

NASKAH PUBLIKASI

**ANALISIS KADAR CO₂ PADA AIR HUJAN DENGAN ANGKA KEJADIAN
PENYAKIT DBD DI WILAYAH TAMBAKBAYAN
CATURTUNGGAL DEPOK SLEMAN
YOGYAKARTA**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat



Oleh :

Asisca Rani

KM.P. 16.00050

**PEMINATAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESELAMATAN
KERJA PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIRA HUSADA
YOGYAKARTA
2020**



NASKAH PUBLIKASI

ANALISIS KADAR KARBON DIOKSIDA PADA AIR HUJAN DENGAN
ANGKA KEJADIAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE
DI WILAYAH TAMBAKBAYAN CATURTUNGGAL
DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA

Disusun oleh :
Asisca Rani
K.M.P. 16.00050

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Marius Agung Sasmita Jati, S.Si., M.Sc

Pembimbing Pendamping

Susi Damayanti, S.Si., M.Sc

Naskah Publikasi ini telah di terima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat
Yogyakarta, 20 Januari 2020

Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat



Bewi Ariyani Wulandari, S.KM., M.PH





PERNYATAAN

Nama : Asisca Rani

Judul : Analisis Kadar Karbon Dioksida Pada Air Hujan Dengan Angka Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Tambakbayan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta

Dengan ini saya setuju naskah ringkasan penelitian yang telah disusun dipublikasikan dengan/tanpa mencantumkan nama pembimbing sebagai *co-author*

Demikian harap maklum.

Yogyakarta, 20 Januari 2020

Pembimbing Utama

Marius Agung Sasmita Jati, S.Si., M.Sc

Pembimbing Pendamping

Susi Damayanti, S.Si., M.Sc



**ANALYSIS OF CARBON DIOXIDE LEVELS IN RAIN WATER WITH
EVENT OF THE EVENT OF DENGUE HEMORRHAGIC FEVER
IN THE TAMBAKBAYAN AREA CATURTUNGGAL
DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA**

Asisca Rani¹, Marius Agung Sasmita Jati², Susi Damayanti³

¹ Student of Public Health Science Study Program STIKes Wira Husada Yogyakarta.
siscarani.22@gmail.com

² Lecturer of Public Health Science Study Program STIKes Wira Husada Yogyakarta.
agungsj85@gmail.com

³ Lecturer of Public Health Science Study Program STIKes Wira Husada Yogyakarta.
susi.damayanti22@yahoo.com

ABSTRACT

Background: *CO₂ in the atmosphere will return to earth in the form of rain water. Precipitation with high concentrations of CO₂ which exceeds the 220 ppm maximum limit, causes a negative chain impact on life on earth. One of the negative effects is that it triggers an increase in the number of dengue fever in the rainy season, due to rain water with high CO₂ levels which has a scent that is highly favored by Aedes aegypti and Aedes albopictus mosquitoes. DHF has a rapid rate of virus transmission through the main vector of Aedes sp mosquitoes and this disease can cause rapid death for sufferers.* **Research Purposes:** *Analyzing CO₂ levels in rainwater with the incidence of DHF in Tambakbayan Caturtunggal Depok Depok Yogyakarta.* **Research Methods:** *This type of research uses the experimental method, with a quantitative approach. The study population was 5 RW locations in Tambakbayan and the study sample was rainwater. Purposive Sampling (Non-Probability Sampling) sampling technique, with 5 rainwater samples.* **Results:** *The measurement results and the results of CO₂ concentration conversion at 5 locations show CO₂ levels that exceed the 220 ppm Maximum Level Limits, which are located at RW 3, RW 4 and RW 5 Locations, but the highest levels are at RW 5 Location at 230,736 ppm, while below the Maximum Level Limit namely at RW 1 and RW 2, with the lowest level at RW 1 at 210,056 ppm. The number of dengue fever in the TambakBayan area in March was found to be two people in RW 5.* **Conclusions:** *Obtained Analysis of the highest CO₂ levels found in RW 5. The incidence of DHF in March amounted to two people in RW 5. This proves that the area has the potential of the Aedes aegypti mosquito to breed easily, due to high CO₂ levels.*

Keywords: *CO₂, Rainwater, DHF, Yogyakarta*

**ANALISIS KADAR KARBON DIOKSIDA PADA AIR HUJAN DENGAN
ANGKA KEJADIAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE
DI WILAYAH TAMBAKBAYAN CATURTUNGGAL
DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA**

