analysis using the path test obtained a T-value of 11.704, indicating the significance of potential container characteristics T-value > 1.96. Scenario and simulation model of integration of mosquito nest control against environmental risks as a vector for DHF. Control of Aedes Sp mosquito nests is relevant and a moderate model of environmental risk based on simulations and variations of interventions in the habit of storing water, physical control with 3 M and the use of chemical repellents have a risk of transmission between 6 - 9 years showing constant and controlled simulations.

Recommendations for the habit of water storage by anticipation of becoming mosquito breeding in containers have an effect on adaptation and environmental risk factors in control to break the chain of disease and routine and periodic intervention patterns as conceptual model to prediction of Integrated vector management in a dynamic system.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Problem dan topik diskusi global yang menekankan pentingnya dan tanggung jawab manusia terhadap permasalahan lingkungan serta upaya untuk mengatasi dampaknya memerlukan pengelolaan yang bijaksana dalam mencegah kerusakan lingkungan. Selain itu, dampak gangguan yang ditimbulkan juga membutuhkan penelitian untuk menghasilkan ilmu dan pendidikan yang mendukung pengembangan teknologi demi kelestarian alam (Zulfa *et al.*, 2015).

Sejak abad ke-19, perhatian terhadap permasalahan lingkungan hidup telah meluas ke berbagai bidang keahlian dan disiplin ilmu. Terjadinya kerusakan lingkungan disebabkan oleh berbagai kegiatan yang memenuhi kebutuhan hidup manusia, yang juga mengakibatkan pencemaran (Setiadi, 2015). Penting bagi manusia untuk memahami segala komponen lingkungan, baik yang bersifat fisik maupun sosial, baik dalam maupun luar suatu objek, serta membahas interaksinya (Barlian & Danhas 2022). Dalam perspektif yang luas, lingkungan dan komponen-komponennya sebagai sebuah sistem memerlukan pengaturan yang sejalan, selaras, seimbang, serta berkelanjutan.

Kemampuan alam untuk mengembalikan keseimbangan, baik secara cepat maupun lambat, sangat bergantung pada fungsi-fungsi komponen lingkungan dan dominasi posisi manusia di dalamnya (Irianto, 2016).

Pernyataan ini membutuhkan pengkajian ilmiah dengan pendekatan fisik, kimia, dan sosial serta tata kelola untuk mencapai tujuan keseimbangan ekologis, termasuk dalam mempertimbangkan faktor risiko lingkungan yang dapat memunculkan dan menyebarluaskan penyakit pada manusia.

Dalam suatu ekosistem, lingkungan di dalamnya mencakup semua komponen yang saling terkait, termasuk makhluk hidup dan benda mati yang berperan dalam aliran energi. Interaksi dalam ekosistem sangat dipengaruhi oleh komponen utama dan anggota sistem berdasarkan lingkungan alamiah, lingkungan buatan, dan lingkungan sosial (Setiadi,2015).

Lingkungan hidup mencakup semua unsur dan komponen, kekuatan, kondisi, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan tingkah lakunya, yang membentuk satu kesatuan ruang untuk menjaga kelangsungan hidup dan keberlanjutan kehidupan. Pada Pasal 1 Undang-Undang Nomor 32 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH) tahun 2009, lingkungan hidup didefinisikan sebagai kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang berdampak pada alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lain, pernyataan ini berlaku juga bagi lingkungan pemukiman sebagai interaksi manusia dengan ekosistem.

Komponen lingkungan memiliki potensi untuk menimbulkan efek dan penyakit akibat keberadaan patogen, agen infeksi, dan jasad renik berbahaya. Ini terjadi di lingkungan permukiman, lingkungan kerja, lingkungan tempat umum, serta lingkungan buatan manusia. Saat ini, terutama di wilayah perkotaan, terjadi krisis ekologi yang mempengaruhi hubungan antara manusia, budaya, dan lingkungan hidup tempat mereka tinggal, bermukim, dan menggunakan sumber daya alam (Zulfa *et al.*, 2015).

Perubahan lingkungan di perkotaan disebabkan oleh interaksi manusia dengan komponen lingkungan, baik biotik maupun abiotik. Perubahan ini dipengaruhi oleh kemajuan dalam bidang sains dan teknologi serta gaya hidup yang dominan di wilayah permukiman. Perubahan lingkungan mencakup perubahan fisik, seperti berkurangnya luas lahan pertanian, peningkatan kepadatan bangunan, berkurangnya area terbuka, dan penurunan jumlah bangunan dengan fungsi kewilayahan. Selain itu, terdapat juga perubahan lingkungan sosial-ekonomi, seperti peningkatan jumlah dan kepadatan penduduk, penurunan jumlah petani, peningkatan kesejahteraan penduduk, dan peningkatan tingkat pendidikan penduduk (Darwin, dkk, 2013).

Ekosistem memiliki kapasitas untuk menopang kehidupan spesies tertentu di habitatnya. Habitat hewan yang dapat menyebarkan penyakit, termasuk mikroorganisme, juga memiliki komponen pendukungnya. Kondisi tersebut juga berlaku dalam dinamika penularan penyakit yang melibatkan banyak faktor, seperti faktor lingkungan dan perilaku hidup masyarakat. Kondisi sosial ekonomi yang tidak stabil akan membuat hal ini semakin memburuk, dan tentu saja

penanganan penyakit menular akan membutuhkan tindakan yang lebih ketat, profesional, dan berkualitas tinggi (Gubler, 2002 : Haryanto, 2018).

Tahapan hidup (bionomik) nyamuk menunjukkan bagaimana penyakit *zoonosis* (menular ke manusia dari hewan) disebabkan dari nyamuk seperti *Anopheles Sp* dan *Aedes Sp*. Tahapan ini mencakup reproduksi (*breeding*), mencari makanan (*feeding*), dan tempat beristirahat (*resting*), yang mendukung peran mereka sebagai vektor penular penyakit di habitat dan ekosistem buatan maupun alami (Luz et al. 2011; de Melo et al. 2012).

