



OEHÒNIS

JURNAL PENELITIAN KESEHATAN LINGKUNGAN

The Journal of Environmental Health Research

Analisa Faktor Yang Mempengaruhi Kandungan Pestisida Pada Hasil Pertanian Di Wilayah Kabupaten Kupang Tahun 2019

Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Kompos Pada Perumahan Lahan Sempit

Higiene Sanitasi dan *Eshericia coli* Pada Makanan Jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Model Faktor Risiko Kecacingan Pada Siswa SD Di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur

Gambaran Pengetahuan, Sikap, Tindakan Masyarakat Terhadap Pencegahan Demam Berdarah *Dengue* Di Kelurahan Oesapa

Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium Aromaticum*) Sebagai Anti Nyamuk *Aedes Sp*

Pengomposan Sampah Organik Sisa-Sisa Sayuran Rumah Tangga Dengan Aktivator Air Nanas Tahun 2021

Pengaruh Kebisingan Terhadap Peningkatan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pekerja Pabrik Es Di Pasar Ikan Oeba Kupang Tahun 2020

Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Kepadatan Penduduk dan Luas Pemukiman Di Wilker PKM Sikumana, Kota Kupang Tahun 2019

Pengelolaan Limbah Medis Dari Penanganan Covid-19 Pada Rumah Sakit dan Puskesmas Di Kota Kupang Tahun 2021

Analisis Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat RSUD Prof. DR. W. Z. Johannes Kupang

PROGRAM STUDI SANITASI

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG

Sekretariat : Kampus Prodi Sanitasi Jl. Piet A. Tallo - Liliba Kupang

OEHÒNIS

JURNAL PENELITIAN KESEHATAN LINGKUNGAN

The Journal of Environmental Health Research

ISSN : 2528-2034

Terbit dua kali setahun pada bulan Juni dan Desember, berisi tulisan yang diangkat dari hasil penelitian dan kajian bidang kesehatan lingkungan

Tim Redaksi

Editor in Chief

Dr. Wanti, SKM, MSc.PH

Editors

Enni R. Sinaga, ST, MPH

Agustina, SKM, M.Kes

Karolus Ngambut, SKM, M.Kes

Ety Rahmawati, SKM. M.Si

Siprianus Singga, ST, M.Kes

Ferry W.F. Waangsir, ST, M.Kes

Management Boards

Siprianus Singga, ST. M.Kes

Ferry WF. Waangsir, ST, M.Kes

Scientific Editorial Boards

Philipi de Rosari, Ph.D

Ermi Ndoen Ph.D

Dr. Rafael Paun, SKM, M.Kes

Dr. Wanti, SKM, MSc.PH

Dr. Ida Leida M, SKM, MKM. MSc.PH

Diterbitkan Oleh

Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang

Jl. Piet A. Tallo – Liliba Kupang

Telp. 0380 – 881788 email : jurnalkesling@gmail.com

DAFTAR ISI

ARTIKEL PENELITIAN	Hal.
Analisa Faktor Yang Mempengaruhi Kandungan Pestisida Pada Hasil Pertanian Di Wilayah Kabupaten Kupang Tahun 2019 (<i>Debora Gaudensiana Suluh, Albina Bare Telan, Johannis J.P. Sadukh</i>)	1 – 10
Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Kompos Pada Perumahan Lahan Sempit (<i>Enni R. Sinaga, Siprianus Singga</i>)	11 – 16
Higiene Sanitasi dan Eshericia coli Pada Makanan Jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019 (<i>Byantarsih Widyaningrum, Erika Maria Resi</i>)	17 – 22
Model Faktor Risiko Kecacingan Pada Siswa Sd Di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur (<i>Albertus Ata Maran, Karolus Ngambut</i>)	23 – 29
Gambaran Pengetahuan, Sikap, Tindakan Masyarakat Terhadap Pencegahan Demam Berdarah Dengue Di Kelurahan Oesapa (<i>Windi Alvarisky Tiknaidj, Lidia Tarigan</i>)	30 – 37
Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (<i>Syzigium Aromaticum</i>) Sebagai Anti Nyamuk Aedes Sp (<i>Ety Rahmawati, Maria Kurniati Nдалu, Johannis J.P. Sadukh</i>)	38 – 44
Pengomposan Sampah Organik Sisa-Sisa Sayuran Rumah Tangga Dengan Aktivator Air Nanas Tahun 2021 (<i>Agustina, Wanti, Frumensia Rebelina Mamoh</i>)	45 – 51
Pengaruh Kebisingan Terhadap Peningkatan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pekerja Pabrik Es Di Pasar Ikan Oeba Kupang Tahun 2020 (<i>William W. Lamawuran, Siprianus Singga</i>)	52 – 58
Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Kepadatan Penduduk dan Luas Pemukiman Di Wilker PKM Sikumana, Kota Kupang Tahun 2019 (<i>Johannis J.P. Sadukh, Deborah G. Suluh, Ety Rahmawaty, Siprianus Singga</i>)	59 – 63
Pengelolaan Limbah Medis Dari Penanganan Covid-19 Pada Rumah Sakit dan Puskesmas Di Kota Kupang Tahun 2021 (<i>Lamawuran W. William</i>)	64 – 69
Analisis Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat RSUD Prof. DR. W. Z. Johannes Kupang (<i>Edwin M. Mauguru, Yuanita Rogaleli, Christine J.K. Ekawati, Christine Ngadilah</i>)	70 – 74

Analisa Faktor Yang Mempengaruhi Kandungan Pestisida Pada Hasil Pertanian Di Wilayah Kabupaten Kupang Tahun 2019

Debora G. Suluh*, Albina B. Telan* Johannis J.P. Sadukh*

* Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info (9 PT)

Keyword:

Deteksi
Pestisida
Hasil Pertanian

Corresponding Author:

Nama (085290223011)
Afiliasi
Email: maureenmaura@gmail.com

ABSTRACT (10 PT)

Penggunaan pestisida pada tanaman pertanian yang tidak terkendali akan meninggalkan residu yang dapat membahayakan petani, konsumen dan lingkungan. Umumnya pestisida yang digunakan merupakan pestisida sintetik berbahan dasar klor yang menunjukkan sifat *bioakumulasi* sehingga dapat menumpuk di dalam tubuh dan lingkungan hingga pada jumlah yang membahayakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui factor yang mempengaruhi kadungan pestisida pada hasil pertanian di Wilayah Kabupaten Kupang Tahun 2019.

jenis penelitian adalah *observasional* dengan pendekatan *cross-sectional studi*. Sampel penelitian sebanyak 30 petani dan 15 hasil pertanian, variabel penelitian meliputi : kandungan pestisida, dosis penyemprotan, frekuensi penyemprotan dan jumlah pestisida yang digunakan. Data penelitian kemudian diolah, disajikan dalam tabel dan grafik, selanjutnya dianalisis univariate dan bivariat dengan statistik uji *chi square*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 73,3% sampel mengandung pestisida dengan konsentrasi tinggi, terdapat 2 variabel yang signifikan terhadap kandungan pestisida yaitu dosis penyemprotan; dengan nilai $P = 0,01$; $RR = 0,0214$; $95\% CI = 0,105 - 0,436$ dan variabel frekuensi penyemprotan dengan nilai $P = 0,046$; $RR = 1,571$; $95\% CI : 1,005 - 2,456$; variabel yang tidak signifikan terhadap kandungan pestisida adalah jumlah pestisida yang digunakan

Disimpulkan bahwa ada hubungan antara dosis penyemprotan, frekuensi penyemprotan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian. Dan disarankan kepada para petani agar dapat memperhatikan dosis pencampuran pestisida dan menggunakan pestisida organik dalam memberantas hama pertanian

Uncontrolled use of pesticides on agricultural crops will leave residues that can harm farmers, consumers and the environment. Generally, the pesticides used are synthetic pesticides made from chlorine which show bioaccumulation properties, so that they can accumulate in the body and the environment to dangerous amounts. The purpose of this study was to determine the factors that influence pesticide content in agricultural products in the Kupang Regency in 2019.

This type of research is observational with a cross-sectional study approach. The research sample is 30 farmers and 15 agricultural products, research variables include: pesticide content, spraying dose, spraying frequency and amount of pesticide used. The research data was then processed, presented in tables and graphs, then analyzed univariate and bivariate with chi square test statistics.

The results of the analysis showed that there were 73.3% of the samples containing high concentrations of pesticides, there were 2 significant variables on the pesticide content, namely the spraying dose; with a value of $P = 0.01$; $RR = 0.0214$; $95\% CI = 0.105 - 0.436$ and spraying frequency variable with P value = 0.046 ; $RR = 1.571$; $95\% CI : 1.005 - 2.456$; the variable that is not significant to the pesticide content is the amount of pesticide used

It was concluded that there was a relationship between spraying dose, spraying frequency and pesticide content in agricultural products. And it is suggested to farmers to pay attention to the dosage of mixing pesticides and using organic pesticides in eradicating agricultural pests

PENDAHULUAN (10 PT)

Penggunaan pestisida di lahan pertanian terus meningkat dari tahun ke tahun. Penggunaan pestisida semakin intensif dan cenderung tidak terkontrol, akibatnya agroekologi pertanian dan kesehatan manusia sebagai konsumen menjadi terabaikan (Ardiwinata and Nursyamsi 2012). Penggunaan pestisida sektor pertanian meningkat 10 kali lipat selama periode 1979-1998 dan kenaikan menonjol terjadi pada jenis herbisida (Soejitno 2000). Penggunaan herbisida di Indonesia pada tahun 1996 sebesar 26.570 ton meningkat 395% dibanding tahun 1991 (FAO, 1998).

Di dunia pertanian, pestisida merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari budidaya pertanian karena ini merupakan bagian dari kegiatan pemeliharaan tanaman. Akibat buruk dari penggunaan pestisida dalam rangka proses produksi pertanian dapat mengakibatkan terdapatnya residu pestisida pada hasil pertanian, dimana residu dari pestisida tersebut termasuk turunannya akan memiliki signifikansi toksikologi yang dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan (IUPAC 2006)

Tingkat residu pada bahan pangan umumnya diawasi dan ditetapkan batas amannya oleh lembaga yang berwenang di berbagai negara. Paparan populasi secara umum dari residu ini lebih sering terjadi melalui konsumsi bahan pangan yang ditanam dengan perlakuan pestisida, ditanam atau diproses di tempat yang dekat dengan area berpestisida (*Environmental Protection Agency*). Banyak dari residu pestisida ini merupakan pestisida sintetik berbahan dasar klor yang menunjukkan sifat *bioakumulasi* yang dapat terkumpul dan menumpuk di dalam tubuh dan lingkungan hingga pada jumlah yang membahayakan (Crinnion 2009). Senyawa kimiawi yang persisten dapat terakumulasi di dalam rantai makanan tanpa terurai, dan telah terdeteksi di berbagai produk hewan mulai dari daging sapi, daging ayam, telur ayam, dan daging ikan.

Sejak perang dunia kedua berakhir, pestisida kimia menjadi komoditas penting dalam menanggulangi hama. Terdapat dua kategori utama pestisida ketika itu, yaitu pestisida generasi pertama dan pestisida generasi kedua. Generasi pertama yang dikembangkan sebelum tahun 1940, terdiri dari senyawa arsenik, raksa, dan timbal. Kesemuanya lalu ditinggalkan karena terbukti sangat beracun dan tidak efektif. Generasi kedua yang terdiri dari senyawa organik sintetik. Pertumbuhan pestisida generasi kedua terpacu pada akhir tahun 1940an setelah Paul Müller menemukan DDT pada tahun 1939. Efek dari berbagai senyawa seperti *aldrin*, *dieldrin*, *endrin*, *chlordane*, *parathion*, *captan* dan *2,4-D* juga ditemukan pada saat itu dan mulai digunakan sebagai pestisida (Buletin, *The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences*, 2000) Semua pestisida tersebut digunakan karena mampu mengendalikan hama secara efektif. Namun pada tahun 1946, masyarakat mulai melawan persebaran pestisida, terutama DDT, karena menyakiti tanaman dan hewan non-target. Masyarakat menjadi sadar mengenai residu dan kemungkinan dampaknya bagi kesehatan Pada tahun 1960an, Rachel Carson menulis buku *Silent Spring* (*Musim Semi Sunyi*) yang menggambarkan risiko dari DDT dan bagaimana hal tersebut mengancam keanekaragaman hayati (Lobe 2006)

Paparan pestisida dapat menyebabkan dua jenis dampak bagi kesehatan, yaitu efek akut yang bersifat jangka pendek, dan efek kronis yang bersifat jangka panjang. Seberapa parah dampak kesehatan ini ditentukan oleh beberapa faktor seperti dosis, jalur paparan, kerentanan genetika seseorang, usia ketika terpapar kondisi kesehatan umum penderita, durasi paparan, faktor lingkungan, dan penyerapan bersamaan dengan bahan kimia lain melalui faktor lainnya Pada komoditi hortikultura (Wikipedia, 2019). Sebagai contoh di Amerika Serikat, EPA menemukan 14 dari 41 pestisida yang umum dipakai pada komoditi hortikultura diklasifikasikan sebagai senyawa karsinogen dimana residu pestisida ini dilaporkan telah mencemari 83% dari contoh tanaman hortikultura yang diamati (Murphy 1997)

Penggunaan pestisida di Indonesia dalam rangka penyelamatan produk pertanian dari gangguan hama dan penyakit masih sangatlah besar. Akibatnya produk hasil pertanian sering terkontaminasi oleh residu pestisida. Residu inilah yang seringkali menjadi masalah ketika akan melakukan ekspor atau impor suatu komoditas pertanian. Berbagai klaim terhadap produk ekspor pertanian Indonesia sudah sering terjadi, dan ini menimbulkan kerugian besar bagi negara, eksportir maupun petani. Contoh yang pernah terjadi adalah pada sayuran hasil produksi petani Sumatera Utara yang ditolak di pasar Singapura karena mengandung residu pestisida yang melebihi MRLs (*Maksimum Residual Limits*) yang berlaku di negara tersebut. Selain itu, ada pula produk biji kakao yang mendapat panahan otomotif (*automatic detention*) oleh USA, dan buah-buahan Indonesia yang ditolak memasuki Taiwan karena dikhawatirkan mengandung serangan hama lalat buah. Banyaknya klaim penolakan produk ekspor pertanian Indonesia adalah akibat dari tidak memenuhinya syarat *sanitary and phytosanitary* (SPS) terutama karena adanya serangga, jamur, kotoran serta residu pestisida.

Dari survei yang dilakukan oleh tim independen PSA departemen pertanian, dilaporkan bahwa beberapa komoditas buah (jeruk, jambu biji, semangka, mangga, apel anggur dan strawberry) dan komoditas

sayuran (kangkung, bawang merah, cabai, tomat sawi, wortel, brokoli, paprika, kentang, ketimun dan kubis) penggunaan akan pestisida oleh petani sangat intensif dan cenderung melebihi dosis terutama apabila tingkat serangan hama dan penyakit sangat tinggi. Berdasarkan hasil penelitian di daerah Sumatera, residu insektisida golongan organofosfat ditemukan pada berbagai jenis sayuran seperti bawang merah dengan konsentrasi 0,565-1,167 ppm, kentang 0,125-4,333 ppm, cabe dan wortel mengandung profenos 0,011 mg/kg. Di Indonesia, residu pestisida yang terkandung dalam produk hortikultura seperti wortel, kentang, sawi, bawang merah, tomat dan kubis di beberapa sentra produksi sayuran telah dilaporkan memiliki residu yang melampaui batas maksimal 2 ppm (Tjahjadi and Gayatri 1994).

Untuk mengatasi adanya penyalagunaan pestisida pada hasil pertanian, maka pemerintah telah menetapkan batas maksimum residu (BMR) pestisida pada hasil pertanian, tujuannya adalah untuk mencegah dan melindungi kesehatan masyarakat dari kemungkinan terjadinya bahaya pestisida. Penetapan MBR ini dikeluarkan melalui Surat Keputusan Bersama (SKB) Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian Nomor 711/Kpts/TP.27/8/96. Dalam SKB tersebut menyatakan bahwa hasil pertanian yang beredar di Indonesia baik yang berasal dari dalam negeri maupun luar negeri tidak boleh mengandung residu pestisida melebihi BMR yang ditetapkan.

Penggunaan pestisida di Kota Kupang cukup tinggi. Hasil penelitian (Suluh 2018) diketahui bahwa adanya pengaruh penggunaan pestisida terhadap kejadian tingkat keracunan ringan maupun sedang. Kasus keracunan tersebut terjadi karena cara pengaplikasian pestisida yang belum memenuhi syarat, baik dari segi penggunaan APD maupun dosis pestisida yang digunakan. Dengan melihat hasil penelitian tersebut, maka dirasa perlu untuk dilakukan pengkajian lebih mendalam tentang residu pestisida pada hasil pertanian, karena sampai dengan saat ini residu pestisida pada hasil pertanian di Kabupaten Kupang belum pernah dilaporkan, sementara dalam kenyataannya, penggunaan pestisida oleh petani terus meningkat guna memenuhi kebutuhan masyarakat akan pangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi kandungan pestisida pada hasil pertanian di Wilayah Kabupaten Kupang Tahun 2019

METODE (10 PT)

Jenis penelitian adalah observasional analitik dengan pendekatan *Cross sectional study*. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu dosis penyemprotan, frekuensi penyemprotan dan jenis pestisida, serta variabel terikat adalah kandungan pestisida. Lokasi penelitian pada Desa Tesbatan Kabupaten Kupang dengan jumlah sampel pada penelitian ini adalah sebanyak 30 orang petani dan 15 buah sampel sayuran. Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dengan cara wawancara menggunakan kuisioner dan data kandungan pestisida yang diperoleh dengan cara pemeriksaan sampel pada tomat, buncis, lombok, kacang panjang, mentimun, dan beras. Data hasil penelitian kemudian dikumpulkan, disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara univariate, dan bivariate menggunakan statistik uji *chi square* (X^2) (Notoatmodjo 2010).

HASIL (10 PT)

A. Hasil Penelitian Univariate

1. Kandungan pestisida

Kandungan pestisida yang terdapat pada hasil pertanian menggambarkan konsentrasi pestisida yang terkandung pada hasil pertanian setelah dilakukan pemeriksaan secara kualitatif. hasilnya dapat dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 1

Distribusi Frekuensi Kandungan Pestisida Di Desa Tesbatan Tahun 2019

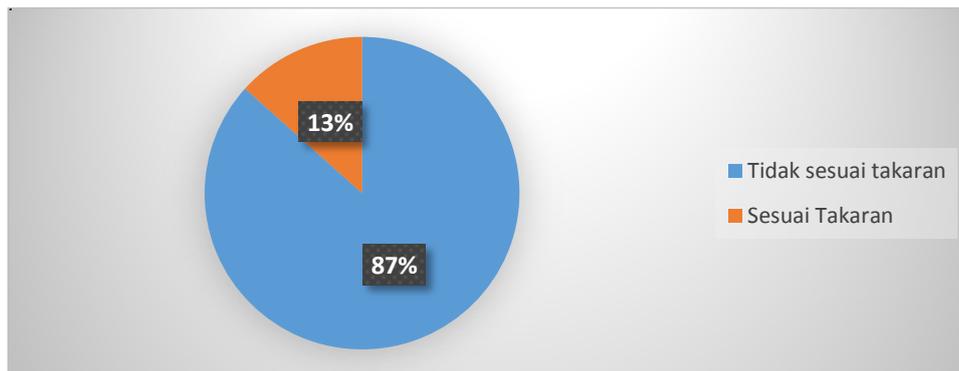
No	Jenis Hasil Pertanian	Kandungan Pestisida			Jumlah (%)
		Tinggi	Rendah	Tdk ada kontaminasi	
1	Tomat	4 (26,7%)	3 (20%)		7(46,7%)
2	Buncis	3 (20%)			3(20%)
3	Lombok	1(6,7%)	1(6,7%)		2(13,3%)
4	Mentimun	1 (6,7%)			1(6,7%)
5	Kacang panjang	1 (6,7%)			1(6,7%)
6	Beras	1(6,7%)			1(6,7%)
Jumlah		11(73,3%)	4(26,7%)		15(100%)

Analisa Faktor Yang Mempengaruhi Kandungan Pestisida Pada Hasil Pertanian Di Wilayah Kabupaten Kupang Tahun 2019 (Debora G. Suluh)

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 15 sampel yang diperiksa, 11 sampel merupakan sampel dengan kandungan pestisida tinggi dan 4 sampel dengan kandungan pestisida rendah. Sampel terbanyak adalah jenis hasil pertanian tomat yaitu sebanyak 7 (46,7%) sampel, dan dari hasil pemeriksaan diketahui bahwa kandungan pestisida tinggi sebanyak 4 (26,7%) sampel dan rendah sebanyak 3 (20%) sampel.