Asisca Rani¹, Marius Agung Sasmita Jati², Susi Damayanti³

¹ Mahasiswa Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat STIKes Wira Husada Yogyakarta.
siscarani.22@gmail.com

² Dosen Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat STIKes Wira Husada Yogyakarta.
agungsj85@gmail.com

³ Dosen Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat STIKes Wira Husada Yogyakarta.
susi.damayanti22@yahoo.com

ABSTRAK

Latar Belakang: CO₂ di atmosfer akan kembali ke bumi dalam bentuk air hujan. Air hujan dengan kadar CO₂ berkonsentrasi tinggi yaitu melebihi Batas Kadar Maksimum 220 ppm, menyebabkan dampak negatif berantai bagi kehidupan di bumi. Salah satu dampak negatifnya yaitu memicu meningkatnya angka kejadian penyakit DBD dimusim hujan, disebabkan air hujan dengan kadar CO₂ tinggi mempunyai aroma yang sangat disukai oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit DBD mempunyai tingkat penularan virus yang cepat melalui vektor utama nyamuk *Aedes sp* dan penyakit ini dapat menyebabkan kematian yang cepat bagi penderita. **Tujuan Penelitian:** Menganalisis kadar CO₂ pada air hujan dengan angka kejadian penyakit DBD di wilayah Tambakbayan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta. **Metode Penelitian:** Jenis Penelitian menggunakan metode Eksperimental, dengan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian adalah 5 lokasi RW di Tambakbayan dan sampel penelitian adalah air hujan. Teknik pengambilan sampel secara *Purposive Sampling* (Non-Probability Sampling), dengan 5 sampel air hujan. **Hasil:** Hasil pengukuran dan hasil konversi kadar CO₂ pada 5 Lokasi menunjukkan kadar CO₂ yang melebihi Batas Kadar Maksimum 220 ppm yaitu terdapat pada Lokasi RW 3, RW 4 dan RW 5, namun kadar tertinggi terdapat di Lokasi RW 5 yaitu 230,736 ppm, sedangkan dibawah Batas Kadar Maksimum yaitu pada Lokasi RW 1 dan RW 2, dengan kadar terendah pada Lokasi RW 1 yaitu 210,056 ppm. Ditemukan Angka Kejadian Penyakit DBD di wilayah Tambakbayan bulan Maret berjumlah dua orang di Lokasi RW 5. **Kesimpulan:** Diperoleh Analisis Kadar CO₂ tertinggi terdapat pada RW 5. Angka Kejadian Penyakit DBD dibulan Maret berjumlah dua orang pada RW 5. Hal ini membuktikan bahwa daerah tersebut mempunyai potensi nyamuk *Aedes aegypti* mudah untuk berkembangbiak, dikarenakan adanya kadar CO₂ yang tinggi.

Kata Kunci: CO₂, Air Hujan, DBD, Yogyakarta

PENDAHULUAN

Karbon Dioksida (CO₂) merupakan salah satu komponen udara yang tidak berwarna, tidak berbau, dan mudah larut dalam air¹. CO₂ pada air hujan dalam kondisi berbentuk endapan dapat kita ukur dalam bentuk endapan kesadahan (CaCO₃), sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum yaitu pada parameter Kesadahan kadar maksimum 500 ppm (*part per million*). Untuk menentukan Batas Kadar Maksimum CO₂ dalam air dapat dilakukan konversi dengan Batas Kadar Maksimum CaCO₃ dalam air, maka Batas Kadar Maksimum CO₂ dalam air yaitu 220 ppm².

CO₂ dalam atmosfer semakin meningkat, hal tersebut terjadi karena semakin besarnya penggunaan energi dari bahan organik (fosil), perubahan tata guna lahan dan kebakaran hutan, juga letusan gunung berapi, serta peningkatan kegiatan antropogenik. Antropogenik merupakan istilah yang umum dipakai untuk menyatakan segala sesuatu yang terjadi di alam karena campur tangan manusia (efek, proses, obyek dan material). Kejadian tersebut sebagai lawan kata dari kejadian alami³.