Kondisi alam Indonesia, yang terletak di daerah beriklim tropis di seluruh dunia, sangat baik untuk pertumbuhan nyamuk *Aedes*. Nyamuk ini aktif di siang hari dan dapat hidup baik di dalam maupun di luar ruangan, menyebabkan epidemi penyakit dengue fever (DBD). Angka kematian akibat penyakit menular ini masih tinggi di Indonesia, salah satu negara berkembang (Sumarmo, 1987; Luz et al., 2011; de Melo, Scherrer and Eiras, 2012).

Selain penyakit yang disebabkan oleh virus *Dengue*, virus *Chick*, dan terakhir virus *Zika*, yang diduga menjadi penyebabnya, Indonesia menghadapi beban ganda dalam pembangunan kesehatan, yang dikenal sebagai *double burden*. Sementara penyakit tidak menular atau degeneratif mulai meningkat, beberapa penyakit menular terus muncul. Selain itu, berbagai penyakit baru telah muncul. (Gulber, 2006 : Haryanto, 2018).

Metode keilmuan memberi tahu kita bagaimana peristiwa dan gejala menjadi subjek penelitian ilmiah, dan ilmu (*science*) diperoleh melalui metode keilmuan, dan kita perlu menjelaskan apa yang dimaksud ilmu, termasuk

membahas faktor risiko lingkungan sebagai pencetus penularan penyakit (Barlian. 2016). Demam Berdarah Dengue dan Demam Chikungunya, yang ditularkan oleh nyamuk dan semakin menyebar, adalah salah satu penyakit menular yang masih menjadi perhatian dan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia saat ini. Gigitan nyamuk adalah cara lain virus *Zika* dapat menyebar. Berbagai jenis nyamuk *Aedes* termasuk *Aedes aegypti* hidup di wilayah tropis. *Aedes albopictus* adalah spesies tropis yang ditemukan di beberapa lokasi *Aedes africanus* hidup di Afrika (Moreira et al., 2009; Candra, Aryu, 2010).

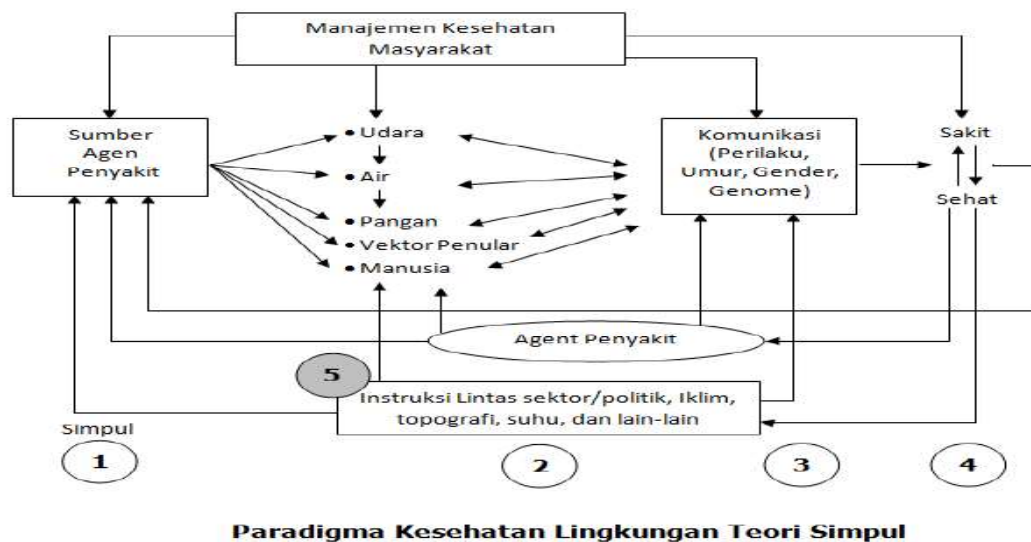
Perubahan iklim, termasuk lingkungan fisik, akan berpengaruh terhadap media transmisi penyakit karena vektor berkembang biak pada kondisi optimal apabila suhu, curah hujan, kecepatan angin, dan kelembaban tersedia dalam jumlah ideal (Baewono *et al.*, 2012).

Jenis nyamuk *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti* masih ada menyebabkan kerusakan sosial dan ekonomi. Kepanikan dalam keluarga yang berujung pada kematian atau penurunan usia harapan hidup adalah salah satu contoh kerugian sosial. Biaya pengobatan adalah dampak ekonomi langsung pada penderita, sedangkan dampak tidak langsung adalah kehilangan waktu kerja, waktu sekolah, dan biaya lain selain biaya pengobatan, seperti transportasi dan akomodasi selama perawatan penderita. (Ardiansyah, dkk, 2013).

Sifat menerima (*receptive*) virus Dengue memengaruhi interaksi antara komponen lingkungan binaan manusia dan tempat tinggal yang mungkin menjadi habitat nyamuk dan sarang. Manusia harus bertindak untuk mencegah gigitan nyamuk dengan mengenakan pakaian yang menutupi lengan dan kaki, melindungi

tempat tinggal dengan memasang kawat kasa di ventilasi, menggunakan insektisida untuk membunuh nyamuk, dan menghilangkan lokasi yang mungkin menjadi sarang nyamuk (Masruroh, Wahyuningsih and Dina, 2016).