2. Dosis Penyemprotan Pestisida

Merupakan jumlah/banyaknya pestisida yang dicampurkan atau diencerkan dengan air yang kemudian digunakan untuk menyemprot hama atau penyakit tanaman dengan luas tertentu. Hasil penelitian mengenai dosis penyemprotan dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini :

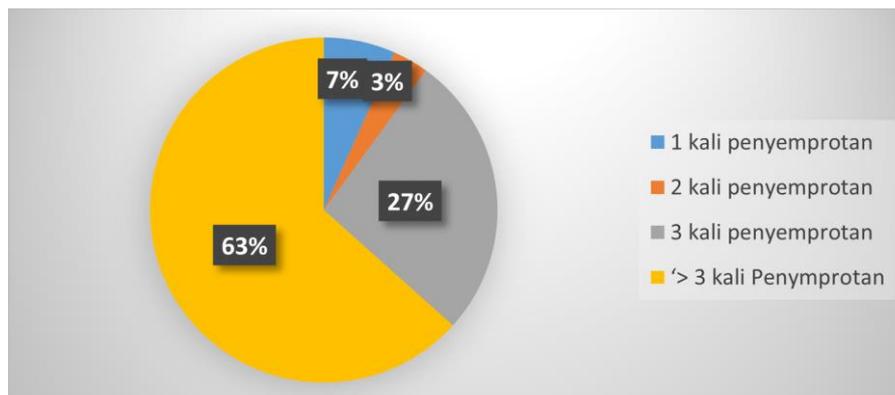


Gambar 1 Distribusi Dosis Penyemprotan Pestisida Oleh Petani Di Desa Tesbatan Tahun 2019

Gambar 1 menunjukkan bahwa 26 (86,7%) responden melakukan penyemprotan pestisida yang tidak sesuai dengan takaran dan 4 (13,3%) responden melakukan penyemprotan yang sesuai dengan takaran.

3. Frekuensi Penggunaan Pestisida

Frekuensi Penggunaan Pestisida menggambarkan penggunaan pestisida secara berulang oleh petani selama satu periode tanam, hingga tanaman tersebut dipanen.



Gambar 2 menunjukkan bahwa sebanyak 63% petani melakukan penyemprotan > 3 kali, 26,7% petani melakukan penyemprotan sebanyak 3 kali, 6,7% petani melakukan penyemprotan sebanyak 2 kali dan 3% petani melakukan penyemprotan sebanyak 1 kali.

Selanjutnya hasil tersebut dikelompokkan menjadi frekuensi Penyemprotan ideal (< 3 kali) dan tidak ideal (≥ 3 kali), hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini

Tabel 2
Pengelompokan Frekuensi Penyemprotan Pestisida Oleh Petani
Di Desa Tesbatan Tahun 2019

NO	Frekuensi Penyemprotan	Jumlah	%
1	Tidak Ideal (> 3 kali)	19	63,3
2	Ideal (\leq 3 kali)	11	36,7
	Jumlah	30	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebanyak 19 (63,3%) petani melakukan penyemprotan pada tanaman pertaniannya sebanyak > 3 kali (tidak ideal) dan 11 (36,7%) petani melakukan penyemprotan yang ideal yaitu \leq 3 kali dalam satu periode tanam.

4. Jumlah Pestisida Yang Digunakan

Jumlah pestisida yang digunakan menggambarkan banyaknya pestisida berdasarkan jenis yang dicampurkan dan digunakan oleh petani untuk pengendalian hama pada hasil pertanian, untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3
Distribusi Jumlah Pestsida Yang Digunakan Oleh Petani
Di Desa Tesbatan Tahun 2019

No	Jumlah Pestsida yang digunakan	Jumlah	%
1	1 Jenis	1	3
2	2 Jenis	5	30
3	3 Jenis	15	50
4	4 Jenis	9	17
	Jumlah	30	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebanyak 15 (50%) petani menggunakan 3 jenis pestisida dalam 1 periode tanaman, 9 (17%) petani menggunakan 4 jenis pestisida, 5 (30%) petani menggunakan 2 jenis pestisida dan 1 (3%) petani menggunakan 1 jenis pestisida.

B. Hasil Analisis Bivariabel

untuk melihat adanya hubungan variabel yang diduga sebagai faktor risiko terhadap kandungan pestisida pada hasil pertanian di Desa Tesbatan Kabupaten Kupang, maka dilakukan analisis dengan uji chi square. Hasilnya dapat digambarkan sebagai berikut :

1. Hubungan Dosis Penyemprotan dengan Kandungan Pestisida Pada Hasil Pertanian

Hasil uji statistik diketahui bahwa nilai $P = 0,01$ ($< 0,05$), RR sebesar 0,214 dengan 95% *confidence interval* (CI) : sehingga dinyatakan ada hubungan antara dosis penyemprotan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian. dengan nilai RR < 1 dan CI berkisar antara 0,105 – 0,436 berarti bahwa populasi yang diwakili oleh sampel mempunyai nilai *Prevalens* < 1 , sehingga disimpulkan dosis penyemprotan yang ideal menjadi faktor yang akan mengurangi keberadaan pestisida pada hasil pertanian.

Tabel 4
Hubungan Dosis Penyemprotan Dengan Kandungan Pestisida
pada Hasil Pertanian di Desa Tesbatan
Tahun 2019

Dosis Pestisida	Kandungan Pestisida		P
	Tinggi	Rendah	
Tidak Sesuai Takaran	11 (73,3%)	3 (20%)	0,01
Sesuai Takaran	0 (0%)	1 (6,7%)	
RR = 0,214	95% CI = 0,105 – 0,436		

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari 15 sampel yang diperiksa, terdapat 14 sampel yang dosis penggunaannya tidak sesuai takaran; 11 (73,3%) mengandung pestisida dengan konsentrasi tinggi dan 3 (20%) mengandung pestisida dengan konsentrasi rendah.

2. Hubungan frekuensi penyemprotan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian
Frekuensi penyemprotan menggambarkan penggunaan pestisida secara berulang oleh petani dalam satu periode tanam hingga panen. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan antara frekuensi penyemprotan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 5 berikut :

Tabel 5
Hubungan Frekuensi Penyemprotan dengan Kandungan Pestisida pada Hasil Pertanian di Desa Tesbatan Tahun 2019

Frekuensi Penyemprotan	Kandungan Pestisida		ρ
	Tinggi	Rendah	
Tidak Ideal (> kali)	7 (46,6)	4 (26,7%)	0,046
Ideal (< 3 kali)	4 (26,7%)	0 (0%)	
RR = 1,571		95% CI = 1,005 – 2,456	

Hasil uji statistik pada tabel 5 menunjukkan nilai $P = 0,046$, RR sebesar 1,571 dengan 95% *confidence interval* (CI) : 1,005 – 2,456. Karena nilai $\rho < 0,05$ dengan demikian dapat dinyatakan bahwa ada hubungan antara frekuensi penyemprotan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian. Dengan nilai CI berkisar antara 1,005 – 2,456 berarti bahwa populasi yang diwakili oleh sampel tersebut nilai *prevalensnya* > 1 , sehingga disimpulkan bahwa frekuensi penyemprotan merupakan faktor risiko terjadinya peningkatan kandungan pestisida pada hasil pertanian

3. Hubungan antara jumlah pestisida yang digunakan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian di Desa Tesbatan
Hasil penelitian jumlah pestisida menggambarkan banyaknya pestisida berdasarkan jenis yang dicampurkan dan digunakan oleh petani untuk pengendalian hama pada hasil pertanian. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara jumlah pestisida yang digunakan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian yang dijadikan sampel, untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini

Tabel 6
Hubungan Jumlah Pestisida dengan Kandungan Pestisida Pada Hasil Pertanian Di Desa Tesbatan Tahun 2019

Jumlah Pestisida	Kandungan Pestisida		P
	Tinggi	Rendah	
≥ 2 jenis pestisida	10 (66,7%)	4 (26,7%)	0,533
1 – 2 jenis pestisida	1 (6,6)	0 (0%)	
RR = 0,714		95% CI = 0,513 – 0,995	

Hasil uji statistik pada tabel 6 menunjukan bahwa nilai $\rho = 0,533 (> 0,05)$, RR sebesar 0,714 dengan 95% *confidence interval* (CI) : 0,513 – 0,995. dengan demikian dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara jumlah pestisida yang digunakan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian di Desa Tesbatan.

PEMBAHASAN (10 PT)

Pestisida merupakan salah satu bahan berbahaya dan sering digunakan oleh petani untuk meningkatkan kapasitas produksi taninya. Penggunaan pestisida di Indonesia dewasa ini sudah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan. Penggunaan pestisida kimia merupakan sarana pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang paling banyak digunakan oleh petani di Indonesia (95,29%) karena dianggap efektif, mudah digunakan dan secara ekonomi menguntungkan (Balingtan 2013). Berdasarkan tes analisis yang dilakukan oleh Departemen Pertanian (USDA) AS, ada beberapa produk pertanian yang dalam proses budidaya banyak menggunakan bahan kimia perstisida. Produk-produk tersebut diantaranya adalah apel, ceri, cabai, seledri, tomat, kubis, mentimun, anggur, kentang, kacang polong, bayam, stroberi, paprika dll

(Layanan Informasi Desa, 2018). Daya racun pestisida merupakan sifat bawaan yang menggambarkan potensi pestisida untuk menimbulkan kematian langsung (atau bahaya lainnya) pada hewan tingkat tinggi, termasuk manusia (Djojosumarto Panut 2008). Daya racun ini akan dapat menyebabkan terjadinya toksisitas akut yang memberikan pengaruh merugikan yang timbul segera setelah pemaparan dengan dosis tunggal suatu bahan kimia (pestisida) atau pemberian dosis ganda dalam waktu kurang lebih 24 jam. Hasil penelitian kandungan pestisida pada hasil pertanian di Wilayah Kabupaten Kupang dapat diuraikan dalam pembahasan sebagai berikut :

1. Kandungan pestisida pada hasil pertanian

Penggunaan pestisida yang tidak terkendali pada kenyataannya akan memberikan dampak tidak hanya kepada petani secara langsung, akan tetapi juga terhadap hasil pertanian. Menurut (Yuantari 2009) , penggunaan pestisida yang tidak terkendali akan menimbulkan berbagai masalah kesehatan dan pencemaran lingkungan. Penggunaan pestisida secara terus menerus yang dipengaruhi oleh daya racun, volume dan tingkat pemaparan/ pemaparan secara signifikan akan memberikan dampak kematian terhadap organisme bukan sasaran, menimbulkan masalah lingkungan dan resistensi vektor (Kementerian Kesehatan RI 2012). Selain itu, dampak penggunaan pestisida pada tanaman juga akan meninggalkan residu pada tanaman tersebut dan pada tanah serta lingkungan disekitarnya. Apabila residu pada tanaman ini termakan oleh manusia akan berdampak buruk pada kesehatan dikemudian hari, dan apabila residu pestisida ini terakumulasi di dalam tanah juga akan berpengaruh pada kehidupan organisme dalam tanah dan pada tanaman yang ditanam dalam tanah tersebut.

Hasil pemeriksaan 15 buah sampel pertanian yang terdiri tomat, lombok, buncis, kacang panjang, ketimun, jagung, dan beras, menunjukkan bahwa sebanyak 11 sampel mengandung pestisida dengan konsentrasi yang tinggi dan 4 sampel mengandung pestisida dengan konsentrasi rendah. Dapat dijelaskan bahwa keberadaan pestisida pada hasil pertanian ini disebabkan karena penggunaan pestisida yang cukup tinggi oleh petani, dimana berdasarkan hasil wawancara, petani tidak menakar secara benar ketika akan melakukan aplikasi pestisida pada tanaman pertanian. Disamping itu juga hampir 100% petani menggunakan > dari 1 jenis pestisida untuk mengendalikan hama pertaniannya. Kondisi ini tentunya akan sangat berpengaruh terhadap residu yang ditinggalkan pada hasil pertanian tersebut.

Dampak dari residu pestisida pada hasil pertanian ini tidak menunjukkan gejala secara langsung, sehingga masyarakat cenderung menganggap biasa dan terkesan tidak mempedulikan hal tersebut. Hasil penelitian mengenai pengetahuan residu pestisida pada masyarakat petani dan konsumen diketahui bahwa, mayoritas responden (80%) mengetahui tentang residu pestisida. Meski demikian, hanya 23,33% responden menyatakan residu pestisida berdampak langsung pada kesehatan dan 56,67% responden mengatakan dampak buruk mengkonsumsi buah tomat yang mengandung residu pestisida akan bersifat jangka panjang (Wibowo 2005). Pemahaman mengenai dampak dari residu pestisida baik jangka panjang maupun langsung harus disosialisasikan kepada masyarakat petani dan konsumen, sehingga dapat menekan sedini mungkin kasus keracunan atau penyakit karena pestisida. Untuk mengatasi menumpuknya residu pestisida pada hasil pertanian, telah dilakukan berbagai usaha baik pada tahap prapanen maupun pada tahap pasca panen. Pada saat prapanen, metode yang dilakukan diantaranya adalah penggunaan APH untuk memberantas hama dan melaksanakan sistem PHT (Wibowo 2005), penggunaan pestisida non persisten, penyemprotan pestisida yang dilakukan jauh hari dari waktu pemanenan juga berpengaruh pada tingkat residu pestisida serta penggunaan arang aktif (Atmawidjaja, Tjahjono, and Rudiyanto 2004). Aplikasi arang aktif di tanah dapat menurunkan residu pestisida organoklorin (lindan, aldrin, dieldrin, DDT, endosulfan dan heptaklor), organofosfat (klorpirifos, diazinon) dan karbamat (karbofuran) dengan kisaran 70 - 90%. Arang aktif sebagai pelapis urea selain dapat meningkatkan efisiensi nitrogen dari pupuk urea juga dapat berfungsi sebagai rumah dan sumber karbon bagi mikroba pendegradasi pestisida, sehingga pestisida yang berada dalam tanah dapat terurai atau terdegradasi (Balingtan 2013)

Metode pengurangan residu pestisida pasca panen dapat dilakukan dengan berbagai macam teknik, diantaranya dengan pencucian terhadap hasil pertanian (Chavarri, M.J., Herrera, A., Arino 2005), penggunaan ozon dan air terozonisasi (Wu, J., Tian, T., Lan, C., Lo, T.W.H., Chan 2007), pencucian dan perendaman pada air panas, penggunaan radiasi ultrasonik yang dikombinasikan dengan paparan ozon serta pengaturan pH (Whangchai, K., Phiyalinmat, S., Uthaibutra, J., Pengphol, S., Nomura 2013).

2. Dosis Penyemprotan

Penggunaan pestisida dengan dosis yang tidak tepat tentunya akan memberikan dampak terhadap resistensi hama maupun residu yang akan ditinggalkan pada hasil pertanian tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 30 orang petani yang di wawancara, 26 (86,7%) petani melakukan penyemprotan dengan dosis yang tidak sesuai takaran (melebihi takaran yang seharusnya). Dan setelah dilakukan uji statistik, diketahui bahwa ada hubungan antara dosis penyemrotan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian. Keberadaan pestisida pada hasil pertanian ini disebabkan karena pada saat pencampuran pestisida sebelum diaplikasikan, petani tidak menakar sesuai dengan aturan pemakaian

yang tertera pada label kemasan, tapi langsung menakar menggunakan penutup botol yang ada, sehingga konsentrasi pestisida yang disemprotkan akan cenderung menjadi lebih tinggi dan akan berdampak pada keberadaan residu pada hasil pertanian. Hasil penelitian Oktavia menyatakan bahwa petani semangka memperkirakan sendiri dosis pestisida yang akan digunakan tanpa melihat petunjuk penggunaan yang tertera pada label kemasan (Oktavia 2005). Penggunaan pestisida yang kurang tepat disebabkan karena ketidaktahuan petani tentang bagaimana menggunakan pestisida secara benar dan bijak. Selain itu, meskipun petani telah mengetahui cara aplikasi yang benar, mereka beranggapan bahwa petunjuk tersebut kurang efektif sehingga mereka memperkirakan sendiri takaran dosis yang digunakan (Djojsumarto Panut 2008). Hal lainnya adalah faktor ekonomis dimana harga pestisida yang cukup mahal, memaksa petani untuk lebih menghemat dengan cara memperkirakan sendiri takaran yang akan digunakan sesuai dengan serangan yang terjadi. Penggunaan pestisida yang seperti ini dapat menyebabkan dosis yang digunakan bisa saja melebihi atau kurang dari takaran yang direkomendasikan sehingga penggunaan pestisida menjadi tidak optimal bahkan dapat menyebabkan dampak negatif. Seperti yang dijelaskan oleh bahwa takaran yang terlalu tinggi menyebabkan tekanan seleksi semakin besar dan proses berkembangnya resisten menjadi lebih cepat (Djojsumarto Panut 2008). Namun takaran yang terlalu rendah cenderung menimbulkan toleransi hama terhadap insektisida tersebut. Hal ini diperkuat oleh Gagas pertanian (2013) yang menyatakan jika dosis berlebih, organisme pengganggu tanaman kemungkinan akan mati namun efek sampingnya terlalu besar. Makhluk hidup lain yang terkena paparan pestisida juga akan mati atau keracunan, padahal makhluk hidup yang berada di sekitar tanaman berperan penting dalam menjaga ekosistem. Musuh alami akan mati, tanah dan air bisa teracuni (Kementerian Kesehatan RI 2012). Bahan aktif dapat menempel pada tanaman dan kemungkinan terburuknya adalah petani yang menyemprot justru keracunan. Jika dosis yang digunakan kurang dari anjuran, dikhawatirkan organisme pengganggu tanaman tidak akan mati, hanya mabuk sesaat, kemudian pulih lagi. Pentingnya membaca label petunjuk penggunaan pestisida oleh petani, diharapkan dapat mencegah dampak-dampak negatif yang dapat ditimbulkan akibat penggunaan pestisida yang kurang tepat.

Melihat kondisi tersebut, maka peran pemerintah dalam memberikan pengetahuan dan pembinaan kepada petani menjadi penting untuk dilakukan. Pemberian pengetahuan tentang dampak pestisida bagi kesehatan, sebaiknya dilakukan secara terus menerus, disamping itu juga penggunaan pupuk organik perlu ditingkatkan dalam bidang pertanian.