Dampak CO₂ bagi lingkungan jika konsentrasinya meningkat melebihi kadar ketentuan dapat menimbulkan dampak negatif yang saling berkaitan. Lewat proses awal yaitu CO₂ yang ada di atmosfer akan bercampur dan membentuk awan yang kemudian terdifusi menjadi aerosol (sistem gas dalam cairan), kemudian CO₂ dalam bentuk awan terkondensasi sehingga membentuk air hujan. Kadar CO₂ tinggi dalam hujan dapat mempengaruhi kandungan pH air hujan. Jika terdapat kandungan pH 6 (asam) atau <6 maka air hujan tersebut bersifat asam. Apabila air hujan dengan asam yang kuat, maka pH air hujan <5,6 yang dianggap sebagai hujan asam dengan tingkat cukup tinggi⁴.

Aroma CO₂ merupakan bau yang sangat disukai oleh nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga nyamuk ini memiliki reaksi positif terhadap bau CO₂ dan amoniak yang terdapat dalam air⁵. Air hujan yang memiliki kandungan CO₂ tinggi dan tergenang pada kontainer-kontainer di lingkungan dapat mengundang ketertarikan nyamuk *Aedes spesies* karena dapat merangsang saraf penciuman nyamuk *Aedes aegypti*, sebab nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai organ *Maxillary Palp* untuk mendeteksi CO₂ dari jarak 50 meter. Adanya sensitivitas reseptor terhadap bau menyebabkan tingkat kesukaan nyamuk untuk memilih bertelur pada suatu media air tertentu akan muncul ketika tercium pada jarak dekat. Penyebaran penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) banyak terjadi ketika musim hujan tiba, hal ini disebabkan karena air hujan yang dapat tergenang dimana saja dan air hujan yang sudah tidak murni lagi melainkan banyak mengandung polutan CO₂, sehingga menjadi hal mudah menarik perhatian nyamuk untuk dapat berkembangbiak. Dengan demikian nyamuk *Aedes aegypti* ini dapat dengan mudah menyebarkan virus penyakit DBD⁶.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti dalam pengukuran kadar pH air hujan di Wilayah Tambakbayan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta tahun 2017 sebagai

indikasi dalam penelitian kadar CO₂ didapatkan hasil pH air hujan di RW 1 yaitu 5,7; RW 2 yaitu 5,8; RW 3 yaitu 5,9; RW 4 yaitu 5,9; dan RW 5 yaitu 5,8. Pada pengukuran pH air hujan yang rata-rata hasil menunjukkan pH kurang dari 6,5. Hal ini menunjukkan air hujan bersifat asam yang dapat menjadi indikasi bagi peneliti dalam mengukur kadar CO₂ pada air hujan².

Dari hasil studi pendahuluan yang didapat, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kadar Karbon Dioksida Pada Air Hujan Dengan Angka Kejadian Penyakit Demam Berdarah *Dengue* Di Wilayah Tambakbayan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini berdasarkan metodenya termasuk dalam penelitian Eksperimental, dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian jenis *one-shot case study / Posttest Only Design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu 5 titik di Wilayah Tambakbayan Depok, Sleman Yogyakarta yaitu Tambakbayan RW 1, RW 2, RW 3, RW 4, dan RW 5. Sampel dalam penelitian ini adalah satu titik lokasi sebagai populasi sampel air hujan. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah secara *Purposive Sampling* (Non-Probability Sampling), dimana dalam penelitian ini terdapat 5 sampel air hujan pada lokasi yang berbeda dengan pengukuran 3 kali pengulangan. Cara pengumpulan data dengan Sampling dan Studi Dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Data Hasil Pengukuran pH dan Penimbangan Kadar CaCO₃

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran pH dan Penimbangan Kadar CaCO₃ pada air hujan di Wilayah Tambakbayan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta Tahun 2019

Lokasi	Hujan, 2 Maret 2019 (20.50 WIB)	
	pH	CaCO ₃
RW 1	6,0	477,4 mg/L
RW 2	5,7	492 mg/L
RW 3	5,0	502,2 mg/L
RW 4	4,8	501,4 mg/L
RW 5	4,7	524,4 mg/L

Sumber Data Primer; Hasil Penimbang Kertas Sampel CaCO₃ di Hiperkes Yogyakarta (2019)

Tabel 4.1 Menunjukkan bahwa pengukuran pH air hujan yang mempunyai tingkat keasaman tertinggi terdapat di Lokasi RW 5 yaitu pH 4,7, sedangkan Lokasi dengan kadar keasaman terendah terdapat di Lokasi RW 1 yaitu pH 6,0. Pada Tabel 4.1 juga menunjukkan bahwa penimbangan kadar CaCO₃ tertinggi terdapat di Lokasi RW 5 dengan kadar 524,4 mg/L dan penimbangan kadar CaCO₃ terendah di Lokasi RW 1 dengan kadar 477,4 mg/L.