Kondisi ini menjelaskan bagaimana interaksi fisik, kimia, dan sosial dengan lingkungan memengaruhi pendidikan, perilaku, dan kebiasaan. Menurut Teori Simpul, konsep paradigma kesehatan lingkungan dapat disesuaikan untuk mengontrol prinsip hubungan dan ketergantungan komponen lingkungan. (Ahmadi.2011). seperti gambar.1 berikut



Gambar 1 Patogenesis penyakit dalam perspektif lingkungan

Simpul pertama menunjukkan sumber penyakit, simpul kedua menunjukkan komponen lingkungan sebagai media transmisi, simpul ketiga menunjukkan manusia dengan determinan pendidikan perilaku kepadatan, dan simpul keempat menunjukkan bahwa orang sehat atau sakit setelah terpapar interaksi, interrelasi, dan interdependensi, yang merupakan komponen masalah lingkungan. Akibatnya, simpul kelima menghasilkan harmonisasi strategi, politik, iklim, topografi, dan

suhu. Interaksi manusia dan perilaku sosial serta komponen lingkungan sebagai habitat DBD menyebabkan kesehatan, kematian, dan bahkan kecacatan. (Achmadi,2011).

Berdasarkan deskripsi teori simpul, dijelaskan pentingnya manusia dan lingkungan yang dibuat oleh manusia. Penelitian ini menggunakan ide-ide dari berbagai ilmu wujud dari berbagai disiplin ilmu untuk mempelajari dasar dan aplikasi pemenuhan kebutuhan manusia dan pembangunan yang terkait untuk menjaga keseimbangan, termasuk mengendalikan berbagai risiko lingkungan yang menyebabkan penyakit muncul dan menyebar.

Baik di tingkat nasional maupun internasional, risiko penyakit tular vektor dan reservoir sangat tinggi, menurut Riset Khusus Vektor dan Reservoir Balitbangkes. Karena kondisi biogeografis Indonesia yang belum diperbarui, diversitas faunanya sangat kompleks, dan belum ada data dasar dan penelitian yang dilakukan untuk membantu melindungi fauna secara nasional dan lokal (Kemenkes RI 2014; Onasis 2016).

Kondisi ekologis (lingkungan) yang dinamis mempengaruhi kehidupan manusia, dan penyakit menular yang disebabkan oleh nyamuk sebagai vektor penyakit adalah endemis. Kondisi ekologis (lingkungan) dan perilaku hidup masyarakat meningkatkan prevalensi penyakit menular oleh nyamuk. Kondisi tersebut berdampak langsung pada tempat penampungan air yang digunakan manusia sebagai sarang nyamuk (Wanti and Menofeltus, 2014).

Semakin banyak tempat perindukan air di wadah penampungan, semakin besar kemungkinan sarang nyamuk, yang ditunjukkan oleh indeks kepadatan

nyamuk sebagai parameter dan baku mutu kepadatan vektor nyamuk *Aedes Sp.* (Alto, Barry. Shin. Et.al 2014 ; Marques, Cecilia, Bendati, 2019).

Teori ini berpendapat bahwa peningkatan kepadatan dan mobilitas penduduk, kemudahan transportasi, dan penyebaran nyamuk dan virus dengue sangat erat terkait dengan fenomena ini. Kasus pertama DBD pertama kali dilaporkan pada tahun 1969, tetapi kasus yang paling signifikan pada tahun 1998. Tingkat kesakitan atau frekuensi 35,19 per 100.000 orang menunjukkan bahwa 35 orang terinfeksi DBD per 100.000 individu, dengan tingkat kematian sebesar 2% menunjukkan bahwa 1 orang dari 35 penderita meninggal dunia (Candra, Aryu, 2010 ; Haryanto, 2018).

Manusia telah menyebabkan populasi nyamuk menjadi lebih subur secara ekologis. Mayoritas kota besar di Indonesia telah mengalami pertumbuhan pesat, yang menyebabkan daerah kumuh, kekurangan air bersih, manajemen kota yang tidak sempurna, dan kesalahan manajemen lingkungan. Ini juga didukung oleh peningkatan perumahan dengan pagar yang tinggi dan bangunan bertingkat tinggi yang tertutup rapat. Akibatnya, nyamuk *Ae. Albopictus* dan *Ae. aegypti* berkembang biak lebih cepat dari manusia. (Sumarmo 2004; Fent et al. 2006; Darwin et al. 2013)

Kondisi saat ini tentang risiko penularan penyakit DBD dan informasi yang telah dikumpulkan sebelumnya menjelaskan rasa takut dan kekhawatiran orang terhadap dampak penyakit menular dan sakit tersebut. Namun, tidak langsung menyadari penyakit tersebut ditentukan oleh keberadaan, kepadatan, dan habitat nyamuk dalam lingkungan manusia, serta masalah penampungan air dalam untuk

memenuhi kebutuhan air sehari-hari. Sama halnya dengan penyakit lainnya, perencanaan yang didasarkan pada data meningkatkan fokus pengendalian (*evidence-based*).

Karena pola virus yang menyebar di suatu tempat wilayah belum tentu sama dengan tindakan yang diambil di wilayah lain untuk menghentikan mata rantai transmisi harus secara lokal. Demam berdarah mungkin menyebar dan menyebar di lingkungan yang tidak biasa. Ini dapat digunakan dalam model teoretis untuk mengidentifikasi tingkat risiko untuk pencegahan, pengendalian, dan peringatan cepat (Marques, Toledo, Bendati, 2019)

Dengan mempertimbangkan konsep interaksi manusia dan lingkungan hidup nyamuk di atas, pengendalian terpadu yang menggunakan berbagai teknik (fisik, kimia, dan biologi) diperlukan. Selain itu, resistensi terhadap bahan kimia, seperti pyrethroid, terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, yang merupakan penyebab utama penyakit demam berdarah (Zheng, Hua Yap and Azirun, dkk.2019).