3. Frekuensi Penggunaan pestisida

Frekuensi penggunaan pestisida menggambarkan seberapa sering petani melakukan penyemprotan pestisida pada tanaman pertanian sampai dengan masa panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 30 orang petani, 19 petani melakukan penyemprotan > dari 3 kali dalam 1 periode tanam. frekuensi penyemprotan sebaiknya tetap dilakukan sesuai dengan ketentuan agar keracunan akibat pestisida dapat diminimalisir. Frekuensi penyemprotan yang dianjurkan adalah maksimal 2 kali dalam satu minggu (Bentvelzen 2008)

Dari hasil uji statistik menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara frekuensi penggunaan pestisida dengan kandungan pestisida pada tanaman pertanian. ini membuktikan bahwa semakin sering tanaman pertanian tersebut disemprot pestisida, maka semakin berpotensi akan adanya residu pestisida dalam dosis yang tinggi pada hasil pertanian. Penyemprotan yang ideal bagi tanaman pertanian adalah tidak lebih dari 3 kali dalam 1 periode tanam atau diusahakan aplikasi pestisida sejauh mungkin dari waktu panen untuk menghindari adanya residu dalam konsentrasi yang tinggi pada hasil pertanian tersebut, karena residu pestisida pada produk pertanian dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi konsumen dimana residu tersebut bersifat akumulatif pada tubuh dan terdistribusi melalui rantai makanan dengan kecenderungan konsumen yang menempati piramida makanan tertinggi (manusia) yang terdistribusi lebih banyak residu pestisida (7313:2008 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN (10 PT)

A. SIMPULAN

1. 73,3% sampel hasil pertanian yang diperiksa mengandung pestisida dengan konsentrasi tinggi.
2. Ada hubungan antara dosis penyemprotan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian
3. Ada hubungan antara frekuensi penggunaan pestisida dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian.
4. Tidak ada hubungan antara jumlah pestisida yang digunakan dengan kandungan pestisida pada hasil pertanian

B. SARAN

1. Bagi Pemerintah (Dinas Pertanian)
Diharapkan selalu :

- a. Memberikan edukasi tentang pestisida, bahaya dan dampaknya terhadap kesehatan serta pendampingan bagi masyarakat petani secara berkelanjutan untuk menghindari penggunaan pestisida secara tidak terkontrol dimasyarakat petani.
 - b. Mengadakan pelatihan pembuatan kompos bagi petani dan pemanfaatan pestisida organik dalam pengendalian hama.
 - c. Melakukan pemantauan secara berkala pada petani dan penyuluhan tentang dampak/bahaya pestisida bagi kesehatan serta membagikan APD sebagai langkah awal mengurangi resiko dari penyemprotan pestisida pada tanaman.
2. Bagi Petani
 - a. Diharapkan agar sebelum mengaplikasikan pestisida, dapat membaca aturan pemakaiannya sehingga dosis pestisida yang diaplikasikan dapat sesuai dengan ketentuan pemakaiannya
 - b. Dapat menggantikan pestisida sintetik dan pestisida organik
 - c. Mengatur frekuensi penyemprotan agar tidak berlebihan
 3. Bagi Masyarakat

Diharapkan untuk dapat melakukan pencucian menggunakan air mengalir pada produk pertanian sebelum dioalah atau dikonsumsi, agar dapat mengurangi residu pada hasil pertanian tersebut.
 4. Bagi peneliti lain

Dapat melakukan penelitian lebih luas mengenai dampak penggunaan pestisida pada petani dan metode pengurangan residu pestisida yang sederhana pada hasil pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH (10 PT)

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini, terutama bagi Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang dan Kaprodi Sanitasi yang telah mendukung secara materi maupun motivasi sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Juga kepada para petani di Desa Tesbatan, teman-teman dosen, alumni dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA (10 PT)

- 7313:2008, SNI. 2008. *SNI 7313:2008*. Indonesia. <https://dokumen.tech/document/sni-batas-maksimum-pestisida.html>.
- Ardiwinata, Nugraha, and Dedi Nursyamsi. 2012. "Residu Pestisida Di Sentra Produksi Padi Di Jawa Tengah." *Jurnal Pangan* 21 No. 1. <http://www.jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/103>.
- Atmawidjaja, S, D. H Tjahjono, and Rudiyanto. 2004. "Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Residu Pestisida Metidation Pada Tomat." *Acta Pharmaceutica Indonesia* 29 (2): 72 – 82. https://www.researchgate.net/publication/242515088_Pengaruh_Perlakuan_terhadap_Kadar_Residu_Pestisida_Metidation_pada_Tomat.
- Balingtan. 2013. *Teknologi Menurunkan Residu Pestisida Di Lahan Pertanian*. Jakarta. <https://balingtan.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita/138-teknologi-menurunkan-residu-pestisida-di-lahan-pertanian>.
- Bentvelzen. 2008. *Hama Dan Penyakit Tanaman. Salatiga*. Salatiga.
- Chavarri, M.J., Herrera, A., Arino, A. 2005. "The Decrease in Pesticides in Fruit and Vegetables during Commercial Process-Sing, International." *Journal of Food Science and Technology* 40: 205–211.
- Crinnion, Walter J. 2009. "Chlorinated Pesticides: Threats To Health And Importance Of Detection." https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Crinnion+WJ&cauthor_id=20030461.
- Djojosumarto Panut. 2008. *Pestisida Dan Aplikasinya*. Jakarta Selatan: Penerbit PT Agromedia Pustaka.
- IUPAC. 2006. *Compendium of Chemical Terminology, 2nd Ed. (the "Gold Book")*. Oxford: Publications, Oxford. <https://doi.org/10.1351/goldbook.P04520>.
- Kementerian Kesehatan RI. 2012. *Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor*. Jakarta.
- Lobe, J. 2006. "WHO Urges DDT for Malaria Control Strategies." *Common Dreams NewsCenter*. <http://www.commondreams.org/headlines06/0916-05.htm>.

- Murphy, K. 1997. "Innovative Cropping System Can Replace Hazardous Pesticides." *Journal of Pesticide Reform* 17(4): 2–7.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Penerbit PT.Rineka Cipta.
- Oktavia, Noradilla Dwi. 2005. "Penggunaan Pestisida Dan Kandungan Residu Pada Tanah Dan Buah Semangka (*Citrullus Vulgaris*, Schard) (Studi Di Kelompok Tani Subur Jaya Desa Mojosari Kecamatan Puger Kabupaten Jember)." Universitas Jember. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/66272>.
- Soejitno, J. 2000. "Pesticide Residues On Food Crops And Vegetables In Indonesia." In *Internasional Seminar On Food Crops And Quarantine Inspection*, Suweon-Korea, 35–52.
- Suluh, Debora. 2018. "Analysis Of Risk Factors Affecting The Level Of Pesticidity Poisoning In Farmers In Kelurahan Tarus Kupang District." In Kota Kupang.
- Tjahjadi, and Gayatri. 1994. *Ingatlah Bahaya Pestisida: Bunga Rampai Residu Pestisida Dan Alternatifnya*. Indonesia. Jakarta.
- Whangchai, K., Phiyalinmat, S., Uthaibutra, J., Pengphol, S., Nomura, N. 2013. "The Effects of Ultrasonik Irradiation in Combination with Ozone on the Reduction of Residual Ethion of Tangerine (*Citrus Reticulate* Blanco Cv. Sai Nam Pung) Fruit after Harvest." *Agricultural Sciences* 4(5B): 7–11.
- Wibowo, S. H. 2005. "Tingkat Residu Pestisida Pada Buah Tomat Di Distributor Sayuran: Studi Kasus HERO Fresh Food Cibitung Dan Pasar Induk Cibitung." Universitas Indonesia. <http://lib.ui.ac.id/bo/uibo/detail.jsp?id=98555&lokasi=lokal>.
- Wu, J., Tian, T., Lan, C., Lo, T.W.H., Chan, G.Y.S. 2007. "Removal of Residual Pesticides on Vegetable Using Ozonated Water." *Journal of Food Control* 18(5): 466–472. <http://hdl.handle.net/10397/20820>.
- Yuantari, Maria Goretti C. 2009. "Studi Ekonomi Lingkungan Penggunaan Pestisida Dan Dampaknya Pada Kesehatan Petani Di Area Pertanian Hortikultura Desa Sumber Rejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang Jawa Tengah." *Tesis Pasca Sarjana Universitas Diponegoro*: 1–142. <https://core.ac.uk/download/pdf/11717785.pdf>.

Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Kompos Pada Perumahan Lahan Sempit

Processing Household Waste Into Compost In Narrow Land Housing

Enni Rosida Sinaga* Siprianus Singga*
*Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info

ABSTRACT

Keyword:

Reduction,
Waste volume,
Composting

The increase of household waste time to time leads to serious public health problem in daily life which is seriously not managed for instance the waste generated by household that would impact on pollutions and public health problems. The study aims is to measure the volume of generated waste and the waste volume which could be reduced by composting in household level. This study is an action research that conducted by measuring organic waste home composting, there are 25 houses are chosen as samples with some characteristics such as housewives as their work, collecting data is done by measuring household waste and waste management by tube system. The results shows that the volume waste generation of 25 houses resulted 366 litre per day. The waste volume can be reduced drastically to be compost to the level 52 litre per day. Therefore, if organic waste management is done by people in 264 units of simple houses /Rumah Sangat Sederhana (RSS) of Baumata Village, then organic waste could be reduced until 549 litre per day. The drastic waste reduction system is by planting the tube underground which the number of tubes per house is 10 pieces. The quantity of an organic waste which is generated by simple houses /Rumah Sangat Sederhana (RSS) of Baumata Village is 14.782 litre per day. Meanwhile household waste transportation is carried out once in every 3 days and the increase of waste volume until 10% then the 3 units of temporary waste disposal Centre (TPSS) needs with 3m³ the size of TPSS at the simple houses in Baumata Village. There was no TPSS found in the simple houses of Baumata Village and the community disposed of the waste both around their houses and outside the housing complex. This has an impact on disturbing esthetics and lead to breeding place for disease vectors and nuisance animals which lead to public health problems. The study conclusion is both organic Waste and inorganic waste volume generation from the household reached 366 liters per day and it can be reduced until 52 liters per day.

Corresponding Author:

Enni R. Sinaga
Departement of Sanitation,
Poltekkes Kemenkes Kupang,
Piet A. Tallo st - Liliba –
Kupang.
ennisinaga@gmail.com

PENDAHULUAN

Pertambahan volume sampah dapat menjadi suatu permasalahan yang serius dalam kehidupan sehari-hari. Peralnya rata-rata tiap orang perhari dapat menghasilkan sampah 1-2kg dan akan terus bertambah sejalan dengan peningkatan kesejahteraan dan gaya hidup masyarakat. Sampah yang tidak mendapat penanganan yang serius dapat mengakibatkan pencemaran.¹

Survey penelitian perkiraan volume sampah dengan jumlah penduduk 1201 jiwa, dengan standard timbulan sampah menurut SNI adalah 2,5 liter/org/hari, maka jumlah sampah yang dihasilkan setiap hari adalah 3002 liter. Bila sampah ini dibuang ke sembarang tempat membuat masalah di lingkungan dan masyarakat setempat. Tempat pembuangan sampah di RSS Baumata belum ada, masyarakat membuang sampah di sekitar perumahan, dipinggir jalan dan terkadang di bawa keluar dari RSS Baumata. Kondisi ini sangat memungkinkan sampah yang dihasilkan berada di sekitar perumahan dan membuat pemandangan yang tidak baik terhadap sampah dan menyebabkan lingkungan kotor. Lingkungan yang kotor merupakan tempat berkembangbiaknya kuman penyakit dan vector penular penyakit seperti tikus, lalat, kecoak dan lain⁶

Hal yang perlu dilakukan dengan pemanfaatan kembali sampah dilokasi perumahan RSS Baumata adalah mengolah sampah organik menjadi kompos dan bisa digunakan kembali oleh masyarakat. Hal ini membutuhkan alat teknologi tepat guna yang mudah dibuat dan digunakan oleh masyarakat untuk mengolah sampah, khususnya sampah organik menjadi kompos yang hemat tempat dan sederhana yang cocok digunakan seperti di perumahan RSS Baumata dengan lahan sempit.

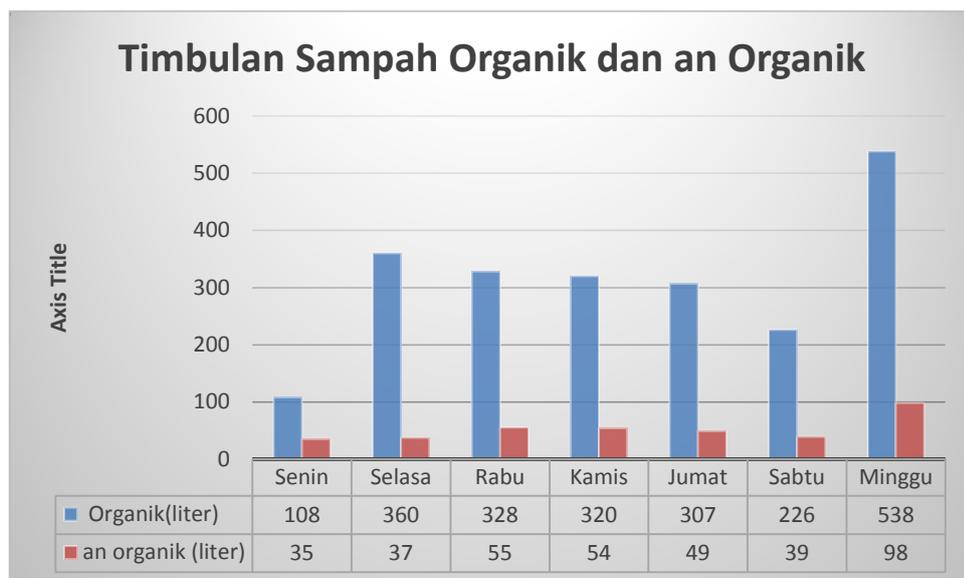
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian tindakan yaitu hasil pengukuran sampah organik dilakukan pengomposan skala rumah tangga, sampel 25 rumah dengan karakteristik sampel pekerjaan ibu rumah tangga, metode pengumpulan data adalah melakukan pengukuran sampah dan pengolahan sampah dengan system tabung. Tabung ditanam dibawah permukaan tanah dan salah satu bagian ujung tabung di permukaan tanah dan mempunyai tutup untuk memasukkan bahan kompos dan mengambil kompos yang sudah jadi. Panjang tabung 50cm dan kedua ujung mempunyai tutup sehingga tidak mencemari lingkungan. Penelitian ini juga untuk memberikan pelajaran kepada masyarakat untuk mengolah sampah organik dalam skala rumah tangga.

Tabung kompos dibuat dari pipa plastic PVC (Poli Vinil Carbon) diameter 4 dim, dengan panjang yang ditentukan sesuai dengan banyaknya jiwa yang ada dirumah. Tabung kompos diletakan dalam tanah. Untuk menjaga suhu pada kompos sebanyak maka pada tabung kompos dibuatkan tiga lubang.

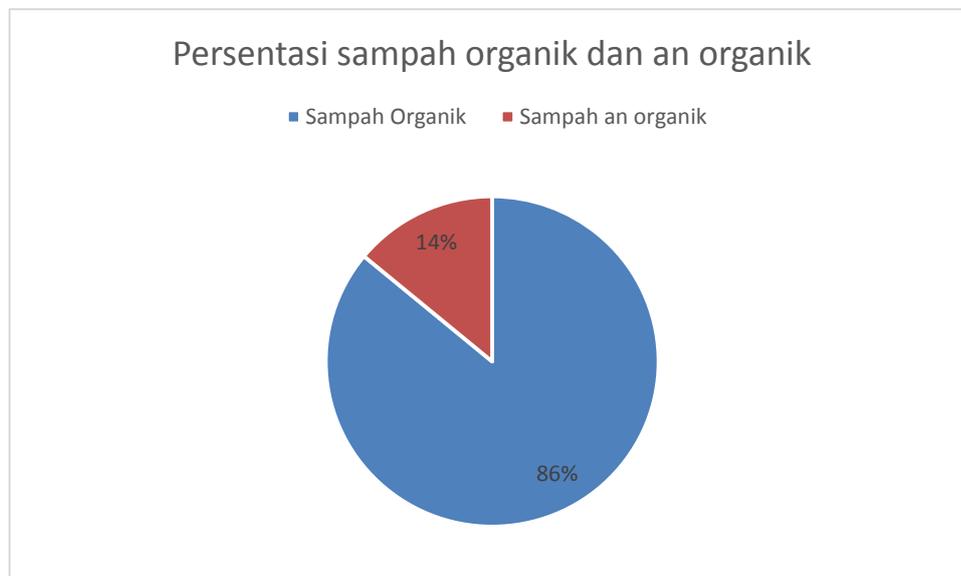
HASIL

Timbulan sampah dari rumah tangga berasal dari aktivitas di rumah seperti dapur, sisa makanan, sampah dari masing-masing anggota rumah tangga serta sampah halaman rumah. Komposisi sampah adalah sampah organik dan an organik dan yang paling banyak adalah sampah organik. Metode pengukuran timbulan dan komposisi sampah mengacu pada SNI 19-3964-1994 .²



Gambar : Grafik sampah organik dan an organik

Sampah organik yang paling banyak dihasilkan adalah pada hari Minggu yaitu sebanyak 538 liter dan yang paling sedikit pada hari Senin yaitu sebanyak 108 liter. Sampah an organik yang paling banyak dihasilkan oleh masyarakat adalah hari ke Minggu sebanyak 98 liter dan yang paling sedikit pada hari Senin yaitu 35 liter. Rata-rata timbulan sampah organik setiap hari sebanyak 313 liter dan sampah an organik rata-rata 53 liter/hari.



Pada grafik diatas menunjukkan sampah organik lebih tinggi yaitu 86% dan sampah an organik lebih rendah 14%.

Reduksi sampah dilakukan pada sumber penghasil sampah yaitu di rumah tangga dengan mengolah sampah organik menjadi kompos dengan pengomposan model tabung. Sebagai perhitungan reduksi sampah secara keseluruhan seperti pada tabel 1.

Tabel 1
 Reduksi Volume Sampah Organik dari Rumah Tangga dengan Pengomposan
 Model Tabung di RSS Baumata Kabupaten Kupang Tahun 2018.

Hari	Jumlah Sampah (liter)	Sampah Organik (liter)	Sampah Organik (liter)		% Reduksi sampah
			Tidak diolah	Diolah	
1	143	108	27	81	56
2	397	360	52	308	77
3	383	328	48	280	73
4	374	320	31	289	77
5	356	307	29	278	78
6	265	226	23	203	76
7	636	538	65	473	74
Jumlah	2.555	2189	275	1914	74
Rerata	365	313	39.1	274	

Pada tabel 1 diatas diketahui persentasi reduksi sampah organik sebagai bahan kompos yang paling banyak pada hari ke lima sebanyak 78% dan yang paling sedikit pada hari pertama sebanyak 56%, dan rata-rata reduksi sampah menjadi kompos adalah 74%.

Kebutuhan TPSS dari hasil perhitungan timbulan sampah an organik yang tidak bisa diolah menjadi kompos adalah sebanyak 3.7 liter/hari/rumah maka dengan jumlah rumah di RSS Baumata sebanyak 264 rumah maka sampah yang tidak diolah setiap hari adalah 977 liter. Jumlah sampah an organik yang dihasilkan setiap hari adalah 977 liter bila pengangkutan sampah 3 hari satu kali dalam arti sampah tiga hari diangkut satu kali maka sampah dihasilkan sebanyak 2931 liter. Jumlah sampah tiga hari dihitung kenaikan volume sampah 10% sehingga jumlah sampah adalah 3224 liter. Kebutuhan TPSS untuk menampung sampah tersebut sebanyak 1 TPSS dengan ukuran $2.5 \times 1.5 \times 1m = 3.75m^3$, namun masih mempunyai sisa volume sampah sebanyak $0.45m^3$. Sehingga sudah mempunyai cadangan volume tempat sampah bila ada peningkatan timbulan sampah.