b. Hasil Konversi Data Sampel Penelitian

Tabel 4.2 Hasil konversi kadar CaCO_3 menjadi kadar CO_2

Lokasi	Hujan, 2 Maret 2019 (20.50 WIB)	
	\bar{X} CaCO_3 (mg/L)	CO_2 mg/L (ppm)
RW 1	477,4	210,056
RW 2	492	216,48
RW 3	502,2	220,968
RW 4	501,4	220,616
RW 5	524,4	230,736

Sumber Data Primer : Rumus Stoikiometri

Tabel 4.2 Menunjukkan bahwa kadar CaCO_3 yang melebihi Batas Kadar Maksimum 500 mg/L terdapat 3 titik lokasi sampel, dengan kadar CaCO_3 tertinggi terdapat di Lokasi RW 5 dengan kadar 524,4 mg/L, dan terdapat 2 titik lokasi sampel yang berada dibawah Batas Kadar Maksimum 500 mg/L yaitu kadar CaCO_3 terendah terdapat di Lokasi RW 1 dengan kadar 477,4 mg/L. Pada tabel 4.2 juga menunjukkan bahwa Kadar CO_2 yang melebihi Batas Kadar Maksimum 220 mg/L (ppm) terdapat 3 titik lokasi sampel, dengan kadar CO_2 tertinggi terdapat pada Lokasi RW 5 dengan kadar 230,736 ppm, sedangkan yang masih dibawah Batas Kadar Maksimum 220 mg/L (ppm) yaitu Lokasi RW 1 dan RW 2, dengan kadar CO_2 terendah terdapat pada Lokasi RW 1 mempunyai kadar 210,056 ppm.

c. Data Kasus Angka Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue

Tabel 4.3 Angka Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Wilayah Tambakbayan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta pada bulan Maret 2019

Angka Kejadian Penyakit DBD	
Lokasi	Maret
RW 1	0
RW 2	0
RW 3	0
RW 4	0
RW 5	2

Sumber Data : Puskesmas Depok III (2019)

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa angka kejadian penyakit DBD di Wilayah Tambakbayan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta selama musim hujan dibulan Maret yaitu pada Lokasi RW 5 terdapat kasus Angka Kejadian Penyakit DBD berjumlah 2 orang, sedangkan pada Lokasi RW lain tidak ada kasus.

Pembahasan

a. Pemeriksaan kadar CO₂ pada air hujan

Berdasarkan data hasil kadar CO₂ dari tiap Lokasi yaitu Lokasi RW 1 dengan kadar 210,056 ppm; Lokasi RW 2 dengan kadar 216,48 ppm; Lokasi RW 3 dengan kadar 220,968 ppm; Lokasi RW 4 dengan kadar 220,616 ppm; dan Lokasi RW 5 dengan kadar 230,736 ppm. Dari hasil konversi terdapat 3 Lokasi yang memiliki kadar CO₂ melebihi Batas Kadar Maksimum 220 ppm, dan Lokasi dengan kadar CO₂ tertinggi terdapat di RW 5. Lokasi Sampel yang masih memiliki hasil kadar CO₂ dibawah nilai Batas Kadar Maksimum 220 ppm yaitu dengan kadar CO₂ terendah terdapat di Lokasi RW 1.

Menurut analisis peneliti hal tersebut dapat terjadi karena wilayah Tambakbayan sendiri adalah wilayah yang tergolong padat penduduk, serta bertambahnya pengguna kendaraan atau transportasi bermesin diesel yang menjadi penyumbang karbon dioksida, padatnya lahan bangunan juga menyebabkan kurangnya lahan hijau, dimana sebenarnya lahan hijau sendiri dapat berfungsi untuk menyerap CO₂ yang bisa diubah menjadi O₂. Wilayah Tambakbayan juga merupakan wilayah yang berdekatan dengan Jalan Raya Kota yaitu Jalan Laksda Adi Sucipto, Bandar Udara dan perlintasan jalur Kereta Api, dimana polusi bahan bakar yang digunakan oleh transportasi tersebut menjadi bagian dari penyumbang karbon dioksida⁷.