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Mackay et al. pada tahun 2013 menemukan bahwa perangkap telur (*Autocidal Gravid Ovitrap/AGO*) dapat ditingkatkan dengan menyesuaikan wadah, mengubah warnanya bagian perangkap umpan berair dan meningkatkan volume dan permukaannya, sehingga meningkatkan ovitrap secara substansial. Ovitrap memantau pola infestasi vektor DBD di Indonesia. Indeks ovitrap tinggi hingga 70 persen dan indeks 90 persen diperoleh baik di dalam maupun di luar. Jumlah *Ae. aegypti* adalah 0,13-14,50, sedangkan *Ae. albopictus* adalah 0,10-18,60. Pertukaran preferensi habitat

perkembangbiakan dan dispersi campuran (kurang dari 10%) (Rashid, Razak,dkk 2019)

Tujuan dari survei entomologis terhadap telur dan jentik adalah untuk mencegah Kejadian Luar Biasa (DBD) yang mungkin terjadi secara tidak teratur atau di lokasi tertentu. Angka Bebas Jentik (ABJ) di beberapa kota di Indonesia berkisar antara 60 dan 80 persen untuk pemukiman dan 40 hingga 60 persen untuk bangunan di tempat umum. Dari 41.297 rumah yang diperiksa pada Juni 2006, 4.700 di antaranya menunjukkan adanya jentik (positif) di tempat penampungan air. Parameter kepadatan Angka Bebas Jentik (ABJ) yang menargetkan seratus rumah menunjukkan hasil 88,47%, melebihi 95%, menurut pemeriksaan jentik yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota Padang (DKK). Ini menunjukkan kemungkinan rumah dan lokasi perindukan nyamuk tidak diperhatikan (Kemenkes RI 2014; Onasis 2016).

Hasil studi sebelumnya pada 2015, 2016, dan 2018, masing-masing menunjukkan bahwa 37% rumah di kelurahan Kurao Pagang adalah sarang *Aedes aegypti*, dan ada kemungkinan TPA bak mandi atau bak air di dalam rumah. Dengan Indeks Jentik Rata-Rata 24%, Jentik Kurao Pagang tertinggi adalah 30%, Indeks Kontainer (CI) sebesar 30%, dan Indeks Breteau (BI) sebesar 148 TPA per 100 rumah, dengan HI rata-rata 28%, CI 24%, dan BI. Informasi tambahan menunjukkan bahwa jika DBD dan Demam Chickungunya hanya terjadi di daerah dengan populasi dan kepadatan jentik yang besar, karena karakteristik tempat bertelur Nyamuk *Ae. aegypti* dan *Aedes albopictus* di tempat-tempat seperti bak air dan bak mandi, toilet, embor, bekas pompa, tempat makanan burung,

pembersihan dispenser, lemari es, dan wadah lainnya, penularan akan cepat terjadi.

Intervensi seperti gerakan 3 M, abatisasi, dan fogging telah diketahui untuk mengendalikan sarang nyamuk, tetapi belum dianggap penting untuk melindungi dirinya dan keluarganya dari penularan. Akibatnya, di setiap Tempat Penampungan Air Komunitas, harus dilakukan untuk menyebarkan informasi dan pemahaman tentang tempat pembiakan, mengetahui jentik, menjadi mampu membedakan jentik dan menghitung kepadatan jentik.

Sarang nyamuk dan titik perindukan vektor sering menjadi masalah karena karakteristik Tempat Penyimpanan Air di perumahan untuk kebutuhan rutin. Penduduk menampung air di suatu tempat (TPA) untuk keperluan sehari-hari karena mereka khawatir bahwa air mungkin tidak tersedia dan terputus, yang menyebabkan masalah ini sering terjadi. Karena itu, banyak tempat nyamuk, air di dalamnya tidak terawat, dan orang membiarkan wadah terbuka (Baewono *et al.*, 2012; Aceh *et al.*, 2015).

Ada berbagai model prediksi yang dapat digunakan untuk menentukan wadah penampungan air sebagai sarang nyamuk dan pola intervensi. Kondisi masa depan dapat digambarkan dengan skenario sistem dinamik. Kausalitas yang terbentuk dan perilaku yang akan terjadi dengan penerapan skenario menunjukkan betapa sulitnya melihat hubungan antar variabel. Skenario optimis, moderat, dan pesimis terdiri dari pola intervensi dan pengendalian (Firmansyah dkk., 2020). menggunakan sistem dinamik untuk menemukan hubungan antara variabel atau

komponen faktor risiko lingkungan dan menghentikan mata rantai penyakit tular vektor dengan berbagai solusi berdasarkan teori dan data lingkungan.

Berdasarkan uraian fenomena teori dan konsep, fakta dan data di atas, masalah utama lingkungan binaan manusia adalah kebiasaan menampung air di wadah rumah tangga. Di satu sisi, kebiasaan ini diperlukan untuk kebutuhan sehari-hari, tetapi di sisi lain, karena respons manusia yang kurang baik, kebiasaan ini berpotensi menjadi sarang nyamuk penular penyakit. Oleh karena itu, peneliti menawarkan solusi dengan Dengan demikian, peneliti tertarik untuk membuat Model dinamis yang sesuai dengan masalah penelitian.

Faktor risiko lingkungan dipengaruhi oleh pendekatan komponen lingkungan abiotik, yaitu karakteristik penampungan air, komponen biotik, yaitu kehidupan manusia dan nyamuk, dan interaksi sosial, yaitu respons terhadap sarang nyamuk yang mungkin dengan upaya penanggulangan terpadu. Selain itu, pendekatan sistem model dinamis menjadi **Model Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk *Aedes Sp.* Terhadap Risiko Lingkungan Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD)**.