Untuk menghitung kebutuhan tabung kompos dirumah-rumah penduduk untuk mengolah sampah organik menjadi kompos, dari hasil perhitungan diperoleh volume sampah organik per rumah adalah 2.6 liter. Tabung kompos dengan tinggi 50cm dan diameter 14,4cm sehingga volume tabung 32 liter. Campuran bahan kompos dengan bahan lain berupa kompos dan sekam padi bakar dengan perbandingan 1:0.25:0.25 yaitu bahan kompos berbanding kompos(sebagai pemancing) dan sekam padi. Setiap hari campuran kompos yang dimasukkan kedalam tabung 17 liter, sehingga tabung kompos penuh setelah 2 hari dengan pemadatan, namun sampah yang pertama dimasukkan atau bagian bawah sudah lebih awal mengalami penguraian sehingga akan terjadi penyusutan kompos jadi satu tabung bisa penuh sampah 2 hari dan waktu pematangan kompos 3 minggu. Pembuatan kompos selama 2-3 minggu, menunggu kompos

terurai maka kita menggunakan tabung kompos yang lain dengan perlakuan yang sama sehingga tabung yang dibutuhkan adalah 10 tabung setiap rumah..

Sampah organik dari rumah tangga diolah menjadi kompos pada tabung yang sudah disediakan. Dirumah-rumah sudah dibagikan tempat sampah organik dan an organik, sehingga setiap anggota keluarga yang menghasilkan sampah memasukkan sampah ke tempat sampah sesuai dengan jenis sampah yang ditimbulkan. Sampah organik dari rumah tangga dipilah lagi antara sampah organik padat seperti kayu, tulang, batok kelapa dengan sampah lain. Bahan sampah yang akan diolah lebih dulu dicacah kecil-kecil lalu dicampur dengan sekam padi bakar dengan kompos sebagai pemancing dengan perbandingan 1:0.25:0.25. Sampah yang sudah tercampur dimasukkan kedalam tabung yang sudah tanam dibawah tanah kemudian tutup dengan DOP.

Tanah di gali untuk menanam tabung di bawah tanah salah satu ujung diatas permukaan tanah untuk memasukkan bahan kompos setiap hari, setelah memasukkan bahan kompos ditutup dengan dop sehingga tidak berbau dan dilakukan sampai penuh. Bila kompos sudah matang maka dop bagian atas di buka dan diambil kompos dan diisi kembali bahan kompos demikian seterusnya.

PEMBAHASAN

Mengurangi sampah dari sumber merupakan langkah yang tepat dan mudah untuk dilaksanakan serta perlu peran serta masyarakat dalam pengurangan sampah. Masyarakat diberi edukasi dalam mengolah sampah dengan melibatkan langsung dalam praktek pengolahan sampah dari rumah tangga yang dihasilkan setiap hari. Pada saat melakukan pengukuran sampah, pemilahan sampah organik dan an organik bersama-sama dengan tim peneliti dan masyarakat secara langsung dapat memberi pengetahuan kepada masyarakat bahwa sampah yang dihasilkan setiap hari masih dapat diolah menjadi bahan yang bermanfaat untuk keluarga.

Berdasarkan hasil kerja sama antara masyarakat dengan tim peneliti selama tujuh hari, dimana sampah organik dari rumah tangga setiap hari dilakukan pengolahan menjadi kompos dengan menggunakan tabung kompos yang cocok di pakai di lahan sempit seperti rumah sangat sederhana(RSS). Selama proses pembuatan kompos terjadi komunikasi dengan anggota keluarga dan muncul keingintahuan oleh anggota keluarga dan tertarik untuk melakukan pengolahan sampah menjadi kompos. Terjadi komunikasi tentang pentingnya mengolah sampah dan memberi dampak positif terhadap kesehatan keluarga, kesehatan masyarakat. Bila sampah organik diolah dari rumah tangga juga memberi efisiensi beban pemerintah dalam pengangkutan sampah ke TPA dan memperpanjang umur TPA dimana sampah organik dari rumah tangga tidak lagi dibuang ke TPA tapi diolah di rumah tangga.

Dampak tidak langsung dari pembuangan sampah sembarangan berupa penyakit bawaan vektor yang berkembangbiak didalam sampah. Sampah bila ditimbun sembarangan dapat dipakai sarang lalat dan tikus. Seperti kita ketahui, lalat adalah vektor berbagai penyakit perut. Demikian juga halnya dengan tikus, tikus juga sering membawa pinjal yang dapat menyebarkan penyakit pes.8

Pengelolaan sampah dengan tindakan pengomposan sangat baik untuk diterapkan dimasyarakat yaitu dengan metode tabung sederhana. Hasil pengomposan yang dilakukan di RSS Baumata dapat bermanfaat bagi masyarakat untuk menanam tanaman sayuran dan bunga di lingkungan rumah masing-

masing. Model pengomposan ini sangat cocok untuk lingkungan perumahan seperti RSS Baumata dengan ukuran tanah 90m² karena tidak perlu lahan yang luas dan tidak berbau.⁹

Di perumahan tersebut belum disediakan tempat pembuangan sampah sementara sehingga masyarakat membuang sampah ditempat-tempat lahan kosong dan diluar kompleks. Vektor penular penyakit seperti lalat, tikus dan kecoak yang tinggal atau hidup di tempat sampah tersebut dan bila masuk kedalam rumah dan menyentuh alat makan atau makanan dapat membawa kuman pathogen yang ada pada sampah yang akhirnya dapat menimbulkan gangguan kesehatan.

Data penyakit di Kabupaten Kupang bahwa penyakit yang paling tinggi adalah penyakit ISPA dan diikuti dengan penyakit yang lain termasuk penyakit diare, penyakit kulit dan lain sebagainya(Data Profil Kesehatan 2016). Salah satu penyumbang terjadinya penyakit diare, ISPA, penyakit kulit adalah dari pengelolaan sampah yang kurang baik atau lingkungan yang tidak bersih.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa jenis sampah yang dihasilkan adalah sampah organik 86 % dan An Organik 16 %, dengan volume sampah yang bisa diolah menjadi kompos sebanyak 74%, kebutuhan tabung pengomposan setiap rumah tangga sebanyak 10 tabung. Disarankan kepada masyarakat agar dapat melanjutkan kegiatan pengomposan dari sampah rumah tangganya dengan metode tabung. Kepada pemerintah desa dan pihak terkait lainnya agar bisa bekerja sama dengan masyarakat untuk keberlanjutan kegiatan pengomposan sampah rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adjana, IM, 1986, *Pengelola Sampah*, APK-TS, Denpasar.
2. [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1994. Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan SNI 19-3964-1994. Jakarta (ID): BSN.
3. Brigita dan Rahardyan., Analisis Pengelolaan Sampah Rumah makan di Kota Bandung. Jurnal Teknik Lingkungan Volume 19 Nomor 1, April 2013 (Hal 34-45)
4. Dewilda, Yommi, & Aziz, Rizki, Mhd. Fauzi. Kajian Potensi Daur Ulang Sampah Makanan Restoran di Kota Padang Serambi Engineering, Volume IV, No.2, Juli 2019 ISSN : 2528-3561 <https://ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/1325/0>.
5. Riskesda 2013, (Diunduh pada 2021 Juli 06) Tersedia pada : <https://drive.google.com/file/d/1uhTg8k3TeNHqYQebSRDGAoAL1qrHCRVyS/view>
6. Rudatin Windraswara, & Prihastuti, Dyah A.B., Analisis Potensi Reduksi Sampah Rumah tangga untuk peningkatan Kualitas Kesehatan Lingkungan. Unnes Journal of Public Health 6 (2) (2017)
7. Srivastava, V., Ismail, S. A., Singh, P. and Singh, R. P. (2014) 'Urban solid waste management in the developing world with emphasis on India: challenges and opportunities', *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*. Springer Netherlands, 14(2), pp. 317–337. doi: 10.1007/s11157-014-9352
8. Slamet, JS, 1994, *Kesehatan Lingkungan*, Gajah Madah, Univercity press, Yogyakarta.
9. Suyono & Budiman. 2010. *Ilmu Kesehatan Masyarakat Dalam Kontek Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC)

Higiene Sanitasi dan *Eschericia coli* Pada Makanan Jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Byantarsih Widyaningrum* Erika M. Resi*

* Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info

Keyword:

Higiene sanitasi
Eschericia coli
Makanan jajanan

ABSTRACT

Higiene penjamah makanan dan kondisi sanitasi yang buruk pada tempat pengelolaan makanan jajanan dapat menyebabkan makanan jajanan terkontaminasi mikroorganisme. Apabila makanan jajanan dikonsumsi oleh anak-anak dapat berdampak pada kesehatan dan dapat menyebabkan *foodborne disease*. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kondisi higiene pedagang, kondisi sanitasi penyajian, kondisi sanitasi sarana penjaja makanan jajanan dan mengetahui keberadaan bakteri *Eschericia coli* pada makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019. Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pedagang makanan jajanan pada SD di Kota Kupang. Sampel dalam penelitian ini diambil berdasarkan teknik *purposive sampling* yang terdiri dari sampel pedagang makanan jajanan sebanyak 60 pedagang dan sampel makanan jajanan sebanyak 60 porsi. Data penelitian diambil menggunakan *checklist* dan pemeriksaan laboratorium, kemudian diolah dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa higiene pedagang makanan jajanan SD yaitu 98,33% termasuk dalam kriteria baik, sanitasi penyajian makanan jajanan di SD 100% termasuk dalam kriteria baik, sanitasi sarana penjaja makanan jajanan SD 91,67% termasuk dalam kriteria buruk, dan 70% sampel makanan jajanan SD ditemukan bakteri *Eschericia coli*.

Corresponding Author:

Nama (Byantarsih
Widyaningrum)
Poltekkes Kupang
Email: bwidyandun@gmail.com

Hygiene of food handlers and poor sanitary conditions at the food processing area can cause food to be contaminated with microorganisms. If snacks are consumed by children, it can have an impact on health and can cause foodborne disease. This study aims to assess the hygiene conditions of vendors, serving sanitation conditions, sanitary conditions of snack food display facilities and determine the presence of *Eschericia coli* bacteria in elementary school snacks in Kupang City in 2019. This type of research is descriptive. The population in this study were all snack food vendors at elementary school in Kupang City. The sample in this study was taken based on a purposive sampling technique consisting of a sample of 60 snack food vendors and 60 servings of snack food samples. The research data was taken using a checklist and laboratory examination, then processed and analyzed descriptively. The results showed that the hygiene of elementary school snack food vendors was 98.33% included in good criteria, 100% sanitation of snack food serving in elementary school was included in good criteria, sanitation of elementary school snack food display facilities was 91.67% included in bad criteria, and 70% samples of elementary school snacks found *Eschericia coli* bacteria.

PENDAHULUAN

Anak usia Sekolah Dasar (SD) merupakan kelompok masyarakat yang memerlukan perhatian khusus terutama dalam asupan gizi pada makanannya. Pada masa usia sekolah dasar ini, anak-anak mengalami masa pertumbuhan dan perkembangan yang juga tergantung pada kuantitas dan kualitas nutrisi pada makanan yang dikonsumsi. Terkait dengan hal tersebut maka makanan yang dikonsumsi oleh anak-anak termasuk makanan jajananya harus diperhatikan keamanannya karena dapat berdampak pada kesehatan (Paratmanitya dan Aprilia, 2016).

Makanan jajanan selain harus bergizi dan menarik juga harus bebas dari kontaminasi kimia, mikroba dan bahan-bahan berbahaya lainnya. Mikroba dapat mencemari makanan tersebut melalui air, debu, udara, tanah, alat-alat pengolah dan sekresi dari usus manusia atau hewan (Sudian, 2008), sehingga dengan demikian makanan jajanan dapat menjadi media penularan penyakit, oleh karena itu penanganannya harus memperhatikan syarat-syarat keselamatan, kesehatan, dan standar mutu yang telah ditetapkan (Anwar, 2001).

Penyakit yang ditularkan melalui makanan sampai saat ini masih terus menjadi masalah kesehatan masyarakat yang utama, baik di negara maju maupun negara berkembang (Osman *et al.*, 2011). Makanan jajanan yang dijual di sekolah-sekolah berisiko terhadap cemaran mikrobiologis yang banyak mengganggu kesehatan. Patogen terkandung dalam makanan ini dapat ditransmisikan secara luas kepada masyarakat (Donkor *et al.*, 2009).

Makanan yang terkontaminasi bakteri patogen dapat menjadi makanan yang beracun, karena bakteri patogen memproduksi toksin yang membahayakan kesehatan. Penyakit yang ditimbulkan oleh makanan yang terkontaminasi bakteri patogen disebut penyakit bersumber dari makanan (*foodborne diseases*). *Foodborne disease* pada umumnya menimbulkan gangguan pada saluran pencernaan, dengan rasa nyeri di bagian perut, muntah dan kadang-kadang disertai dengan muntah (Yuspasari, 2012). Salah satu bakteri patogen yang berkaitan dengan penyakit keracunan makanan adalah bakteri *Escherichia coli* (Sudian, 2008).

Menurut Kibret dan Abera (2012), praktik higiene dari penjamah makanan dan kondisi sanitasi yang buruk pada tempat pengelolaan makanan dapat pula memberikan kontribusi bagi terjadinya wabah penyakit akibat *foodborne disease*. *Foodborne disease* sering menyebabkan wabah maupun KLB, maka deteksi bakteri dalam makanan dan air menjadi sangat penting dalam pemantauan dan pencegahan wabah dan keracunan makanan (Fortuna *et al.*, 2012).

Cara pengolahan dan pengemasan yang tidak higienis dapat menyebabkan produk terkontaminasi oleh mikroorganisme karena mikroorganisme ini berada di dapur dan tempat-tempat persiapan bahan pangan melalui bahan baku dan selanjutnya masuk ke makanan yang telah dimasak melalui tangan, permukaan alat-alat, tempat-tempat masakan dan peralatan lainnya (Buckle *et al.*, 1987).

Menurut Pusat Data Statistik Pendidikan dan Kebudayaan (PDSPK) tahun 2019 bahwa jumlah SD yang di Kota Kupang 144 SD yang terdiri dari 84 SD Negeri dan 60 SD Swasta. Survei awal menunjukkan bahwa di setiap SD terdapat penjual makanan jajanan yang menjual beragam jenis jajanan. Makanan jajanan yang dijual terdiri dari jajanan kemasan produk pabrikan dan jajanan olahan rumahan atau industri rumah tangga. Jajanan olahan industri rumah tangga tersebut berupa nasi kuning, nuget pisang, salome, dan lainnya. Kemasan dan penyajian jajanan olahan tersebut ada yang tidak ditutup dan dibiarkan terbuka begitu saja di tempat yang juga terbuka. Penjual mengambil makanana jajanan tidak menggunakan alat atau sarung tangan, melainkan langsung menggunakan tangannya tanpa dibersihkan dulu. Kondisi yang seperti ini sangat rentan untuk menularkan penyakit bawaan makanan pada anak-anak SD.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Oktober 2019. Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan metode survei dan pemeriksaan laboratorium. Pengambilan sampel dilakukan secara *Cross Sectional* (Notoatmodjo, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pedagang makanan jajanan pada SD di Kota Kupang. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari sampel pedagang makanan jajanan sebanyak 60 pedagang dan sampel makanan jajanan sebanyak 60 porsi (Kemenkes RI, 2011). Data tentang higiene pedagang, sanitasi penyajian dan sarana penjaja makanan jajanan diperoleh dari hasil observasi lapangan menggunakan *check list*. Data tentang keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada sampel makanan jajanan diperoleh melalui pemeriksaan laboratorium menggunakan metode MPN.

HASIL

1. Kondisi higiene pedagang makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Kondisi higiene pedagang makanan jajanan SD di Kota Kupang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1
Kondisi higiene pedagang makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

No	Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
1.	Baik	59	98,33
2.	Buruk	1	1,67
	Total	60	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa kondisi higiene pedagang makanan jajanan SD yaitu 59 orang (98,33%) termasuk dalam kriteria baik dan 1 orang (1,67%) termasuk dalam kriteria buruk.

2. Kondisi sanitasi penyajian makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Kondisi sanitasi penyajian makanan jajanan SD di Kota Kupang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2
Kondisi sanitasi penyajian makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

No	Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
1.	Baik	60	100
2.	Buruk	0	0
	Total	60	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa kondisi sanitasi penyajian makanan yang diterapkan oleh para pedagang makanan di SD 100% termasuk dalam kriteria baik.

3. Kondisi sanitasi sarana penjaja makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Kondisi sanitasi sarana penjaja makanan jajanan SD di Kota Kupang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3
Kondisi sanitasi sarana penjaja makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

No	Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
1.	Baik	5	8,33
2.	Buruk	55	91,67
	Total	60	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa kondisi sanitasi sarana penjaja makanan jajanan SD yaitu 5 sarana (8,33%) termasuk dalam kriteria baik dan 55 sarana (91,67%) termasuk dalam kriteria buruk.

4. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada makanan jajanan SD di Kota Kupang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4
Keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

No	Keberadaan bakteri <i>Escherichia coli</i>	Jumlah	Persentase (%)	Kriteria
1.	Tidak ada	18	30	Memenuhi syarat
2.	Ada	42	70	Tidak memenuhi syarat
	Total	60	100	

Tabel 4 menunjukkan bahwa 18 sampel makanan jajanan SD (30%) tidak ditemukan bakteri *Escherichia coli* sehingga termasuk kriteria memenuhi syarat, sedangkan 42 sampel makanan jajanan SD (70%) ditemukan bakteri *Escherichia coli* sehingga termasuk kriteria tidak memenuhi syarat.

PEMBAHASAN

1. Kondisi higiene pedagang makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi higiene pedagang makanan jajanan SD yaitu 59 orang (98,33%) termasuk dalam kriteria baik dan 1 orang (1,67%) termasuk dalam kriteria buruk. Hasil survei menunjukkan bahwa dari 60 pedagang makanan jajanan SD yang menjadi sampel, semua pedagang (100%) tidak memiliki penyakit menular (batuk/pilek), tidak memiliki luka terbuka pada tubuhnya, tidak sambil merokok saat menjamah makanan dan menutup mulutnya saat terbatuk, 53 pedagang (88%) berkuku pendek, 38 pedagang (63%) tidak memakai perhiasan, 43 pedagang (72%) menggunakan alat/perengkapan/alas tangan saat menjamah makanan, 55 pedagang (92%) tidak sambil makan/mengunyah saat menjamah makanan, dan 59 pedagang (98%) tidak sambil menggaruk anggota badan (telinga/hidung/mulut/bagian lainnya) saat menjamah makanan. Hasil survei tersebut menunjukkan bahwa belum semua item mencapai 100% pada masing-masing pedagang. Hal tersebut berarti bahwa kondisi higiene pedagang makanan jajanan tersebut masih memiliki risiko mengontaminasi makanan jajanan yang dijajakannya. Kuku yang tidak dipotong pendek, perhiasan yang dikenakan oleh pedagang dan perilaku pedagang yang tidak menggunakan alas tangan atau alat saat menjamah makanan sering menjadi sumber kontaminan atau mengakibatkan kontaminasi silang (Fatonah, 2005 dalam Ramadani, dkk., 2016). Masih ada pedagang yang makan/mengunyah saat menjamah makanan. Hal tersebut tidak dianjurkan karena beberapa bakteri ditemukan di dalam mulut dan pada bibir. Saat makan/mengunyah sejumlah bakteri dapat berpindah ke udara dan dapat mencemari makanan yang sedang ditanganinya (Depkes RI, 2006).

Kontaminasi yang terjadi pada makanan disebabkan oleh buruknya hygiene perorangan penjamah makanan (Tambekar *et al.*, 2009). Praktik hygiene dari penjamah makanan yang buruk pada tempat pengelolaan makanan memberikan kontribusi terhadap wabah *foodborne disease* (Kibret dan Abera, 2012). Status dan tingkat kesehatan dari penjamah makanan yang tidak memuaskan terutama diakibatkan oleh kebersihan diri yang tidak terawat secara baik, oleh karena itu, hygiene perorangan yang baik harus dimiliki oleh penjamah makanan untuk mengurangi tingkat risiko kontaminasi terhadap makanan (Mudey *et al.*, 2010).