Berdasarkan dari pengamatan peneliti terlihat sebagian kecil beberapa perilaku dari masyarakat Tambakbayan juga memiliki kebiasaan membakar sampah setiap harinya. Kebiasaan membakar sampah adalah salah satu penyumbang polusi di atmosfer, yang kemudian berdifusi menjadi awan dan menyebabkan hujan di Wilayah Tambakbayan terdapat kandungan kadar karbon dioksida yang rata-rata hampir mendekati Batas Kadar Maksimumnya.

Penelitian ini dilakukan pada 5 titik Lokasi RW yang mewakili masing-masing RW, wilayah yang menurut pengamatan peneliti mempunyai potensi penyumbang CO₂. Lokasi pengambilan sampel air hujan pada RW 1, peneliti melakukan pengambilan sampel air hujan di tepi jalan wilayah belakang Kampus Universitas Pembangunan Nasional (UPN). Lokasi pengambilan sampel air hujan pada RW 2 dilakukan di wilayah belakang Kampus Universitas Atma Jaya (UAJ). Lokasi pengambilan sampel air hujan pada RW 3 dilakukan di wilayah belakang Sekolah Dasar Tambakbayan. Lokasi pengambilan sampel air hujan pada RW 4 dilakukan di wilayah belakang Kampus STTNas. Lokasi pengambilan sampel air hujan pada RW 5 dilakukan di wilayah Komplek Yadara.

Penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Astuti dan Firdaus (2017) yang berjudul “Analisis Kandungan CO₂ Dengan Sensor dan Berbasis Logger Pro di Daerah Yogyakarta”, telah melakukan penelitian dan peneliti memilih 10 tempat titik keramaian yang ada di kota Yogyakarta. Dari hasil penelitian diperoleh nilai kandungan CO₂ yang berbeda-beda di

setiap tempat, hal tersebut dikarenakan kepadatan dan kondisi lingkungan yang berbeda-beda pula. Namun, dari 10 tempat pengambilan data diperoleh kandungan CO₂ tertinggi yaitu di daerah 0 KM Yogyakarta sebesar 973,2 ppm. Kandungan CO₂ di 0 KM Yogyakarta memiliki nilai kadar yang tinggi karena dipengaruhi oleh kepadatan transportasi di tempat tersebut yang tidak diimbangi dengan lingkungan pepohonan yang banyak disebabkan oleh padatnya bangunan sehingga kurangnya lahan hijau di daerah tersebut⁸. Menurut Trismidianto (2008), Kandungan CO₂ yang seharusnya di bumi sekitar 381 ppm, akan tetapi hasil penelitian uji kandungan Karbon Dioksida di daerah Yogyakarta ini melebihi nilai kandungan Karbon Dioksida yang seharusnya⁹.

b. Data Kasus Angka Kejadian Demam Berdarah Dengue

Penelitian ini dilakukan pada 5 titik Lokasi RW yang mewakili masing-masing RW, yaitu wilayah yang menurut pengamatan peneliti mempunyai potensi sebagai tempat pilihan nyamuk *Aedes sp* untuk berkembangbiak. Lokasi RW 1 di wilayah belakang Kampus Universitas Pembangunan Nasional (UPN), dari pengamatan peneliti di wilayah ini mempunyai struktur pembangunan yang terlalu berdekatan. Lokasi RW 2 di wilayah belakang Kampus Universitas Atma Jaya (UAJ), dari pengamatan peneliti di wilayah ini terdapat beberapa hunian yang berada pada dataran rendah sehingga setiap musim hujan selalu terjadi penggenangan air di halaman huniannya disebabkan karena kurang serapan tanah. Lokasi RW 3 di wilayah belakang Sekolah Dasar Tambakbayan, dari pengamatan peneliti di wilayah ini ada terdapat aktivitas warga yang berpenghasilan dari pengumpulan barang bekas. Lokasi RW 4 di wilayah belakang Kampus STTNas, dari pengamatan peneliti di wilayah ini ada terdapat warga yang berpenghasilan dari pengumpulan barang bekas. Lokasi RW 5 di wilayah Komplek Yadara, dari pengamatan peneliti wilayah ini ada terdapat beberapa bangunan perumahan yang dihancurkan namun tak tertata.

Berdasarkan data yang didapatkan peneliti di Puskesmas Depok III menunjukkan bahwa Angka Kejadian Demam Berdarah *Dengue* di wilayah Tambakbayan menunjukkan bahwa pada bulan Maret kasus Demam Berdarah *Dengue* yaitu di Lokasi RW 5 sebanyak dua orang. Menurut analisis peneliti hal tersebut dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi pada bulan Maret sehingga banyak genangan-genangan air di berbagai tempat yang menjadi tempat bertelurnya nyamuk *Aedes aegypti*, didukung juga dengan adanya kandungan konsentrasi pada air hujan yang mengandung karbon dioksida yang disukai oleh nyamuk betina untuk berkembangbiak.