1.2 Identifikasi Masalah

Lingkungan buatan manusia adalah subjek utama penelitian, khususnya risiko lingkungan sebagai faktor penentu perubahan dari pemanfaatan lahan menjadi pemukiman dengan tumbuh berkembangnya rumah dengan penampungan air dan wadah yang menjadi tempat perindukan yang memerlukan upaya pengendalian terpadu atau terintegrasi untuk membatasi interaksi dan interelasi

menjadi penyakit menular. Berdasarkan peran dan pengaruh variabel utama serta model simulasi penyakit menular dan fakta sebagai berikut, yaitu :

1. Deskripsi karakteristik tempat pembiakan nyamuk *Aedes aegypti* yang mungkin ada di daerah pemukiman (Alto, Barry W. Smartt, Chelsea T. Shin. Et.al 2014 ; Telle, Olivier, Vaguet, Alain Yadav, 2016; Marques-Toledo, Cecilia A. Bendati, 2019).
2. Risiko penularan karena Ekosistem nyamuk vektor dengan sarang nyamuk berbasis kepadatan (Alto, Barry W. Smartt, Chelsea T. Shin, dan rekan-rekannya (2014); Telle, Olivier, Vaguet, Alain Yadav, 2016; dan Haryanto, Budi, 2018).
3. Implementasi dan tindakan pencegahan penularan dalam upaya untuk memotong rantai genetik Pengendalian kepadatan pemukiman secara fisik, kimia, dan biologis (Candra, Aryu, 2010 ; Marques-Toledo, Cecilia A. Bendati, 2019)
4. Memperhatikan komponen lingkungan biotik dan abiotik dari perubahan lahan menjadi pemukiman terutama di wilayah perkotaan menjadikan *Man Made Environment* sebagai dasar menyusun model dinamis sesuai pendekatan hubungan interaktif paradigma kelestarian lingkungan dan khususnya kesehatan lingkungan
5. Teknik dan upaya pencegahan dan kerentanan faktor Risiko lingkungan Berbasis Wilayah sebagai bentuk interaksi dan interdependensi

6. Penerapan dan upaya Penanggulangan Penularan dalam memutus mata rantai dalam dengan Harmonisasi manusia sebagai Hospes, Nyamuk sebagai Penular/Vektor dan Lingkungan sebagai habitat sekaligus sebagai *Diversity*
7. Untuk menghasilkan Model Dinamis Integrasi, kontrol menggunakan teknik kontrol kepadatan fisik, kimia, dan biologis di kompleks sebagai keberlanjutan Upaya yang Sustainable
8. Manajemen Vektor Penular DBD menggunakan skenario pemetaan risiko penularan fisik, kimia, dan biologis di ruang sebagai bagian dari menggabungkan kontrol mulai 2019–2020.

Berdasarkan penelitian sebelumnya belum membahas tentang komponen lingkungan sebagai faktor penting dalam pendekatan faktor lingkungan di masyarakat dalam interaksi faktor fisik, biologi dan kimia dalam kehidupan manusia, maka penulis menyusun rumusan masalah dan tujuan penelitian.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah karakteristik kontainer air potensial dalam Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk (*breeding places*) *Aedes Sp.* terhadap ancaman lingkungan penularan Demam Berdarah Dengue (DBD).
2. Bagaimanakah model pengaruh integrasi pengendalian berdasarkan seleksi faktor penggunaan perangkap, larvasida dan predator larva nyamuk terhadap kepadatan nyamuk dalam *breeding places* terhadap risiko lingkungan
3. Bagaimanakah Simulasi Model Integrasi Pengendalian sarang nyamuk (*breeding places*) terhadap risiko lingkungan penularan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis karakteristik kontainer air potensial dalam Integrasi Pengendalian Sarang Nyamuk (*breeding places*) *Aedes Sp.* terhadap ancaman lingkungan penularan Demam Berdarah Dengue (DBD).
2. Menentukan pengaruh intervensi pengendalian berdasarkan seleksi faktor penggunaan perangkap, larvasida dan predator larva nyamuk terhadap kepadatan nyamuk dalam *breeding places* terhadap risiko lingkungan
3. Membuat simulasi model integrasi untuk mengendalikan sarang nyamuk terhadap ancaman penularan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di lingkungan.

1.5 Manfaat Penelitian

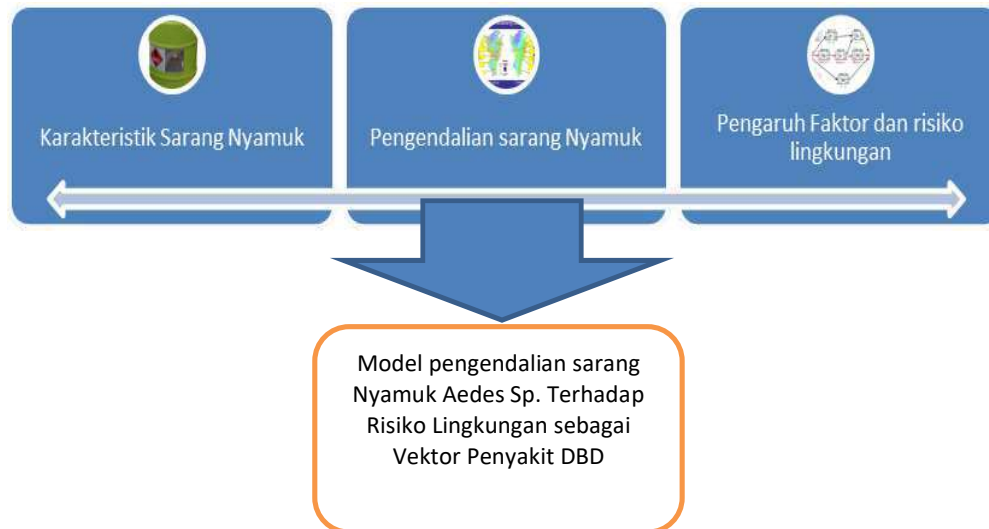
1. Untuk para pengambil keputusan
 - a) Metode observasi kepadatan jentik secara berkala dan rutin untuk mengetahui dan mengantisipasi risiko penularan dan kasus DBD yang luar biasa.
 - b) Komponen sistem kewaspadaan segera, termasuk tanggung jawab masyarakat dalam intervensi jentik dan metode mengontrol nyamuk, khususnya jentik nyamuk.
2. Untuk masyarakat, edukasi dan informasi sangat penting untuk memperhatikan faktor lingkungan yang mempengaruhi kehisapan dan kesehatan, terutama paranoid yang terkena gigitan nyamuk yang menularkan penyakit.