2. Kondisi sanitasi penyajian makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi sanitasi penyajian makanan yang diterapkan oleh para pedagang makanan di SD 100% termasuk dalam kriteria baik. Hasil survei yang menunjukkan bahwa dari 60 pedagang makanan jajanan SD yang dijadikan sampel penelitian, semua pedagang (100%) menggunakan wadah dan pembungkus/penutup yang bersih untuk menjajakan jajanannya, 56 pedagang (93,33%) menyajikan makanan jajanan dalam keadaan terbungkus dan atau tertutup, 41 pedagang (68,33%) tidak meniup pembungkus makanan jajanannya, 53 pedagang (88,33%) menyajikan makanan jajanan terpisah tiap jenisnya, dan 49 pedagang (81,66%) menyajikan makanan jajanan pada tempat/meja yang bersih. Hasil survei tersebut menunjukkan bahwa belum semua pedagang menerapkan penyajian makanan yang memenuhi syarat. Masih ada item pada masing-masing pedagang yang tidak memenuhi syarat. Empat orang pedagang masih menyajikan makanan jajanan dalam kondisi terbuka. Hal tersebut dapat menyebabkan kontaminasi langsung dengan mikroorganisme yang menular lewat udara. Menjajakan makanan dalam keadaan terbuka dapat meningkatkan resiko tercemarnya makanan oleh lingkungan, baik melalui udara, debu, asap kendaraan dan serangga (Augustyn, 2018). Sembilan belas orang pedagang meniup pembungkus makanan jajanannya. Hal tersebut tidak dianjurkan karena beberapa bakteri ditemukan di dalam mulut dan pada bibir. Saat meniup pembungkus makanan sejumlah bakteri dapat berpindah ke pembungkus makanan tersebut dan mencemari makanan yang dibungkus dengan pembungkus tersebut (Depkes RI, 2006). Tujuh orang pedagang tidak memisahkan jenis makanan jajanan yang dijajakan dan 11 orang pedagang menyajikan makanan jajanan pada meja yang kotor. Hal tersebut sangat berisiko untuk terjadinya kontaminasi silang antar makanan jajanan dan dari meja yang kotor ke makanan jajanan yang dijajakannya.

3. Kondisi sanitasi sarana penjaja makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Menurut WHO (1996), faktor-faktor yang menjadikan makanan tidak higienis, antara lain adalah keterbatasan akses air bersih, pelayanan kebersihan dan fasilitas penampungan sampah yang tidak baik. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi sanitasi sarana penjaja makanan jajanan SD yaitu 5 sarana (8,33%) termasuk dalam kriteria baik dan 55 sarana (91,67%) termasuk dalam kriteria buruk. Dari Hasil survey diketahui bahwa kondisi sanitasi sarana penjaja makanan jajanan SD yaitu 5 sarana (8,33%) termasuk dalam kriteria baik dan 55 sarana (91,67%) termasuk dalam kriteria buruk. Kriteria buruk tersebut diperoleh dari hasil survei yang menunjukkan bahwa dari 60 pedagang makanan jajanan SD yang menjadi sampel bahwa hanya 25 pedagang (41,7%) yang menggunakan konstruksi sarana penjaja terbuat dari bahan

yang kuat, 9 pedagang (15%) yang memiliki sarana penjaja dengan konstruksi tertutup dan rapat serangga, 5 pedagang (8,33%) yang menyediakan air bersih yang memenuhi syarat secara fisik, 5 pedagang (8,33%) yang menyediakan tempat sampah yang tertutup, 3 pedagang (5%) yang menyediakan sabun cuci tangan, dan hanya 30 pedagang (50%) yang menempatkan sarana penjaja jauh dari sumber pencemar.

Hasil survei menunjukkan hanya 25 pedagang yang menggunakan sarana penjaja dengan konstruksi yang terbuat dari bahan yang kuat dan hanya 9 pedagang yang sarana penajanya tertutup dan rapat. Hal tersebut sangat berisiko terjadinya kontaminasi sumber penyakit melalui serangga dan masuk ke dalam makanan jajanan. Serangga seperti lalat dan kecoa dapat berkembang biak dengan baik pada sampah atau sumber pencemar lain yang dekat dengan lokasi tempat menjajakan makanan jajanan. Jika konstruksi sarana penjaja terbuka maka serangga-serangga dari sumber pencemar tersebut dapat dengan mudah hinggap dan mengontaminasi makanan jajanan. Tentu saja hal tersebut sangat berbahaya bagi konsumen yang membeli dan mengonsumsi makanan jajanan tersebut, karena apabila konsumen mengonsumsi makanan jajanan yang terkontaminasi oleh bibit penyakit yang terbawa dalam makanan jajanan maka konsumen dapat terjangkit penyakit (Entjang, 2000).

Air bersih dan sabun cuci tangan sebagian besar tidak disediakan oleh para pedagang makanan jajanan di SD. Padahal Air bersih dan sabun tersebut sangat diperlukan oleh pedagang yang sekaligus menjadi penjamah makanan untuk membersihkan tangannya sebelum menjamah makanan jajannya. Namun hal ini diabaikan, terbukti dari hasil survei hanya 5 pedagang yang menyediakan air bersih dan 3 pedagang yang menyediakan sabun cuci tangan.

Hasil survei menunjukkan terdapat 29 sarana penjaja yang berlokasi dekat dengan sumber pencemar yaitu sampah dan 1 sarana penjaja yang berlokasi di depan WC dengan meja penjaja menempel pada dinding WC dan pintu WC dibiarkan terbuka menghadap ke sarana penjaja. Sarana penjaja yang dekat dengan sampah tersebut dikarenakan pedagang makanan jajanan tidak menyediakan tempat sampah sehingga sampah dibuang begitu saja di sekitar lokasi tempat menjajakan makanan jajanan. Hal tersebut sangat berisiko untuk terjadinya kontaminasi terhadap makanan jajanan yang dijajakan. Sampah mengandung berbagai bahan pencemar seperti pencemar biologis yang terdiri dari bakteri, jamur, virus, protozoa dan sebagainya baik yang patogen maupun tidak. Salah satu dampak negatif apabila sampah tidak dikelola dengan baik yaitu dapat menimbulkan terjadinya peningkatan insiden penyakit menular seperti diare, kolera dan typhus (Daryanto, 2004).

Sarana penjaja yang berdekatan dengan WC juga sangat berisiko terjadi kontaminasi mikrobiologis terhadap makanan jajanan yang dijajakan. WC merupakan fasilitas untuk membuang kotoran manusia yaitu urin dan tinja yang dapat berbahaya bagi kesehatan manusia. Tinja yang berasal dari orang sakit bisa merupakan sumber penyakit dan tinja yang berasal dari orang sehat dapat menjadi medium bagi salah satu fase hidup beberapa bibit penyakit (Daryanto, 2004). Berbagai macam mikroorganisme terkandung dalam tinja, dan bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang selalu terdapat di dalam tinja.

4. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada makanan jajanan SD di Kota Kupang Tahun 2019

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa dari 60 sampel makanan jajanan SD yang diuji diperoleh hasil sebanyak 42 sampel makanan jajanan SD (70%) ditemukan bakteri *Escherichia coli* sehingga tidak memenuhi syarat. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* dalam makanan jajanan dikarenakan kondisi hygiene dan sanitasi pedagang makanan jajanan yang belum seluruhnya memenuhi syarat kesehatan. Meskipun hasil penelitian tentang kondisi hygiene pedagang dan kondisi sanitasi penyajian makanan jajanan termasuk dalam kriteria baik, namun dari hasil survei menunjukkan bahwa masih ada item-item yang tidak memenuhi syarat kesehatan.

Bakteri *Escherichia coli* pencemar makanan tersebut dapat bersumber dari tinja yang berada pada sumber pencemar seperti sampah atau WC yang dekat dengan sarana penjaja. Bakteri *Escherichia coli* tersebut dapat sampai ke makanan jajanan melalui penjamah makanan atau pun melalui serangga seperti lalat dan kecoa yang membawa bakteri *Escherichia coli* dari sumber pencemar ke makanan jajanan akibat konstruksi sarana penjaja yang tidak tertutup. Keberadaan bakteri tersebut di makanan dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan seperti penyakit diare.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Kondisi hygiene pedagang makanan jajanan SD 98,33% termasuk dalam kriteria baik, kondisi sanitasi penyajian makanan yang diterapkan oleh para pedagang makanan di SD 100% termasuk dalam kriteria baik, kondisi sanitasi sarana penjaja makanan jajanan SD 91,67% termasuk dalam kriteria buruk. Sebanyak 70% sampel makanan jajanan SD termasuk kriteria tidak memenuhi syarat karena ditemukan bakteri *Escherichia coli*.

Saran yang dapat disampaikan adalah: perlu meningkatkan kualitas makanan jajanan SD dengan cara meningkatkan hygiene perorangan pedagang, sanitasi penyajian dan sanitasi sarana penjaja. Pihak SD juga

diharapkan melakukan kontrol secara kontinyu dan mengajukan pemeriksaan kesehatan secara berkala pada pedagang makanan jajanan untuk mencegah terjadinya penularan penyakit pada makanan, melakukan pengawasan terhadap tempat penampungan sampah agar tertutup, menyediakan air bersih dan sabun cuci tangan serta menjaga kebersihan lingkungan agar terhindar dari bahan pencemar. Selain itu perlu melakukan penelitian lanjutan untuk mendeteksi bakteri pada makanan dengan variasi spesies bakteri dan jumlah sampel yang lebih besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Poltekkes kemenkes Kupang, Prodi Sanitasi, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Kupang.

DAFTAR PUSTAKA

- Augustyn, dkk. 2018. Studi Keamanan Mikrobiologis Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Leitimur Selatan Pulau Ambon. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(1): 21-29
- Donkor, E. S., B. B. Kayang, J. Quaye, and M. L. Akyeh. 2009. Application of the WHO Keys of Safer Food to Improve Food Handling Practices of Food Vendors in a Poor Resource Community in Ghana. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6: 2833-2842
- Fortuna, J. L., E. R. do Nascimento, and R. M. Franco. 2012. Detection of *Salmonella* spp. in Hamburgers: a Comparison between Modified Standard and Salmosyst Methods. *Internet Journal of Food Safety*, 14: 104-112
- Kibret, M., and B. Abera. 2012. The Sanitary Conditions of Food Service Establishments and Food Safety Knowledge and Practices of Food Handlers in Bahir Dar Town. *Ethiopian Journal of Health Science*, 22 (1): 27-35
- Mudey, A. B., N. Kesharwani, G. A. Mudey, R. C. Goyal, A. K. Dawale, and V. V. Wagh. 2010. Health Status and Personal Hygiene among Food Handlers Working at Food Establishment around a Rural Teaching Hospital in Wardha District of Maharashtra, India. *Global Journal of Health Science*, 2 (2): 198-206
- Osman, M. B. M., A. A. Edriss, E. E. El-mahdy, and A. M. Mekki. 2011. Detection of Chronic Typhoid Carriers among Food Handler in Wad Medani, Gezira State, Sudan. *Gezira Journal of Health Sciences*, 7 (1): 1-12
- Paratmanitya dan Aprilia. 2016. Kandungan bahan tambahan pangan berbahaya pada makanan jajanan anak sekolah dasar di Kabupaten Bantul. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia*, 4 (1): 49-55
- Ramadhani, dkk. 2016. Higiene Dan Sanitasi Makanan Jajanan Di Kantin Sekolah Dasar Di Kecamatan Buke Kabupaten Konawe Selatan Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6) : 1-12
- Tambekar, D. H., V. J. Jaiswal, D. V. Dhanorkar, P.B. Gulhane, and M. N. Dudhane. 2009. Microbial Quality and Safety of Street Vended Fruit Juices: A case Study of Amravati City. *Internet Journal of Food Safety*, 10: 72-76

Model Faktor Risiko Kecacingan Pada Siswa SD Di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur

Karolus Ngambut, SKM, M.Kes*, Albertus Ata Maran*

*Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info

Keyword:

Kecacingan
Siswa SD
PHBS

ABSTRACT

Kecacingan masih menjadi salah satu masalah kesehatan bagi anak-anak di daerah pedesaan. Faktor risiko kecacangan meliputi Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), ketersediaan sarana sanitasi di sekolah, juga faktor pendorongnya adalah adanya peraturan tentang sanitasi di sekolah. Penelitian tentang PHBS, sanitasi sekolah dengan kejadian kecacangan banyak dilakukan. Intervensi yang biasa dilakukan adalah menyediakan sarana sanitasi di sekolah. Dampaknya adalah perilaku siswa dalam bidang sanitasi masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model faktor risiko kecacangan pada anak SD. Penelitian ini merupakan penelitian analitik, variabel dalam penelitian ini meliputi PHBS siswa, Akses sanitasi dan kebijakan atau peraturan sekolah tentang sanitasi. Pengumpulan data sosial-ekonomi, sanitasi, higiene perorangan menggunakan kuesioner. Pemeriksaan infeksi kecacangan menggunakan metode Kato-Katz dan pengukuran variabel intensitas infeksi berdasarkan metode WHO. Analisis statistik bivariat dan multivariat digunakan untuk melihat variabel faktor risiko yang berperan dalam penularan infeksi kecacangan. Responden untuk pengukuran pengetahuan adalah siswa kelas 4 dan 5 SD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PHBS Siswa (Pengetahuan, Sikap dan Tindakan) meliputi: kebiasaan menggunakan sandal, cuci tangan menggunakan sabun, minum air yang sudah dimasak, semua memenuhi standar kesehatan karena di 50% sudah melakukan keadaan sanitasi sekolah 100% baik, Hubungan antara PHBS dan Kecacingan tidak di analisa karena saat penelitian siswa sudah diberikan obat kecacangan begitu juga dengan hubungan antara Sanitasi Sekolah dan Kecacingan tidak di analisa karena saat penelitian 100% sanitasi sekolahnya baik.

Corresponding Author:

Albertus Ata Maran
Departement of Sanitation,
Poltekkes Kemenkes Kupang,
Piet A. Tallo st - Liliba –
Kupang.
vanchuekh@gmail.com

PENDAHULUAN

Sanitasi lingkungan yang buruk, sosial ekonomi yang rendah, kepadatan penduduk dan perilaku higiene perorangan yang kurang baik akan menyebabkan peningkatan infeksi kecacangan yang ditularkan melalui tanah. Infeksi kecacangan yang ditularkan melalui tanah oleh World Health Organization (WHO) sebagai neglected tropical disease (NTD) karena penyakit ini kurang mendapat perhatian khusus oleh pengambil kebijakan di bidang kesehatan.(2). Studi kajian beberapa hasil penelitian infeksi kecacangan yang ditularkan melalui tanah dengan menggunakan metode meta analisis diperoleh hasil signifikan mengenai hubungan faktor risiko sanitasi lingkungan terhadap infeksi kecacangan yang ditularkan melalui tanah di

beberapa negara Asia dan Afrika.(7) Infeksi kecacingan yang ditularkan melalui tanah di Indonesia merupakan masalah kesehatan utama di daerah urban dan semi urban yang memiliki sanitasi lingkungan buruk, kebiasaan higiene kurang baik dan status sosial ekonomi yang rendah. (8) Sanitasi lingkungan, ketersediaan sumber air, ketersediaan jamban di rumah dan perilaku higiene perorangan dari masyarakat yang kurang baik sangat berperan menyebabkan penularan infeksi kecacingan ini. Kebiasaan masyarakat yang tanpa menggunakan alas kaki pada saat bekerja di kebun dan kebiasaan mencuci tangan, kaki kurang bersih setelah dari kebun kemungkinan besar mengalami risiko penularan infeksi kecacingan yang ditularkan melalui tanah. (9)

Perilaku hidup bersih dan sehat dalam masyarakat dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang PHBS sehingga masyarakat dapat berperan secara aktif dalam berperilaku bersih dan sehat. Manfaat kegiatan PHBS ini adalah dapat meningkatkan kesehatan masyarakat, sehingga masyarakat tidak mudah terkena penyakit dan diharapkan masyarakat dapat berkerja secara lebih produktif dan bagi anak-anak dapat meningkatkan semangat dan produktifitas belajar anak.

PHBS adalah sekumpulan perilaku yang dipraktikkan atas dasar kesadaran atas hasil pembelajaran yang menjadikan seseorang atau keluarga dapat menolong dirinya sendiri di bidang kesehatan dan berperan aktif dalam mewujudkan kesehatan masyarakat (Dinkes, 2008, dalam Destya, 2009)

PHBS di sekolah adalah sekumpulan perilaku yang dipraktikkan oleh peserta didik, guru, dan masyarakat lingkungan sekolah atas dasar kesadaran sebagai hasil pembelajaran, sehingga secara mandiri mampu meningkatkan kesehatan, mencegah penyakit, dan memelihara kesehatan serta berperan aktif dalam mewujudkan lingkungan sehat. Mereka juga diharapkan mampu membantu guru dan petugas kesehatan pada waktu pelaksanaan pelayanan kesehatan di sekolah (Depkes, 2006)

Diprovinsi Nusa Tenggara Timur angka kecacingan tidak terdata dengan baik namun bila dilihat dari faktor penyebab penyakit kecacingan daerah NTT merupakan daerah endemis penyakit kecacingan dapat dilihat dari kondisi sanitasi, personal hygiene, perilaku, dan penyediaan air bersih yang masih rendah.