Pada wilayah Tambakbayan ini juga didukung dengan keadaan wilayah yang padat penduduk, juga padat akan bangunan yang saling berdekatan. Bangunan yang terlalu berdekatan akan sangat memberi peluang bagi nyamuk untuk bersarang, dikarenakan ketika musim hujan tempat seperti itu akan menimbulkan genangan air yang tak terjangkau oleh manusia sehingga nyamuk akan dapat berkembangbiak dengan leluasa dan mudah. Tidak hanya bangunan yang padat, namun keadaan penduduk yang juga padat akan menjadi salah satu sarana pencapaian target

nyamuk *Aedes Sp* dalam menyebarkan penyakit DBD dengan mudah dan cepat dikarenakan nyamuk *Aedes Sp* tidak perlu menempuh jarak yang terlalu jauh untuk menyebarkan virus *Dengue* tersebut.

Penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Kosnayani dan Hidayat (2018), yang menyatakan bahwa penyakit DBD dipengaruhi oleh faktor iklim khususnya curah hujan disaat musim hujan yang mengakibatkan banyaknya genangan air yang muncul secara tiba-tiba yang digunakan nyamuk sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, sehingga menyebabkan peningkatan kejadian penyakit DBD di Kota Tasikmalaya. Saat musim hujan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* akan sangat mudah sekali untuk berkembangbiak dan menyebarkan virus penyakit DBD, ketika dalam iklim yang hangat nyamuk tersebut dapat berkembang dalam waktu dua hari, sedangkan di daerah dingin dapat mencapai waktu seminggu, dan telur nyamuk jenis ini dapat bertahan berbulan-bulan dalam kondisi kering. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada besarnya curah hujan, jenis vector, dan jenis tempat perkembangbiakan. Hujan yang diselingi panas memperbesar kemungkinan berkembangbiaknya nyamuk *Aedes sp*. Peningkatan suhu mempengaruhi perubahan perilaku menggigit dari populasi nyamuk, angka gigitan rata-rata meningkat, kegiatan reproduksi nyamuk berubah ditandai dengan perkembangbiakan nyamuk yang semakin cepat¹⁰.

c. Analisis Kadar CO₂ pada air hujan dengan angka kejadian penyakit DBD di wilayah Padukuhan Tambakbayan

Berdasarkan analisis hasil penelitian yang didapat oleh peneliti bahwa pada Lokasi RW 5 mempunyai kadar pH terendah dari antara 5 Lokasi penelitian yaitu dengan pH 4,7. Lokasi RW 5 juga memiliki kadar CO₂ tertinggi dari antara 5 Lokasi yaitu dengan kadar 230,736 ppm. Pada Lokasi RW 5 juga telah ditemukan angka kejadian DBD dengan jumlah kasus sebanyak dua orang pada bulan Maret, sedangkan pada RW lain tidak ada kasus.

Menurut analisis peneliti hasil tersebut mempunyai kaitan dengan hasil pengamatan lokasi yang telah dilakukan yaitu pada Lokasi RW 5 ada terdapat rumah yang tidak berpenghuni dan tidak diperhatikan sehingga memungkinkan disekitar rumah tersebut dapat memicu perkembangbiakan nyamuk, serta terdapat wilayah yang mempunyai penyumbang CO₂ tinggi di sekitarnya dan kurangnya lahan hijau untuk membantu penyerapan CO₂ disebabkan oleh bangunan yang terlalu berdekatan. Bangunan yang terlalu berdekatan dapat menjadi media nyamuk untuk berkembangbiak ketika musim hujan, karena bangunan yang terlalu berdekatan membuat sulit dijangkau manusia untuk dibersihkan.