3. Dalam bidang kesehatan, sumber daya untuk penelitian risiko penularan penyakit, pengendalian vektor, dan studi spasial, terutama dalam pengendalian nyamuk vektor.
4. *Vector control* untuk mengembangkan model dengan sistem dinamis untuk mengurangi risiko penularan penyakit dan menghasilkan metode untuk menentukan Indeks Rumah Indeks Kontainer positif sarang nyamuk berbasis Indeks Jentik.

1.6 Kebaruan Penelitian (*Novelty*)

Kebaruan yang mendasar adalah skenario perubahan lingkungan dengan pemantauan lahan menjadi pemukiman dengan dengan Interaksi komponen lingkungan abiotik yaitu wadah penampungan menjadi potensial sarang nyamuk dengan kepedulian lingkungan sebagai paradigma kesehatan lingkungan dalam kehidupan manusia sebagai komponen biotik serta respon masyarakat dalam menampung air dan proteksi dari gigitan nyamuk penular sebagai komponen sosial secara fisik, kimia dan biologi.

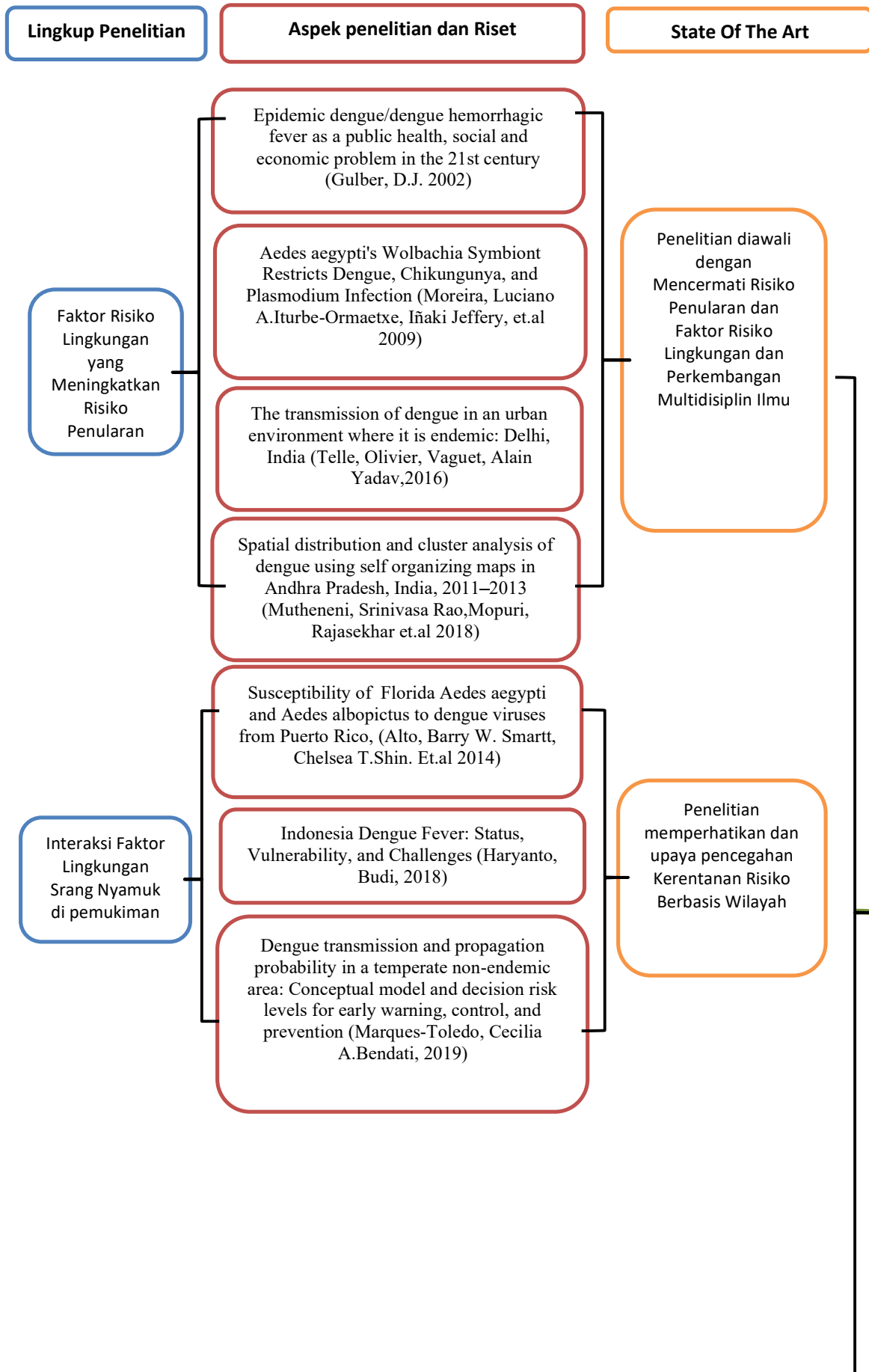
Kebaruan dari model konseptual hasil analisis dan penyusunan skenario model yang menghasilkan Pola intrevensi dan pengendalian sarang nyamuk terdiri dari skenario optimis, moderat, dan pesimis dengan komponen lingkungan seperti gambar 2. Berikut :