Di SD Naimata telah dilaksanakan pengambilan data tentang sarana kesehatan lingkungan oleh mahasiswa TK III untuk survey sanitasi perumahan. Dari hasil pengambilan data tersebut diperoleh data bahwa belum semua memiliki sarana air bersih dan sebagaian lagi mengambil air dari tetangga. Sarana pembuangan air limbah tidak terdapat pada perumahan penduduk dan jamban keluarga juga masih ada yang menumpang dengan tetangga. Penelitian ini untuk mencari tahu apakah ada hubungan PHBS, Sanitasi Sekolah, dan peraturan atau kebijakan sekolah berhubungan dengan kejadian Kecacingan pada siswa. dengan tujuannya adalah Untuk mengidentifikasi PHBS siswa Sekolah Dasar (SD) tentang sanitasi yang meliputi pengetahuan, sikap dan praktek siswa) tentang sanitasi, Mengidentifikasi keadaan sanitasi di sekolah SD, Mengidentifikasi hubungan antara PHBS dengan kejadian kecacingan pada siswa, Mengidentifikasi hubungan antara Sanitasi sekolah dengan kejadian kecacingan pada siswa

METODE

Penelitian ini merupakan analitik dan observasional dengan rancangan studi *Cross Sectional*. dimana variabel penelitiannya adalah : PHBS Siswa SD , Sanitasi Sekolah Dasar (SD), Peraturan atau kebijakan sanitasi di SD, Kejadian Kecacingan pada siswa SD. Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SD yang

disekolahnya mempunyai peraturan atau kebijakan atau kurikulum tentang sanitasi dan seluruh siswa SD sekolahnya belum mempunyai peraturan atau kebijakan atau kurikulum sanitasi di sekolahnya. Sedangkan populasi sampel adalah siswa SD kelas 3, 4 dan 5 pada masing masing kategori sekolah. Sampel di peroleh pada setiap lokasi penelitian Cara pengambilan sampel, cara pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah random sampling yaitu dengan system *lotre*. Kemudian di Analisa secara statistik yaitu Univariat di lakukan untuk mendapatkan gambaran data dalam bentuk tendency centra, seperti rata-rata (*Mean*), Median, Modus Standar Deviasi (SD), Variance (V). disajikan dalam bentuk tabel sederhana. dan Bivariat untuk menganalisis hubungan antara variabel dalam penelitian ini meliputi: Hubungan antara PHBS dengan kejadian kecacangan pada siswa. Hubungan antara sanitasi sekolah dengan kejadian kecacangan pada siswa. Hubungan antara peraturan atau kebijakan sekolah tentang sanitasi dengan dengan kejadian kecacangan pada siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel. 1.
Kebiasaan siswa di tiga wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Kupang bermain di rumah Tahun 2019

No	Nama Puskesmas	Jlh Responden	Kebiasaan anak bermain di rumah			
			Pakai sandal		Tidak pakai sandal	
			Jumlah	%	Jumlah	%
1	Puskesmas Camplong	94	77	82	17	18
2	Puskesmas Tarus	26	21	80,8	5	19,2
3	Puskesmas Oemasi	91	79	86,8	12	13,2
Total		211	177	83,9	34	16,1

Tabel. 2
Kebiasaan CPTS siswa di tiga wilayah kerja Puskesmas Kabupaten kupang Tahun 2019

No	Nama Puskesmas	Jumlah Responden	Kebiasaan anak cuci tangan pakai sabun					
			Selalu cuci tangan		Kadang-kadang		Tidak pernah	
			Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Puskesmas Camplong	94	44	47	50	53	0	0
2	Puskesmas Tarus	26	12	46,2	14	53,8	0	0
3	Puskesmas Oemasi	91	47	51,6	43	47,3	1	1,1
Total		211	103	48,8	107	50,7	1	0,5

Tabel. 3
Waktu Cuci Tangan Yang baik bagi siswa di tiga wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Kupang Tahun 2019

No	Nama Puskesmas	Jumlah Responden	Waktu CPTS yang baik							
			Sebelum makan		Sesudah makan		Sesudah BAB		Setelah menceboki anak	
			Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Puskesmas Camplong	94	78	83	25	27	66	70	14	15
2	Puskesmas Tarus	26	23	88,5	4	15,4	13	50	3	11,5
3	Puskesmas Oemasi	91	83	91,2	8	8,8	43	47,3	20	22

Total	211	184	87,2	37	17,5	122	57,8	37	17,5
-------	-----	-----	------	----	------	-----	------	----	------

Tabel. 4

Alasan Cuci Tangan bagi siswa di tiga wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Kupang Tahun 2019

No	Nama Puskesmas	Jumlah Responden	Alasan CTPS					
			Supaya terhindar dari penularan penyakit		Karena Kotor		Karena di larang oleh agama	
			Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Puskesmas Camplong	94	71	76	23	24	0	0
2	Puskesmas Tarus	26	21	80,8	5	19,2	0	0
3	Puskesmas Oemasi	91	73	80,2	18	19,8	0	0
Total		211	165	78,2	46	21,8	0	0

Tabel. 5

Cara Mengolah Air bagi siswa di tiga wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Kupang Tahun 2019

No	Nama Puskesmas	Jum Responden	Cara Mengolah Air sebelum diminum direbus			
			Ya		Tidak	
			Jumlah	%	Jumlah	%
1	Puskesmas Camplong	94	94	100	0	0
2	Puskesmas Tarus	26	26	100	0	0
3	Puskesmas Oemasi	91	91	100	0	0
Total		211	211	100	0	0

Keadaan Sanitasi Sekolah

Tabel. 6

Keadaan Toilet pada SD di ketiga wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Kupang Tahun 2019

NO	Nama Sekolah	Tersedia Toilet		Toilet wanita		Toilet Pria		Toilet gabung Pria & wanita		Toilet Guru & staf wanita		Toilet guru & staf Pria		Toilet gabung guru, staf Pria & wanita		Toilet Gabung	
		Ya	tdk	Jl	Kategori	Jl	Kategori	Jl	Kategori	Jl	Kategori	Jl	Kategori	Jl	Kategori	Jl	Kategori
1	SD Nekon	√		3	MS	3	MS	0	0	1	MS	1	MS	0	0	0	0
2	SD Haumeni	√		0	0	0	0	1	MS	0	0	0	0	1	MS	1	MS
3	SDI Camplong 2	√		0	0	0	0	1	MS	0	0	0	0	1	MS	0	0
4	SDN Oelkuku	√		1	MS	1	MS	0	0	1	MS	1	MS	0	0	0	0
5	SDI Liu	√		0	0	0	0	1	M	0	0	0	0	1	MS	0	0
6	SD Elpida Kuiteta	√		1	MS	1	MS	0	0	0	0	0	0	1	MS	0	0
7	SD Swasta Reformasi	√		1	MS	1	MS	0	0	0	0	0	0	1	MS	0	0
8	Noelbaki	√		2	MS	2	MS	0	0	2	MS	2	MS	0	0	0	0
9	SDI Besmarak	√		1	MS	1	MS	0	0	1	MS	1	MS	0	0	0	0
10	SDN Kaemeu	√		1	MS	1	MS	0	0	1	MS	1	MS	0	0	0	0
11	SDN Tunfe 1	√		1	MS	1	MS	0	0	1	MS	1	MS	0	0	0	0
12	SDN Tunfe 2			0	0	0	0	3	MS	0	0	0	0	3	MS	0	0
13	SDN Takolah Indah	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PEMBAHASAN

a. Kebiasaan Menggunakan sendal

Kebiasaan siswa yang tidak menggunakan alas kaki saat bermain di tanah akan memudahkan larva cacing tambang masuk melalui kulit kaki, karena salah satu cara penularan cacing tambang melalui perkutan atau penetrasi kulit yaitu apabila larva infeksi yang bisa menembus melalui kulit. Dalam penelitian ini ditemukan 16,1 % siswa yang tidak menggunakan alas kaki saat bermain, tentunya hal ini menyebabkan siswa – siswa tersebut bisa terinfeksi cacing tambang, karena kebiasaan siswa yang tidak memakai sandal atau alas kaki pada saat bermain di tanah. Untuk menghindari agar anak tidak tertular infeksi telur cacing saat bermain di tanah, sebaiknya orang tua lebih memperhatikan dan mengajarkan anaknya untuk selalu menggunakan alas kaki apabila bermain di tanah ataupun hendak keluar rumah. Penelitian – penelitian sebelumnya banyak menemukan ada hubungan antara penggunaan alas kaki dengan kejadian kecacingan.

b. Cuci Tangan Menggunakan Sabun

Kebiasaan cuci tangan memakai air dan sabun mempunyai peranan penting dalam kaitannya dengan pencegahan infeksi kecacingan, karena dengan mencuci tangan dengan air dan sabun dapat lebih efektif menghilangkan kotoran, debu dan telur cacing yang menempel pada permukaan kulit dan kuku pada kedua tangan. Dengan demikian perilaku cuci tangan memakai air dan sabun berpengaruh terhadap kejadian infeksi kecacingan. Pada penelitian ini, seperti terlihat pada tabel 4.2 terlihat bahwa siswa yang cuci tangan tidak menggunakan sabun sebesar masih sangat tinggi yaitu 50,7 % oleh karena itu peran orang tua dan guru sangat di harapkan dalam memberikan pengetahuan terhadap anak atau siswa tentang pentingnya mencuci tangan menggunakan sabun agar dapat meminimalisir dampak infeksi terhadap kecacingan. Hal yang sama juga dengan demikian perilaku cuci tangan sebelum makan memakai air dan sabun berpengaruh terhadap kejadian infeksi kecacingan

c. PHBS

Berprilaku Hidup Bersih dan Sehat sangat berpotensi untuk terhindar dari kecacingan. seperti terlihat pada tabel 4.4. bahwa 78,2 % siswa mengharapkan supaya bisa terhindar dari penularan penyakit. Perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) merupakan langkah yang harus dilakukan untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal bagi setiap orang. Upaya ini adalah untuk mewujudkan derajat kesehatan masyarakat setinggi-tingginya sebagai satu investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif. Berbagai penyakit yang sering menyerang anak usia sekolah umumnya berkaitan dengan PHBS dan salah satunya adalah kecacingan

d. Mengonsumsi air

Mengonsumsi air yang belum di masak sangat berbahaya terhadap kesehatan, karena air yang mentah banyak mengandung bakteri penyakit. dengan demikian maka untuk membunuh bakteri penyakit maka air harus direbus. berdasarkan hasil penelitian yang dapat di lihat pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa 100% siswa minum air yang sudah di rebus. karena air sangat bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu manfaat utama dari air untuk tubuh adalah membantu melancarkan pencernaan. Jika kita tidak banyak minum air, maka feses akan keras dan akan menyebabkan sembelit.

e. Hubungan antara PHBS dengan kecacingan pada siswa SD tidak di lakukan analisis, karena waktu dilakukan penelitian siswa-siswa SD sudah di berikan obat cacing. secara teori bahwa 6 bulan sebelum atau 6 bulan setelah minum obat cacing baru di lakukan pemeriksaan kecacingan.

f. Hubungan sanitasi sekolah dengan kecacingan juga tidak di lakukan analisis, karena waktu dilakukan penelitian di temukan 100% sanitasi sekolah baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dimpulkan bahwa 1) PHBS Siswa (Pengetahuan, Sikap dan Tindakan) meliputi: kebiasaan menggunakan sandal, cuci tangan menggunakan sabun, minum air yang sudah dimasak, semua memenuhi standar kesehatan karena di 50% sudah melakukan, 2) Keadaan sanitasi sekolah 100% baik, 3) Hubungan antara PHBS dan Kecacingan tidak di analisa karena saat penelitian siswa sudah diberikan obat cacing dari puskesmas, 4) Hubungan antara Sanitasi Sekolah dan Kecacingan tidak di analisa karena saat penelitian siswa sudah diberikan obat cacing dari puskesmas. Disarankan kepada 1) pihak sekolah agar selalu bekerja sama dengan Puskesmas dalam memantau PHBS siswa di sekolah khususnya masalah kecacingan dalam bentuk penyuluhan dan informasi kesehatan lainnya, 2) Untuk peneliti selanjutnya agar dapat menganalisis hubungan PHBS dan kecacingan dan hubungan sanitasi sekolah dengan kecacingan..

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Indonesia (2010) *Kepala Badan Pusat Statistik*. Available at: https://sirusa.bps.go.id/webadmin/doc/MFD_2010_Buku_1.pdf.

Chittleborough, C. R. *et al.* (2013) 'Europe PMC Funders Group Factors influencing hand washing behaviour in primary schools : process evaluation within a randomised controlled trial', *Health Educ Res.*, 27(6), pp. 1055–1068. doi: 10.1093/her/cys061.Factors.

Coombes, Y. and Devine, J. (2010) 'Introducing FOAM: A Framework to Analyze Handwashing Behaviors to Design Effective Handwashing Programs', *Working paper*, pp. 1–18.

Cooper, A. M. *et al.* (2013) 'Primary school-based behavioural interventions for preventing caries', *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi: 10.1002/14651858.CD009378.pub2.

Cronin, A. (2015) *UNICEF – Indonesia Sanitation and Hand Washing Baseline and Knowledge , Attitudes and Practices (KAP) Study in Support of the Strengthening*

Community Approaches to Total Sanitation (STBM) Project in Six Districts of Eastern Indonesia November 2014.

Dreibelbis, R. *et al.* (2013) 'The Integrated Behavioural Model for Water, Sanitation, and Hygiene: A systematic review of behavioural models and a framework for designing and evaluating behaviour change interventions in infrastructure-restricted settings', *BMC Public Health*. doi: 10.1186/1471-2458-13-1015.

Freeman, M. C. *et al.* (2014) 'Systematic review: Hygiene and health: Systematic review of handwashing practices worldwide and update of health effects', *Tropical Medicine and International Health*, 19(8), pp. 906–916. doi: 10.1111/tmi.12339.

J.H., R. *et al.* (2015) 'Household sanitation and personal hygiene practices are associated with child stunting in rural India: A cross-sectional analysis of surveys', *BMJ Open*, 5(2), p. e005180. doi: 10.1136/bmjopen-2014-005180.

Jukes, M. C. H., Drake, L. J. and Bundy, D. A. P. (2007) *School health, nutrition and education for all: Levelling the playing field, School Health, Nutrition and Education for all: Levelling the Playing Field*. doi: 10.2471/BLT.08.059519.

Karon, A. J. *et al.* (2017) 'Improving water, sanitation, and hygiene in schools in Indonesia: A cross-sectional assessment on sustaining infrastructural and behavioral interventions', *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220(3), pp. 539–550. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2017.02.001>.

Lin, A. *et al.* (2013) 'Household environmental conditions are associated with enteropathy and impaired growth in rural bangladesh', *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 89(1), pp. 130–137. doi: 10.4269/ajtmh.12-0629.

Lopez-Quintero, C., Freeman, P. and Neumark, Y. (2009) 'Hand washing among school children in Bogotá, Colombia', *American Journal of Public Health*, 99(1), pp. 94–101. doi: 10.2105/AJPH.2007.129759.

Manun'Ebo, M. *et al.* (1997) 'Measuring hygiene practices: a comparison of questionnaires with direct observations in rural Zaire', *Tropical Medicine and International Health*, 2(11), pp. 1015–1021. doi: 10.1046/j.1365-3156.1997.d01-180.x.

O'Reilly, C. E. *et al.* (2008) 'The impact of a school-based safe water and hygiene programme on knowledge and practices of students and their parents: Nyanza Province, western Kenya, 2006', *Epidemiology and Infection*, 136(1), pp. 80–91. doi: 10.1017/S0950268807008060.

Rabbi, S. E. and Dey, N. C. (2013) 'Exploring the gap between hand washing knowledge and practices in Bangladesh: a cross-sectional comparative study.', *BMC public health*, 13, p. 89. doi: 10.1186/1471-2458-13-89.

Ram, P. (2013) 'Practical guidance for measuring handwashing behavior: 2013 Update', *Global Scaling Up Hand washing Project. Water and Sanitation Project, The World Bank*, (February).

Schmidt, W. P. *et al.* (2009) 'Determinants of handwashing practices in Kenya: The role of media exposure, poverty and infrastructure', *Tropical Medicine and International Health*, 14(12), pp. 1534–1541. doi: 10.1111/j.1365-3156.2009.02404.x.

UNICEF (2012) 'WASH for school children. State-of-the-art in Afghanistan, Bangladesh, Buthan, India, Maldives, Nepal, Pakistan and Sri Lanka', p. 62. Available at: http://www.unicef.org/wash/schools/files/UNICEF_WASH_for_School_Children_South_Asia_Report.pdf.

WHO/UNICEF (2016) 'Core questions and indicators for monitoring WASH in schools in the Sustainable Development Goals', p. 19 p.

WHO/UNICEF JMP (2017) 'Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene', *World Health Organization*. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/launch-version-report-jmp-water-sanitation-hygiene.pdf>.

Gambaran Pengetahuan, Sikap, Tindakan Masyarakat Terhadap Pencegahan Demam Berdarah *Dengue* Di Kelurahan Oesapa

Windi Alvarisky Tiknaidj, Lidia Br Tarigan*)

* Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info

Keyword:

Tingkat Pengetahuan Masyarakat,
Tempat Perindukan Nyamuk,
Demam Berdarah *Dengue*

ABSTRACT

Demam berdarah *dengue* merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan dapat menyebabkan kematian. Perilaku yang meliputi pengetahuan, sikap dan tindakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya kasus demam berdarah *dengue*. Tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran pengetahuan, sikap, tindakan masyarakat terhadap pencegahan demam berdarah *dengue* di Kelurahan Oesapa.

Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif. Variabel penelitian adalah pengetahuan masyarakat terhadap pencegahan demam berdarah *dengue*, sikap masyarakat terhadap pencegahan demam berdarah *dengue*, dan tindakan masyarakat terhadap pencegahan demam berdarah *dengue*. Populasi penelitian seluruh masyarakat Kelurahan Oesapa dan sampel penelitian 99 responden. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan kuesioner dan dianalisa secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan masyarakat tentang pencegahan demam berdarah *dengue* kategori baik 19%, cukup 37%, kurang 44%. Sikap masyarakat tentang pencegahan demam berdarah *dengue* kategori baik 64%, cukup 27%, kurang 9%. Tindakan masyarakat tentang pencegahan demam berdarah *dengue* kategori baik 17%, cukup 36%, kurang 47%.

Pengetahuan masyarakat tentang pencegahan demam berdarah *dengue* kurang, sikap masyarakat tentang pencegahan demam berdarah *dengue* baik, tindakan masyarakat dalam pencegahan demam berdarah *dengue* kurang. Diharapkan agar masyarakat dapat melakukan kegiatan pencegahan demam berdarah *dengue* secara rutin dengan menguras tempat penampungan air, menutup tempat penampungan air, mendaur ulang barang bekas yang berpotensi sebagai tempat perindukan nyamuk.

Corresponding Author:

Windi Alvarisky Tiknaidj

Departemen Of Sanitation,
Poltekkes Kemenkes Kupang,
Jl. Piet A. Tallo st – Liliba-
Kupang.
Email: windytiknaidj@gmail.com

Dengue Hemorrhagic Fever is an infectious disease caused by the dengue virus which is transmitted through the bite of the Aedes Aegypti mosquito and causes death. Behavior that includes knowledge, attitudes and actions is one of the factors that influence the occurrence of cases of Dengue Hemorrhagic Fever. The purpose of this study was to describe the knowledge, attitudes, and actions of the community towards the prevention of Dengue Hemorrhagic Fever in Oesapa Village.

This type of research is descriptive research. Variables in this study included public knowledge of the prevention of Dengue Hemorrhagic Fever, public attitudes towards the prevention of Dengue Hemorrhagic Fever, and community actions in order to prevent Dengue Hemorrhagic Fever. The population of this research was the entire community of Oesapa Village and the research sample was 99 respondents. Collecting data in this study used questionnaire and analyzed descriptively.

The results shows that the public's knowledge about the prevention of Dengue Hemorrhagic Fever was 19% in the good category, the sufficient category was at the 37% level, and the less categories was at 44%. Public attitudes about the prevention of Dengue Hemorrhagic Fever in the good category reached 64%, 27% for the sufficient category, and 9% for less category. Community actions regarding the prevention of Dengue Hemorrhagic Fever are in the good category, namely 17%, 36% sufficient, and 47% for the less category.

Public knowledge about the prevention of Dengue Hemorrhagic

Fever is still lacking, the attitude of the community about the prevention of Dengue Hemorrhagic Fever is good, the community's actions in preventing Dengue Hemorrhagic Fever are still lacking. Thus, it is hoped that the community can take preventive measures against Dengue Hemorrhagic Fever on a regular basis by draining water reservoirs, closing water reservoirs and recycling used goods that potential as mosquito breeding places.

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Indonesia pertama kali dicurigai di Surabaya pada tahun 1968, akan tetapi konfirmasi pasti melalui isolasi virus baru dapat dilakukan pada tahun 1970. Sejak saat itu, penyakit DBD menyebar ke berbagai daerah, sehingga sampai tahun 1980 seluruh provinsi di Indonesia (ketika itu masih berjumlah 27 provinsi), kecuali Timor-Timur yang merupakan satu-satunya provinsi tidak terdapat laporan kasus DBD (Soedarmo, h. 15).

Jumlah kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Indonesia pada tahun 2016 adalah sebanyak 204.171 kasus. Kemudian mengalami penurunan pada tahun 2017 dan 2018 yaitu dari 68.407 kasus menjadi 53.075 kasus, pada tahun 2019 jumlah kasus DBD di Indonesia kembali mengalami peningkatan menjadi 138.127. Adapun untuk *Case Fatality Rate* (CFR) DBD yaitu angka kematian yang dinyatakan ke dalam persentase yang berisikan data orang mengalami kematian akibat DBD. Pada tahun 2016 CFR sebesar 0,78 %, tahun 2017 yaitu 0,72 %, kemudian CFR di 2018 0,65 %, tahun 2019 CFR sebesar 0,67 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Jumlah kasus DBD di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) pada tahun 2016 adalah sebanyak 1.213 kasus, dengan (CFR 0 %), pada tahun 2017 jumlah kasus DBD sebanyak 542 kasus (CFR 0 %) dan pada tahun 2018 jumlah kasus DBD di NTT mengalami peningkatan yaitu sebanyak 1.333 kasus (CFR 0,9 %) (Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur, 2018).