Untuk menganalisis kadar CO₂ pada air hujan dapat dilihat dari tingkat keasaman airnya, kadar keasaman ini dapat diketahui melalui pengukuran pH air. Jika terdapat pH air <6 maka air hujan tersebut bersifat asam. Air hujan yang terdapat konsentrasi kadar CO₂ tinggi dapat memicu

dampak buruk yang saling berkaitan bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Salah satu dampak buruk bagi kesehatan masyarakat yang ditimbulkan yaitu angka kejadian penyakit DBD dapat meningkat saat musim hujan. Hal ini disebabkan oleh air hujan yang mengandung CO₂ tinggi mempunyai tingkat aroma keasaman yang sangat disukai oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Air hujan yang mengandung konsentrasi CO₂ yang melebihi Batas Kadar Maksimum dari 220 ppm dapat menyebabkan wilayah tersebut berpotensi menjadi wilayah yang sangat disukai oleh nyamuk *Aedes aegypti* untuk berkembangbiak. Perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* yang cepat dapat memicu meningkatnya penularan penyakit DBD.

Penelitian ini didukung oleh penelitian Budiwati (2009) yang menyatakan bahwa konsentrasi karbon dioksida pada air hujan di Cipedes dan Martadinata telah mencapai kadar karbon dioksida yang terlalu tinggi. Pada hasil penelitiannya telah menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pH dengan CO₂. Konsentrasi rata-rata CO₂ di Cipedes 360 ppm dengan pH 5,53 dan di Martadinata 372 ppm dengan pH 5,01. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa di kota Cipedes dan Martadinata berpotensi terjadinya hujan asam dikarenakan kadar karbon dioksida yang rata-rata mencapai 307 ppm sampai 372 ppm, hal tersebut disebabkan karena kota Cipedes dan Martadinata padat penduduk dan padat pengguna transportasi serta kurangnya lahan hijau, begitu juga dengan dampak dari industri dan transportasi akan mempengaruhi konsentrasi karbon dioksida di atmosfer¹¹.

Penelitian ini juga sejalan dengan hasil analisis peneliti oleh Sintorini (2007), diketahui terdapat hubungan yang bermakna antara jumlah kasus Demam Berdarah Dengue dengan curah hujan. Ketika musim hujan datang maka ketersediaan Tempat Perkembangbiakan Nyamuk meningkat, nyamuk *Aedes* lebih menyukai air bersih untuk meletakkan telurnya. Seekor nyamuk akan bertelur berkisar 100-300 butir, sehingga populasi nyamuk meningkat dengan sangat cepat. Untuk mematangkan telurnya maka nyamuk akan mencari mangsa manusia, sehingga kecenderungan untuk menggigit manusia bertambah, hal inilah yang menyebabkan angka hinggap per jam nyamuk *Aedes sp* ikut meningkat saat curah hujan tinggi¹².

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penimbangan sampel air hujan yang telah dilakukan di Laboratorium Hiperkes Yogyakarta pada lima sampel air hujan di Padukuhan Tambakbayan Kelurahan Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta yang telah di analisis, maka peneliti menarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Hasil penimbangan sampel menunjukkan kandungan kadar CO₂ tertinggi terdapat pada Lokasi RW 5 dengan kadar 230,736 mg/L (ppm), dan kadar CO₂ terendah terdapat pada Lokasi RW 1 dengan kadar 210,056 mg/L (ppm).
2. Berdasarkan data yang didapatkan peneliti di Puskesmas Depok III menunjukkan bahwa Angka Kejadian Demam Berdarah *Dengue* di wilayah Tambakbayan menunjukkan bahwa pada bulan Maret kasus DBD yaitu pada Lokasi RW 5 sebanyak dua orang, sedangkan pada RW lainnya tidak ada kasus.

Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan, maka peneliti ingin mengajukan saran sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hendaknya dapat lebih memperdalam kembali mengenai pemeriksaan lebih lanjut tentang peningkatan kadar CO₂ pada air hujan ataupun pada sumber lainnya.

2. Bagi masyarakat

Diharapkan masyarakat dapat lebih memperhatikan aktivitas yang dilakukan sehari-hari guna meminimalkan hal-hal yang dapat menyumbang kadar CO₂ di atmosfer, serta dapat menciptakan lahan hijau untuk membantu menyerap kadar CO₂ yang ada disekitar, diharapkan juga dapat menjaga kebersihan lingkungan sekitar rumah agar tetap bebas dari wadah-wadah bekas yang dapat menjadi media nyamuk DBD berkembangbiak pada saat musim hujan.

3. Bagi Puskesmas

Dengan harapan Puskesmas dapat melakukan intervensi terkait usaha menurunkan Angka Kejadian Demam Berdarah *Dengue*.