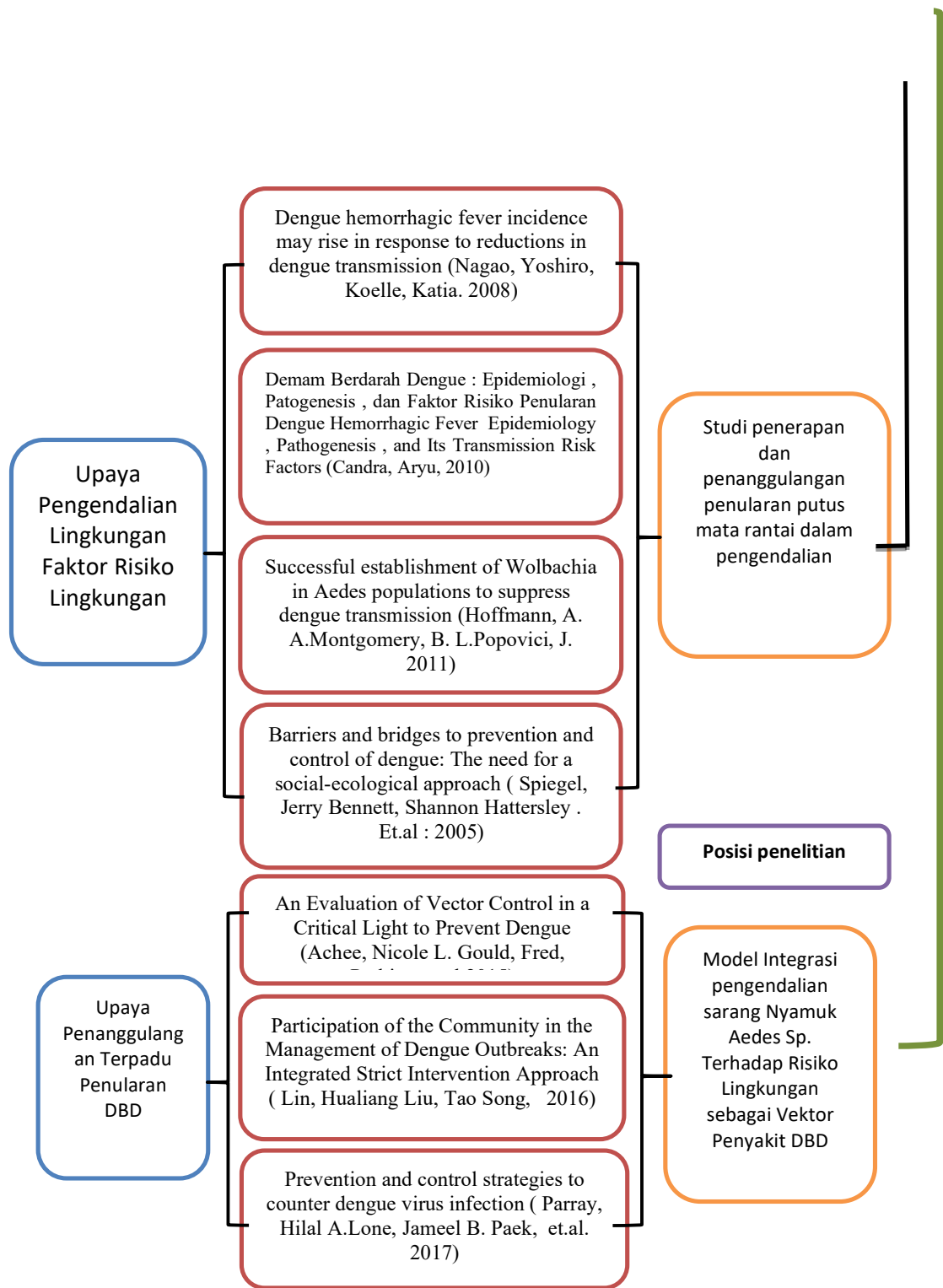


Gambar 2 Interaksi Komponen Lingkungan sebagai Kebaruan menjadi Model Integrasi Pengendalian sarang Nyamuk *Aedes Sp.* Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit DBD

Interaksi lingkungan potensial sarang nyamuk dengan kepedulian lingkungan komponen biotik serta respon masyarakat dalam menampung air sebagai Penyusunan model penelitian berkaitan dengan interaksi, interdependensi dan harmonisasi upaya guna menekan populasi nyamuk sebagai vektor secara terpadu dan berkelanjutan menghasilkan model matematis dari simulasi sistem dinamis $IF(TIME \leq \text{Tahun ke-N}; TPA * INTERVENSI; 0,35 * TPA)$

Penyusunan model penelitian berkaitan dengan interaksi, interdependensi dan harmonisasi upaya untuk menekan populasi nyamuk secara terpadu dan berkelanjutan menggunakan metode modern sebagai berikut :