Kota Kupang merupakan daerah endemis DBD dimana pada tahun 2016 terjadi 382 kasus tanpa disertai adanya kematian karena DBD atau *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 0 %, tahun 2017 terjadi 132 kasus dengan korban meninggal 3 orang (CFR 2,3 %) dan naik pada tahun 2018 menjadi 238 kasus dengan korban meninggal 4 orang (CFR 1,7 %). Tahun 2019 kasus DBD kembali mengalami kenaikan menjadi 681 kasus dengan korban meninggal 8 orang (CFR 1,2 %) dan tahun 2020 kasus DBD di Kota Kupang menjadi 821 kasus dengan korban meninggal 8 orang (CFR 1,0 %) (Dinas Kesehatan Kota Kupang).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Kupang diketahui bahwa jumlah kasus DBD tertinggi pada 3 tahun terakhir adalah di Kecamatan Kelapa Lima dengan jumlah kasus yang terus meningkat. Pada tahun 2019 jumlah kasus tertinggi di Kecamatan Kelapa Lima adalah di Kelurahan Oesapa yaitu 59 kasus dan mengalami peningkatan pada tahun 2020 yaitu menjadi 70 kasus dengan korban meninggal 1 orang.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Wirakusuma, 2016) yang mengatakan bahwa tingkat pengetahuan berpengaruh terhadap sikap dan juga praktik seseorang. Jika seseorang memiliki pengetahuan yang rendah tentang pencegahan DBD cenderung memiliki sikap yang negatif dan sikap negatif cenderung memiliki praktik dalam pencegahan DBD yang kurang. Sedangkan menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh (Aryati, 2014) yang mengatakan bahwa tidak ada hubungan antara pengetahuan masyarakat dengan kejadian DBD, namun ada hubungan yang signifikan antara sikap dan tindakan masyarakat dengan kejadian DBD.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Gambaran Pengetahuan, Sikap, Tindakan Masyarakat Terhadap Pencegahan Demam Berdarah *Dengue* di Kelurahan Oesapa".

METODE

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif, yakni menggambarkan pengetahuan, sikap dan tindakan masyarakat terhadap pencegahan demam berdarah *dengue* di Kelurahan Oesapa. Variabel penelitian yaitu pengetahuan masyarakat terhadap pencegahan demam berdarah *dengue*, sikap masyarakat terhadap pencegahan demam berdarah *dengue*, tindakan masyarakat terhadap pencegahan demam berdarah *dengue*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang berdomisili di Kelurahan Oesapa yaitu berjumlah 9.670 kepala keluarga. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 99 responden yang dihitung menggunakan rumus slovin. Data diperoleh dengan cara membagikan kuesioner yang dibagikan ke masyarakat untuk diisi. Data yang telah diperoleh kemudian dihitung dan disajikan dalam bentuk table, gambar, dan dilakukan analisis secara deskriptif.

HASIL

Gambaran Pengetahuan, Sikap, Tindakan Masyarakat Terhadap Pencegahan Demam Berdarah Dengue Di Kelurahan Oesapa (Windi Alvarisky Tiknaidj)

1. Gambaran Umum Lokasi

Kelurahan Oesapa merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kota Kupang dengan luas wilayah sebesar 4,37 KM² terdiri dari 2 KM² daratan dan 2,37 KM² perbukitan dengan batas wilayah sebelah Timur berbatasan dengan Kelurahan Lasiana, sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Oesapa Barat, sebelah Utara berbatasan dengan Laut (Teluk Kupang), dan sebelah Selatan berbatasan dengan Kelurahan Oesapa Selatan. Kelurahan Oesapa memiliki 17 rukun warga (RW) dan 54 rukun tetangga (RT), diantaranya adalah RT/RW 003/001 dan 009/003. RT 003 terletak di Jl. Pelita dengan jumlah kepala keluarga (KK) sebanyak 66 KK. Kemudian RT 009 terletak di Jl. Merpati dengan jumlah kepala keluarga (KK) sebanyak 131 yang terdiri dari 478 orang penduduk

a. Distribusi responden berdasarkan umur

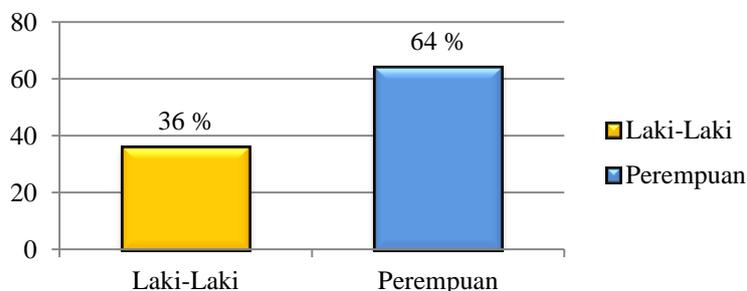
Responden dalam penelitian ini sebagian besar berusia diantara 27-36 yaitu sebanyak 28 responden (28%), dan untuk interval umur 57-66 hanya terdiri dari 6 responden, distribusi responden berdasarkan umur dapat dilihat pada table 1 :

Tabel 1
Distribusi Responden Berdasarkan Umur di Kelurahan Oesapa RT 003/009

No	Umur	Jumlah	%
1	17-26	20	20
2	27-36	28	28
3	37-46	21	21
4	47-56	24	24
5	57-66	6	7
Total		99	100

Sumber : Data Primer Terolah Tahun 2021

b. Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin



Gambar 1. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada penelitian ini didominasi oleh responden berjenis kelamin perempuan dengan persentase 64% dan responden laki-laki dengan persentase 36%.

c. Distribusi responden berdasarkan tingkat pendidikan

Tabel 2
Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009

Tingkat Pendidikan	Jumlah	%
SD	15	15
SMP	10	10
SMA	55	56
D3	4	4
S1	14	14
S2	1	1
Total	99	100

Sumber : Data Primer Terolah Tahun 2021

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 99 responden sebagian besar responden dalam penelitian ini memiliki tingkat pendidikan terakhir SMA yaitu sebanyak 55 responden (56%) dan tingkat pendidikan terakhir S2 berada pada urutan terendah yaitu sebanyak 1 responden (1%).

- d. Distribusi rumah dan container

Tabel 3
Distribusi Rumah dan Jumlah Container di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009

No	RT/RW	Rumah Yang Diperiksa	Rumah Yang Positif Jentik	Container	Container Positif Jentik
1	003/001	45	5	130	5
2	009/003	50	8	122	8
	Total	99	13	252	13

Sumber : Data Primer Terolah Tahun 2021

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 45 rumah yang diperiksa terdapat 5 rumah yang positif jentik dengan jumlah container 130 dan 5 container yang positif jentik. Kemudian dari 50 rumah yang diperiksa di RT 009/003 terdapat 8 rumah yang positif jentik dengan jumlah container 122 dan 8 container yang positif jentik.

- e. Kepadatan jentik *Aedes aegypti*

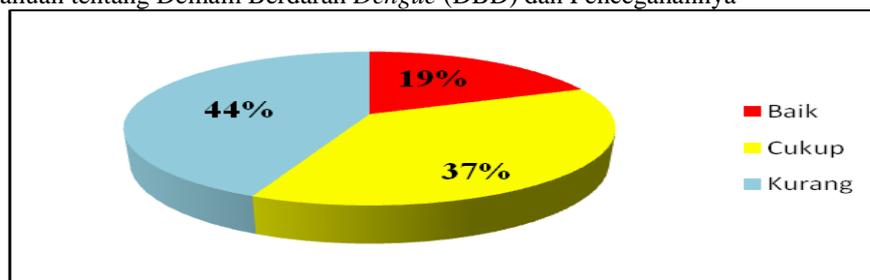
Tabel 4
Perhitungan HI, CI, BI di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009

Larva Index	%	Kategori <i>Density Figure</i> (DF)
<i>House Index</i>	13	Kepadatan Sedang
<i>Container Index</i>	5	Kepadatan Sedang
<i>Breteau Index</i>	13	Kepadatan Sedang

Sumber : Data Primer Terolah Tahun 2021

Tabel 4 menunjukkan bahwa *house index* (HI) di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009 adalah 13% yang termasuk dalam kategori sedang. *Container index* (CI) di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009 adalah 5% yang termasuk dalam kategori sedang. *Breteau index* di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009 adalah 13% yang termasuk dalam kategori sedang.

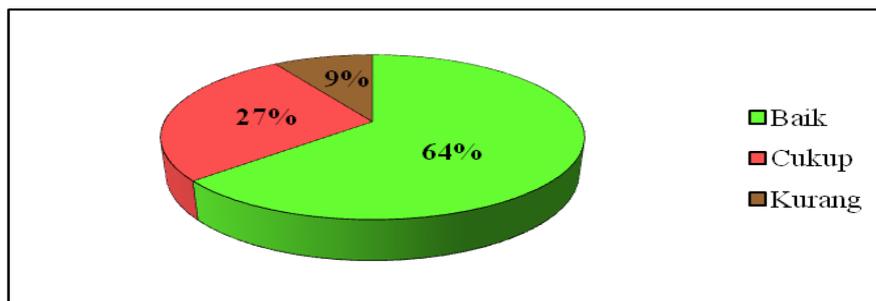
2. Pengetahuan tentang Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Pencegahannya



Gambar 2. Pengetahuan Responden Tentang Pencegahan Demam Berdarah *Dengue* di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009

Berdasarkan gambar 2, diketahui pengetahuan masyarakat di Kelurahan Oesapa mengenai demam berdarah *dengue* dan pencegahannya di RT 003 dan 009 yang diwakili oleh 99 orang responden paling banyak termasuk dalam kategori kurang dengan persentase 44%. Kemudian dalam kategori cukup memiliki persentase sebesar 37% dan kategori baik memiliki persentase 19%.

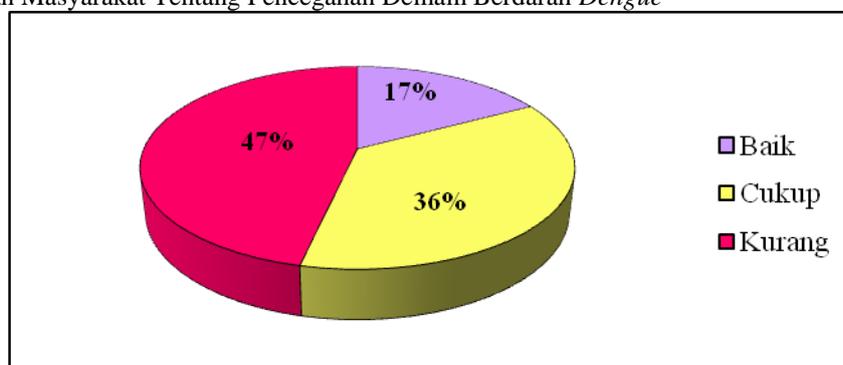
3. Sikap masyarakat tentang pencegahan Demam Berdarah *Dengue*



Gambar 3. Sikap Responden Tentang Pencegahan Demam Berdarah *Dengue* di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009

Gambar 3 menunjukkan bahwa sikap masyarakat di Kelurahan Oesapa mengenai pencegahan demam berdarah *dengue* (DBD) lebih tergolong dalam kategori baik yaitu sebanyak 64% dan yang tergolong dalam kategori kurang yaitu sebanyak 9%, sedangkan untuk kategori cukup yaitu sebanyak 27%.

4. Tindakan Masyarakat Tentang Pencegahan Demam Berdarah *Dengue*



Gambar 4. Tindakan Masyarakat Tentang Pencegahan Demam Berdarah *Dengue* di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009

Gambar 4 menunjukkan bahwa tindakan masyarakat dalam upaya pencegahan demam berdarah *dengue* (DBD) yang tergolong dalam kategori baik sebanyak 17%, kategori cukup sebanyak 36%, sedangkan sebanyak 45% tergolong dalam kategori kurang.

PEMBAHASAN

1. Gambaran pengetahuan masyarakat di Kelurahan Oesapa tentang Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan pencegahannya

Dengan melihat latar belakang pendidikan responden yang sebagian besarnya adalah SMA sebanyak 55 responden (56%) serta distribusi usia responden yang sebagian besar tergolong dalam usia produktif yaitu 27-36 tahun sebanyak 28 responden (28%), diketahui bahwa pengetahuan responden di RT 003/001 dan RT 009/003 tentang demam berdarah *dengue* dan pencegahannya cenderung termasuk dalam kategori kurang yaitu 43 responden (44%), dan hanya ada 19 responden yang termasuk dalam kategori baik (19%). Dari 12 pertanyaan yang diberikan, pertanyaan yang paling banyak di jawab salah adalah mengenai salah satu ciri umum dari vektor utama penular DBD kemudian diikuti dengan pengertian DBD. Sebagian besar responden lebih banyak memilih pilihan jawaban yang mengatakan bahwa DBD merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *dengue*, dan sebagiannya menjawab bahwa penyakit DBD merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit *dengue*. Selain itu, pada item pertanyaan yang menanyakan apa itu kegiatan 3 M juga masih banyak responden yang menjawab salah.

Sebagian besar responden hanya mengetahui bahwa tempat perkembangbiakan nyamuk DBD yaitu di bak mandi, drum, dan sampah plastik. Dan hanya sebagian kecil responden yang mengetahui bahwa nyamuk DBD juga dapat berkembangbiak di tempat-tempat lain seperti pot bunga, tatakan dispenser, kaleng bekas, ban bekas dan lainnya. Dalam kegiatan pencegahan DBD pada tempat penampungan air, responden lebih banyak memilih pada pilihan jawaban menguras tempat

penampungan air minimal 1 minggu sekali, menutup rapat tempat penampungan lalu menaburkan bubuk abate. Sebagian besar responden hanya mengetahui bahwa cara untuk mencegah gigitan nyamuk adalah dengan menggunakan lotion anti nyamuk dan juga menggunakan kelambu jika tidur pada siang hari. Sedangkan responden hanya mengetahui bahwa pencegahan DBD dapat dilakukan dengan menguras tempat penampungan air minimal 1 minggu sekali, menutup rapat tempat penampungan air, tidak menggantung pakaian di dalam rumah. Hal ini berarti dapat dikatakan bahwa responden belum sepenuhnya mengetahui tentang DBD secara umum termasuk di dalamnya adalah pengertian DBD dan kegiatan 3M Plus. Penelitian ini sejalan dengan (Santhi, 2014) dimana tingkat pengetahuan responden di Desa Dalung Kecamatan Kuta Utara termasuk dalam kategori tidak baik dengan persentase 60,2%. Menurut (Ayudha, 2014) dalam penelitiannya mengatakan bahwa tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor yang bisa menentukan pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang, dimana semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka akan semakin baik pula pengetahuan yang dimiliki orang tersebut.

2. Gambaran sikap masyarakat di Kelurahan Oesapa tentang pencegahan Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Walaupun pengetahuan responden tentang pencegahan DBD sebagian besar termasuk dalam kategori kurang, namun sikap responden tentang pencegahan DBD secara umum sudah tergolong dalam kategori baik. Hal ini dilihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan dimana persentase sikap dari responden di RT 003 dan RT 009 untuk kategori baik yaitu 64% dan kategori kurang yaitu 9%. Hasil di atas membuktikan bahwa tidak selamanya pembentukan sikap seseorang disebabkan oleh pengetahuan orang tersebut namun bisa juga disebabkan karena faktor lingkungan dimana responden tersebut berdomisili. (Suherman, 2007) dalam penelitiannya diperoleh hasil sebesar 64,8% responden memiliki sikap positif dan mendukung terhadap pencegahan DBD.

Dari 8 pernyataan sikap yang diberikan, sebagian besar responden setuju bahwa salah satu cara mencegah perkembangbiakan nyamuk DBD adalah dengan menguras bak mandi minimal dilakukan 1 minggu sekali dengan cara menyikat dinding dan dasar bak kemudian di bilas hingga bersih. Namun sebagian responden tidak setuju jika memperbaiki saluran/talang air yang rusak/tidak lancar termasuk dalam salah satu kegiatan 3M Plus. (Suherman, 2007) dalam penelitiannya diperoleh hasil sebesar 64,8% responden memiliki sikap positif dan mendukung terhadap pencegahan DBD.

3. Gambaran tindakan masyarakat di Kelurahan Oesapa tentang pencegahan Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di RT 003 dan RT 009 diketahui bahwa hanya terdapat 17 responden (17%) yang memiliki tindakan/praktik yang baik dalam pencegahan demam berdarah *dengue* (DBD) dan kebanyakan responden (47%) cenderung memiliki praktik yang kurang dan sisanya yaitu sebanyak 36% responden memiliki praktik cukup tentang pencegahan DBD. Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa tindakan masyarakat dalam pencegahan DBD terkategori kurang karena dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan mereka yang juga terkategori kurang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan menggunakan 12 item pernyataan tersebut, terdapat 4 item pernyataan yang paling banyak tidak dilakukan responden yaitu pada item memasang kawat kasa pada ventilasi udara, memelihara salah satu jenis ikan pemakan jentik, menggunakan kelambu jika tidur pada siang hari, dan memanfaatkan kembali barang-barang bekas. Sedangkan responden lebih cenderung menjawab melakukan pada item membersihkan bak mandi dan penampungan air lainnya dilakukan dengan cara menyikat dan membilas hingga bersih, kemudian disusul dengan item membersihkan bak penampungan air dilakukan minimal 1 minggu sekali.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Dewi, 2020), dalam penelitiannya diketahui bahwa responden yang memiliki perilaku kurang memiliki persentase sebesar 59,5% sedangkan responden yang memiliki perilaku baik memiliki persentase sebesar 16,3%. Kuesioner mengenai tindakan pencegahan DBD terdiri dari 12 pernyataan yang terdiri dari dua pilihan jawaban yaitu "melakukan" dan "tidak melakukan". Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hidayah, 2009) yang mengatakan bahwa praktik yang paling banyak dilakukan oleh responden adalah menyemprotkan insektisida, memasang obat nyamuk bakar atau tidur menggunakan kelambu dengan persentase 93%.

KESIMPULAN

1. Pengetahuan masyarakat tentang pencegahan demam berdarah *dengue* di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009 yang termasuk dalam kategori baik 19%, cukup 37% dan kurang 44%.
2. Sikap masyarakat tentang pencegahan demam berdarah *dengue* di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009 yang termasuk dalam kategori baik 64%, kategori cukup 27% dan kategori kurang 9%.

Gambaran Pengetahuan, Sikap, Tindakan Masyarakat Terhadap Pencegahan Demam Berdarah Dengue Di Kelurahan Oesapa (Windi Alvarisky Tiknaidj)

3. Tindakan masyarakat tentang pencegahan demam berdarah *dengue* di Kelurahan Oesapa RT 003 dan RT 009 yang termasuk dalam kategori baik 17%, cukup 36%, kurang 45%.