4. Bagi STIKES Wira Husada Yogyakarta

Diharapkan untuk menambahkan literatur yang berkaitan dengan penelitian yang peneliti ambil di perpustakaan, sehingga dapat mempermudah bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian kelanjutan yang lebih mendalam berkaitan dengan penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH KEPADA :

1. Tuhan Yesus yang selalu memberikan kasih dan anugerah-Nya sehingga yang penulis kerjakan dalam Penelitian ini dapat berjalan dengan baik.
2. Ibu Dr. Dra. Ning Rintiswati, M.Kes., selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Husada Yogyakarta yang telah memberikan ijin Penelitian.
3. Ibu Dewi Ariyani Wulandari, S.KM., M.PH., selaku Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat STIKES Wira Husada Yogyakarta yang telah memberikan ijin Penelitian.
4. Ibu Heni Febriani, S.Si, M.PH., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan dan dorongan semangat bagi penulis.
5. Bapak Marius Agung Sasmita Jati, S.Si, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah dengan sabar dalam membimbing, mengarahkan, mendukung, memberikan saran, nasihat, serta kemudahan kepada penulis dalam menyusun Penelitian ini.
6. Ibu Susi Damayanti, S.Si, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, pengarahan, dukungan dan memberikan saran kepada penulis dalam menyusun Penelitian ini.
7. Ibu Eva Runi Kristiani, S.Si., MT., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran serta masukan yang bersifat baik dan membangun bagi penulis untuk penyempurnaan penyusunan Penelitian ini.
8. Bapak Widodo, selaku Kepala Dukuh Tambakbayan yang telah membantu memberikan data dan informasi dalam penelitian ini.
9. Bapak Hendrik dan Ibu Yenita, selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan doa, semangat, nasihat, dan materi kepada peneliti.
10. Nenek Kurnia, adik Lisa, adik Della, Adik Elfi, kak Bambang, kak Frengki, kak Mega, kak Anitha, kak Christo, selaku keluarga dan saudara terdekat yang memberi motivasi dan dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suharto, 2011. *Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air*. Edisi Pertama. Yogyakarta : penerbit ANDI
2. Permenkes, RI. 2017. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum*. Jakarta : Permenkes RI
3. Hairiah K, Rahayu S. 2007. *Pengukuran 'KarbonTersimpan' Di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Bogor : World Agroforestry Centre
4. Tjasyono, B. 2004. *Klimatologi. Edisi Kedua* Bandung : Penerbit ITB Press
5. Conlon, J. 2017. *Best Practises For Integrated Mosquito Management* : American Mosquito Control Association
6. Wahyu, dkk. 2013. Preferensi Bertelur Nyamuk *Aedes aegypti* Berdasarkan Jarak Penempatan Ovitrap Bermedia Air Domestik Terhadap Ovitrap Bermedia Air Rendaman Jerami. *Jurnal Biologi*, Volume 2 No.4 : .25-34
7. Widyastuti, P. dan Ester, M. 2005. *Bahan Kimia pada Kesehatan Manusia dan Lingkungan*. Jakarta : EGC
8. Astuti, I A D. dan Firdaus, T. 2017. Analisis Kandungan CO₂ Dengan Sensor dan Berbasis *Logger Pro* Di Daerah Yogyakarta. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Riset Ilmiah*, JIPFRI Volume 1 No.1 : 5-8
9. Trismidianto. 2008. Studi Penentuan Konsentrasi CO₂ dan Gas Rumah Kaca Lainnya di Wilayah Indonesia. Jurnal ini dipublikasikan. [http://documentslide.com/documents/studi-penentuan-konsentrasi-CO₂-dan-gas-rumah-kaca-lainnya-di-wilayah-indonesia.html](http://documentslide.com/documents/studi-penentuan-konsentrasi-CO2-dan-gas-rumah-kaca-lainnya-di-wilayah-indonesia.html). [Diakses : 10 Desember 2019].
10. Kosnayani, A S. dan Hidayat, A K. 2018. Hubungan Antara Pola Curah Hujan Dengan Kejadian DBD di Kota Tasikmalaya Tahun 2006-2015. *Jurnal Siliwangi*, Volume 4 No.1 : 14-19
11. Budiwati, T. 2009. *Analisis Hujan Asam dan CO₂ Atmosfer*. Universitas Negeri Yogyakarta. 16 Mei 2019. Yogyakarta : Fakultas MIPA UNY
12. Sintorini, M M. 2007. Pengaruh Iklim Terhadap Kasus Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, Volume 2 No.1 : 11-18