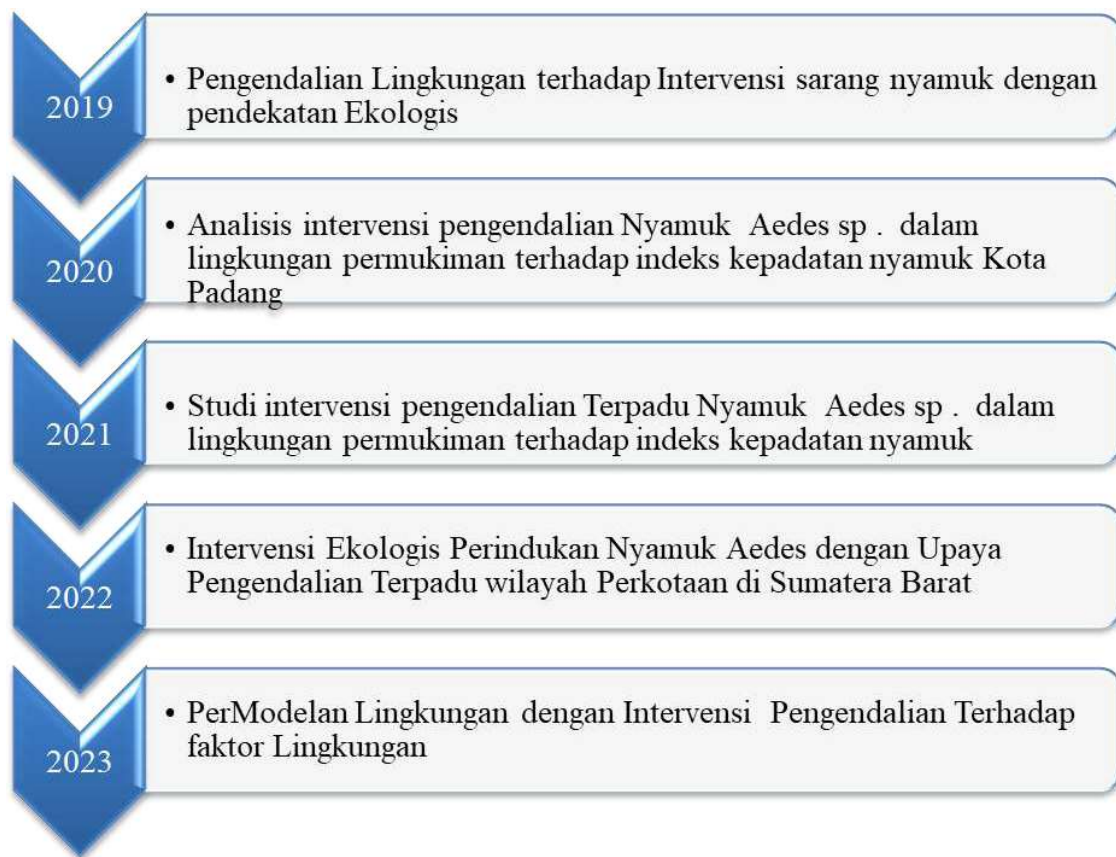




Gambar 3 *State of the art* Model pengendalian sarang Nyamuk Aedes Sp. Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit DBD

Road Map Penelitian

Peta Jalan (*Roadmap*) sebagai arah penelitian sesuai konsep ilmu lingkungan yaitu interaksi dari interelasi, interdependensi dan harmonisasi keberagamam lingkungan binaan yang berkelanjutan sesuai kompetensi utama kesehatan lingkungan bidang Pengendalian Vektor yang mensinergikan dengan jenjang pendidikan yang peneliti tempuh sejak tahun 2017 untuk menyusun sistem dinamis tentang Pengendalian Vektor Terpadu Tahun 2023.



Gambar 4 Road Map Penelitian Model Integrasi Pengendalian sarang Nyamuk *Aedes Sp.* Terhadap Risiko Lingkungan sebagai Vektor Penyakit DBD

1.7 Karakteristik Produk

Karakteristik produk dan *output* penelitian adalah berbasis studi ilmu lingkungan yang lebih luas daripada melihat secara penanggulangan penyakit tular vektor penyakit DBD. Fokus variabel berdasarkan komponen lingkungan biotik, abiotik dan sosial menggunakan simulasi dan intervensi variabel untuk mendapatkan Model bersifat *predictable* berbasis Pola Integrasi Pengendalian Kepadatan sebagai adaptasi dalam mencermati peran Nyamuk sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan menentukan pengaruh variabel yang diteliti dengan pendekatan simulasi dari Sistem Dinamis (*Dynamic System*).

Model dinamik dapat di generalisasi dengan adaptasi dari deskripsi karakteristik penampungan air dan budaya menampung air masyarakat di Indonesia serta sistem penyediaan air yang masih sangat rentan menjadi sarang nyamuk dengan pola intervensi yang belum berkala dan berkesinambungan sehingga dampak buruk lingkungan seperti sanitasi lingkungan dan berdampak dengan risiko wabah atau Kejadian Luar Biasa (KLB) penyakit Tular Nyamuk sebagai vektor penyakit. Pengembangan Solusi dari model dinamis tersebut menciptakan rekayasa penampungan air secara fisik, integrasi pengendalian serta edukasi masyarakat dalam mengurangi dampak buruk tersebut.

1.8 Definisi Operasional

VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL	CARA MENGUKUR	HASIL UKUR
Karakteristik Tempat Pembiakan	Jenis botol, jumlah botol, dan kondisi botol di dalam dan sekitar rumah di pemukiman menjelaskan tempat nyamuk pradewasa <i>Aedes Sp</i> tumbuh.	Observasi langsung Tempat Penampungan Air sebagai Kontainer	Jenis, Jumlah, dan Kondisi Tempat Penangkaran Potensial
Karakteristik Kontainer	Semua sumber air yang digunakan oleh masyarakat di dalam dan sekitar rumah berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air atau untuk keperluan tambahan.	Observasi secara langsung pada tangki air	TPA, non-TPA, dan lingkungan
Jumlah Kontainer	Jumlah wadah penampungan air di dalam dan sekitar rumah yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air atau untuk keperluan tambahan	Observasi secara langsung pada tangki air	Jumlah TPA Jumlah NonTPA Jumlah Alamiah
Integrasi Pengendalian.	Respon dan upaya pengendalian sarang nyamuk dengan pola pengendalian yang dipasangkan pada wadah TPA dengan 3 M wadah yang menampung air	Observasi dengan Intervensi pengendalian	Hasil Uji secara statistik
Risiko Penularan Kerentanan	Perbandingan Karakteristik sarang nyamuk Klasifikasi risiko berdasarkan pola pengendalian modifikasi WHO yang dipasangkan pada wadah TPA dengan PSN	Observasi dengan Perlakuan	Skoring Nilai wilayah
Model Integrasi Kontrol	Hasil dari upaya untuk menilai lokasi pembiakan yang mungkin dan perbandingan perangkat jentik pada kontainer air (TPA, Non TPA dan Alamiah) secara fisik dengan Menguras, Menutup dan menyingkirkan, secara kimia dan sosial penggunaan penolak ataupun anti nyamuk oleh masyarakat.	Interpretasi Model dan Konsep Pengendalian vektor	Aplikasi Model

Gambar 5. Definisi operasional penelitian