SARAN

1. Bagi Puskesmas
Diharapkan petugas kesehatan dapat menjalin kerja sama dengan pemerintah setempat untuk memberikan penyuluhan atau sosialisasi lengkap mengenai apa itu demam berdarah *dengue*, ciri dari vektor penyebab demam berdarah *dengue*, pencegahan dan dampak yang dapat ditimbulkan, serta memastikan agar masyarakat benar-benar paham dengan apa yang di sampaikan.
2. Bagi Masyarakat
Masyarakat rutin membersihkan lingkungan dan tempat-tempat penampungan air yang ada di dalam maupun di luar rumah. Selain itu diharapkan agar masyarakat dalam menerapkan perilaku dalam upaya pencegahan demam berdarah *dengue* dalam kehidupan sehari-hari dengan melakukan gerakan 3M Plus.
3. Bagi Pemerintah
Pemerintah dapat membantu masyarakat dalam melakukan upaya pencegahan demam berdarah *dengue* dengan rutin memberikan bubuk abate setiap 2-3 bulan sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, A, P, 2016, *Demam Berdarah Dengue*, Nuha Medika, Yogyakarta.
- Arikunto, S, 2010, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Aryati, I, K, C dkk, (2014), *Hubungan Pengetahuan Sikap Dan Tindakan Masyarakat Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kelurahan Baler Bale Agung Kecamatan Negara Tahun 2012*, Jurnal Kesehatan Lingkungan, 4(2), 118-123.
- Ayudha, P, dkk, (2014), *Hubungan Pengetahuan Sikap Dan Tindakan Masyarakat Tentang Penyakit Demam Berdarah Dengue Dengan Pencegahan Vektor Di Kelurahan Malalayang 1 Barat Kota Manado*, Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik, 2(1-8).
- Budiharto (2006), *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Dewi, S, K, (2020) *Pengetahuan Sikap Dan Perilaku Masyarakat Dalam Pencegahan Penyakit Demam Berdarah Di Kecamatan Gemolong Kabupaten Sragen*, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur, 2018, *Profil Kesehatan Nusa Tenggara Timur*.
- Gerungan, W, A, 2002, *Psikologi Sosial*, Rafika Pustaka Pelajar, Bandung.
- Husein Umar, 2013, *Metode Penelitian Untuk Skripsi Dan Tesis Bisnis Edisi Kedua*, Rajawali Pers, Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016, *Petunjuk Teknis Implementasi PSN 3M-Plus Dengan Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik*, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017, *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia*, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Marini, D, 2009, *Gambaran Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Mengenai DBD Pada Keluarga Di Kelurahan Padang Bulan Tahun 2009*, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Menkes RI, 2017, *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Untu Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya*.
- Nadesul, Hendrawan, 2007, *Cara Mudah Mengalahkan Demam Berdarah*, PT. Kompas Media Nusantara, Jakarta.
- Notoatmodjo, Soekidjo, 2003, *Pengembangan Sumber Daya Manusia*, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Nurmala, Ira., Rahman, F., Nugroho, A., Erlyani, N., Laily, N., & Anhar, V, (2018), *Etika Profesi*.
- Nursalam, 2013, *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan, Pendekatan Praktis*, Salemba Medika, Jakarta.
- Perilaku(n.d), Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online. Diakses melalui <https://kbbi.web.id/perilaku>, 1 Maret 2021.
- Purnama, Sang Gede, 2016, *Penyakit berbasis lingkungan*.
- Rahayu, D, F, Ustiawan, A, (2013), *Identifikasi Aedes Aegypti Dan Aedes Albopictus, Balaba*, 9(1), 7-10.
- Santhi, N, M, M, dkk, (2014), *Pengaruh Pengetahuan Dan Sikap Masyarakat Tentang DBD Terhadap Aktivitas Pemberantasan Sarang Nyamuk Di Desa Dalung Kecamatan Kuta Utara Tahun 2012*, Jurnal Kesehatan Lingkungan, 4(2), 152-155.
- Septianto, A, 2014, *Hubungan Antara Praktik Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) Dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti di RW 7 Kelurahan Sukorejo Kecamatan Gunungpati Kota Semarang*.

-
- Soedarmo, S, 2009, *Demam Berdarah Dengue Pada Anak*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sorisi, A, M, H, (2013), *Transmisi Transovarial Virus Dengue Pada Nyamuk Aedes SPP.*, Jurnal Biomedik (JBM), 5(1), 26-31.
- Sugiyono, 2010, *Metodologi Penelitian Pendidikan (Pendidikan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)*, Alfabeta, Bandung.
- Tindakan (Def.1) (n.d), Dalam kamus Besar bahasa Indonesia (KBBI) Online. Diakses melalui <https://kbbi.web.id/tindak>, 1 maret 2021
- Wirakusuma, IB, 2016, *Gambaran Tingkat Pengetahuan Sikap Dan Praktik Tentang pencegahan Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Kerja Puskesmas Bebandem*, 51.

Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium Aromaticum*) Sebagai Anti Nyamuk *Aedes Sp*

Ety Rahmawati*, Maria Kurniati Nдалu*, Johannes J.P. Sadukh*

* Program Studi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info (9 PT)

Keyword:

Ekstrak
Daun Cengkeh
Nyamuk *Aedes sp*

ABSTRACT

Aedes sp merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah dengue. Pengendalian vektor nyamuk *Aedes sp* dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida. Untuk mengurangi efek samping dari bahan kimia perlu dikembangkan insektisida dari bahan yang terdapat di alam yang lebih aman untuk manusia dan lingkungan serta sumbernya tersedia dalam jumlah banyak. Kandungan senyawa *saponin, steroid, triterpenoid, flavonoid dan alkaloid* yang terdapat pada daun cengkeh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* dengan dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian eksperimen. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml, ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml, variabel terikat adalah jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan. Populasi pada penelitian ini adalah semua nyamuk *Aedes sp* hasil *rearing*, sampel pada penelitian ini adalah nyamuk *Aedes sp* sebanyak 240 ekor. Metode pengumpulan data melalui percobaan tentang ekstrak daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* di Laboratorium Entomologi Program Studi Sanitasi. Analisa data menggunakan uji statistik yaitu uji Anova dengan α (0,05).

Corresponding Author:

Maria Kurniati Nдалu
mariandalu60@gmail.com

Aedes sp is a type of mosquito that can carry dengue virus which causes dengue fever. The *Aedes sp* mosquito vector control can be carried out using insecticides. To reduce the side effects of chemicals, it is necessary to develop insecticides by using natural ingredients which are safer for humans and the environment and are available in large quantities. The content of *saponin compounds, steroids, triterpenoids, flavonoids and alkaloids* found in clove leaves. This study aim was to determine the effectiveness of clove leaf extract as an anti mosquito *repellent* for *Aedes sp* at a dose of 1 gram / 20 ml, 2 gram / 20ml, 3 gram / 20 ml.

Experimental research was used. This study uses independent variable clove leaf extract dose of 1 gram / 20 ml, clove leaf extract dose of 2 grams / 20 ml, clove leaf extract dose of 3 grams / 20 ml, the dependent variable was the number of *Aedes sp* mosquitoes that alight on the hands . The population in this study were all reared *Aedes sp* mosquitoes, the samples in this study were 240 *Aedes sp* mosquitoes. Data collection method was experiments on clove leaf extract as an anti mosquito *repellent* for *Aedes sp* in the Entomology Laboratory of the Sanitation Study Program. Analysing data using statistical tests, namely the Anova test with α (0.05).

PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes sp* merupakan nyamuk yang aktif pada waktu siang hari seperti *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Spesies nyamuk *Aedes sp* merupakan vektor penularan penyakit demam berdarah dengue (DBD) ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Siklus hidup nyamuk *Aedes sp* berupa telur, larva/jentik, pupa, dan dewasa. Nyamuk *Aedes sp* berkembangbiak dalam air bersih tertampung dalam

kontainer bekas seperti botol plastik, kaleng bekas, ban mobil bekas, tempurung, bak air penampungan yang terbuka, bambu pagar, tempurung kelapa, pelepah kelapa, kulit buah seperti kulit buah rambutan, vas bunga segar yang berisi air, dan lain-lain (Sembel, 2009, h. 63).

Penyakit DBD adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini dapat menyerang semua orang dan dapat mengakibatkan kematian, terutama pada anak serta sering menimbulkan wabah (Soegijanto, 2006, h. 63).

Kota Kupang merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Kupang pada tahun 2016 terdapat 381 kasus tanpa kematian (CFR=0%), tahun 2017 terdapat 132 kasus tanpa kematian (CFR=0%) dan tahun 2018 terdapat 238 kasus tanpa kematian (CFR=0%).

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pengendalian secara kimia dengan memanfaatkan insektisida alami yaitu daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*. Menurut Ferdinanti, 2001 (Nurdjannah, 2004, h. 63), kandungan kimia dari serbuk bunga, tangkai bunga dan daun cengkeh menunjukkan bahwa serbuk bunga dan daun cengkeh mengandung saponin, tanin, alkaloid, glikosida dan flavonoid, sedangkan tangkai bunga cengkeh mengandung saponin, tannin, glikosida dan flavonoid. Menurut Riyanto, 2012 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 18) daun cengkeh dapat digunakan sebagai anti nyamuk karena di dalam ekstrak daun cengkeh terdapat senyawa eugenol. Eugenol mempunyai sifat neurotoksik yang dapat menyebabkan serangga menjadi tidak aktif bergerak.

Menurut Aliah *et al.*, (2016, h. 115) Penggunaan *repellent* umumnya tidak langsung mematikan serangga, namun lebih berfungsi untuk menolak kehadiran serangga, terutama disebabkan oleh baunya yang menyengat.

Penelitian ini menggunakan daun cengkeh kering sebagai *repellent*. Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan di Laboratorium Entomologi Program Studi Sanitasi, diperoleh hasil ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml, 4 gram/30 ml dan 6 gram/40 ml dalam waktu kontak 15 sampai 30 menit tidak terdapat nyamuk yang hinggap pada tangan dan terdapat 2 ekor nyamuk yang hinggap pada tangan kontrol (20%).

Alasan penggunaan daun sukun yaitu karena daun sukun mudah didapatkan di masyarakat serta merupakan kekayaan lokal terutama di Kota Kupang. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen menggunakan desain penelitian *randomized control group only* dimana populasi dibagi atas dua kelompok secara *random*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, Ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml, dan Ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml dengan Variabel terikat berupa Jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan. Populasi dalam penelitian ini adalah semua nyamuk *Aedes sp* dan daun cengkeh dengan Sampel berupa nyamuk *Aedes sp* sebanyak 20 ekor setiap perlakuan dengan 3 dosis yaitu 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dan satu kontrol tanpa menggunakan ekstrak daun cengkeh dengan pengulangan sebanyak tiga kali sehingga total seluruh nyamuk *Aedes sp* sebanyak 240 ekor.

Peralatan yang digunakan pada proses *rearing* (ternak) nyamuk *Aedes sp* yaitu cidukan, nampan, pipet tetes, kurungan nyamuk, botol air gula, senter, aspirator, *paper cup*. Bahan yang digunakan yaitu air bersih, jentik *Aedes sp*, gula pasir, kapas

a. Pelaksanaan rearing:

- 1) Jentik *Aedes sp* diambil dengan menggunakan cidukan pada tempat penampungan air di rumah warga sekitaran Kampus Program Studi Sanitasi Politeknik Kesehatan Kupang
- 2) Jentik dipipet dengan menggunakan pipet tetes dan dimasukkan kedalam botol yang sudah terisi air
- 3) Botol yang berisi jentik *Aedes sp* dibawa ke Laboratorium Entomologi Program Studi Sanitasi
- 4) Jentik nyamuk *Aedes sp* tersebut dimasukkan kedalam kurungan nyamuk untuk rearing nyamuk
- 5) Jentik diamati hingga menjadi nyamuk dewasa selama 6-8 hari
- 6) Setelah nyamuk dewasa, botol yang berisi air gula dimasukkan kedalam kurungan nyamuk dan mulut botol ditutup dengan kapas yang sudah dibasahi dengan air gula (air gula berfungsi sebagai makanan untuk nyamuk dewasa)
- 7) Nyamuk *Aedes sp* dibiarkan selama 2 hari untuk masa adaptasi
- 8) Setelah masa adaptasi nyamuk diambil dengan menggunakan aspirator dan dimasukkan kedalam

kurungan lain untuk perlakuan.

b. Pembuatan ekstrak daun cengkeh

- 1) Daun cengkeh yang sudah dikering diblender kemudian disaring dengan menggunakan saringan tepung sehingga memperoleh serbuk yang halus
- 2) Timbang serbuk daun cengkeh yang sudah halus sebanyak 1 gram, 2 gram, 3 gram menggunakan timbangan analitik
- 3) Setelah ditimbang, masing-masing serbuk dimasukkan kedalam beaker glass yang sudah diberi label
- 4) Tambahkan air bersih pada beaker glass yang sudah berisi serbuk daun cengkeh sebanyak 20 ml untuk setiap dosis
- 5) Setelah itu aduk hingga merata dan direndam selama 24 jam.
- 6) Setelah 24 jam rendaman serbuk daun cengkeh diperas dengan menggunakan saringan kain untuk mendapatkan ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram, 2 gram dan 3 gram yang siap digunakan.

c. Tahap perlakuan

- 1) Mempersiapkan 4 buah kurungan yang sudah dicuci dengan menggunakan air sisa cucian beras dan dikeringkan. 4 buah kurungan nyamuk untuk setiap perlakuan dengan diberi label :
- 2) Satu kurungan untuk perlakuan ekstrak daun cengkeh dengan dosis 1 gram/20 ml
- 3) Satu kurungan untuk perlakuan ekstrak daun cengkeh dengan dosis 2 gram/20 ml
- 4) Satu kurungan untuk perlakuan ekstrak daun cengkeh dengan dosis 3 gram/20 ml
- 5) Satu kurungan untuk kontrol menggunakan air bersih
- 6) Masing-masing kurungan dimasukkan 20 ekor nyamuk *Aedes sp* yang diambil dari kurungan ternak nyamuk *Aedes sp* dengan menggunakan aspirator
- 7) Ekstrak daun cengkeh dioleskan pada tangan peneliti dari siku hingga ujung jari untuk perlakuan, sedangkan untuk kontrol diolesi air bersih
- 8) Tangan dimasukkan pada kurungan sesuai label dosis dan mulai menghitung jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan baik pada perlakuan maupun pada kontrol dengan waktu kontak selama 5 menit, 10 menit dan 15 menit
- 9) Mengulangi langkah-langkah yang sama untuk pengulangan kedua sampai pengulangan kelima

Data yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan Uji Anova (analysis of variance) dengan nilai α 5%. Jika nilai sig > nilai α maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dan kontrol terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap.

$$\text{Persentasi Daya Tolak (\%)} = \frac{\sum c - \sum T}{\sum c} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sum c$: Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan kontrol

$\sum T$: Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan perlakuan

Hasil penelitian bahan uji dikatakan efektif sebagai *repellent* apabila memiliki daya proteksi diatas 90%.

HASIL

Penelitian efektivitas ekstrak daun cengkeh dilakukan dengan dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp* yang dilakukan sebanyak lima kali pengulangan dengan waktu kontak 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

Rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap dengan menggunakan ekstrak daun cengkeh dapat dilihat pada tabel 1- 3 dan hasil analisa menggunakan uji Anova dapat dilihat pada tabel 4 dan 5.

1. Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp*

Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* yang dilakukan sebanyak lima kali pengulangan, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1
Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp*

No	Σ nyamuk uji	Waktu pengam atan (menit)	Rata-rata nyamuk yang hinggap				Suhu ruagan (°C)	Kelembaban ruangan (%)
			Kelompok uji		Kelompok kontrol			
			R	%	R	%		
1		5	0	0	7,8	39		
2	20	10	0	0	17,4	84	28	
3		15	0	0	23,4	117		
Daya tolak			100					

R = Rata-rata

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan yang sudah diolesi ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml selama 15 menit yaitu 0 (0%) dan rata-rata nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol setelah 15 menit sebanyak 23,4 ekor (117%) dan hasil pengujian daya tolak menggunakan rumus daya tolak sebesar 100%.

2. Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp*

Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp* yang dilakukan sebanyak lima kali pengulangan, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2
Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp*

No	Σ nyamuk uji	Waktu pengam atan (menit)	Rata-rata nyamuk yang hinggap				Suhu ruagan (°C)	Kelembaban ruangan (%)
			Kelompok uji		Kelompok kontrol			
			R	%	R	%		
1		5	0,6	3	7,8	39		
2	20	10	1,0	5	17,4	84	28	
3		15	1,0	5	23,4	117		
Daya tolak			95,7					

R = Rata-rata

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan yang sudah diolesi ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml selama 5 menit 0,6 ekor (3%), 10 menit 1 ekor (5%), 15 menit 1 ekor (5%) dan rata-rata nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol setelah 15 menit sebanyak 23,4 ekor (117%) dan hasil pengujian daya tolak menggunakan rumus daya tolak sebesar 95,7%.

3. Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp*

Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp* yang dilakukan sebanyak lima kali pengulangan, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3
Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp*

No	Σ nyamuk uji	Waktu pengam atan (menit)	Rata-rata nyamuk yang hinggap				Suhu ruangan (°C)	Kelembaban ruangan (%)
			Kelompok uji		Kelompok control			
			R	%	R	%		
1		5	0,6	3	7,8	39		
2	20	10	1,0	5	17,4	84	28	
3		15	1,8	9	23,4	117		
Daya tolak			92,3					

R = Rata-rata

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan yang sudah diolesi ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml selama 5 menit 0,6 kali (3%), 10 menit 1 kali (5%), 15 menit 1,8 kali (9%) dan rata-rata nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol setelah 15 menit sebanyak 23,4 kali (117%) dan hasil pengujian daya tolak menggunakan rumus daya tolak sebesar 92,3%.

4. Hasil Analisis Statistik

Hasil analisis statistik menggunakan Uji Anova, diperoleh nilai $sig = 0,003$ ($sig < 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dan kontrol terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan.

Sedangkan tabel *Multipplane Comparisons* (LSD) menunjukkan perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml/ 3 gram/20 ml sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp* dengan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4
Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Jumlah Nyamuk *Aedes sp* Yang Hinggap Pada Berbagai Dosis Ekstrak Daun Cengkeh

Dosis Ekstrak daun cengkeh	Dosis Ekstrak daun cengkeh	Sig.	Kesimpulan
0 gr/20 ml	1 gr/20 ml	0.021	Ada perbedaan
0 gr/20 ml	2 gr/20 ml	0.003	Ada perbedaan
0 gr/20 ml	3 gr/20 ml	0.014	Ada perbedaan
1 gr/20 ml	2 gr/20 ml	0.255	Tidak ada perbedaan
1 gr/20 ml	3 gr/20 ml	0.181	Tidak ada perbedaan
2 gr/20 ml	3 gr/20 ml	0.575	Tidak ada perbedaan

Keterangan : 0 gram/20 ml = kelompok kontrol

Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (LSD), terdapat perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada setiap kelompok uji dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dengan kelompok kontrol ($sig < \alpha = 0,05$). Sedangkan tidak terdapat perbedaan efektivitas pada setiap dosis ekstrak daun cengkeh yaitu 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml ($sig > \alpha = 0,05$).

B. Pembahasan

Hasil penelitian efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml menunjukkan rata-rata persentase nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan dengan waktu pengamatan 5 menit sampai 15 menit (0%). Dosis 2 gram/20 ml dengan waktu pengamatan 5 menit (3%), 10 menit (5%) dan 15 menit (5%). Dosis 3 gram/20 ml dengan waktu pengamatan 5 menit (3%), 10 menit (5%) dan 15 menit (9%).

Suhu ruangan dan kelembaban pada saat penelitian 28°C dan 76% menurut Depkes RI (2006, h. 3) nyamuk *Aedes sp* akan bertahan dalam jangka waktu yang panjang jika berada pada suhu yang panas 28-32°C dengan kelembaban yang tinggi. Menurut Jumar, 2000 (Ranti, 2018, h. 56) Kelembaban udara sangat mendukung kelangsungan hidup nyamuk mulai dari telur, larva, pupa hingga dewasa. Kelembaban yang sesuai adalah sekitar 60% sampai 80%. Berdasarkan hal tersebut maka suhu ruangan dan kelembaban pada saat penelitian memenuhi syarat.

Pada setiap dosis ekstrak daun cengkeh yang digunakan mempunyai efektivitas yang sama sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp* maka dapat disimpulkan bahwa penolakan nyamuk yang terjadi pada setiap dosis akibat dari racun yang terkandung dalam ekstrak daun cengkeh tersebut.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) menunjukkan ada perbedaan efektivitas yang signifikan antara ketiga dosis ekstrak daun cengkeh dengan kontrol sebagai repellent nyamuk *Aedes sp*. Sedangkan tidak terdapat perbedaan jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada perlakuan berbagai dosis disebabkan karena dosis ekstrak daun cengkeh mempunyai efektivitas yang sama sebagai repellent nyamuk *Aedes sp*. Sedangkan untuk kelompok kontrol terdapat jumlah nyamuk hinggap lebih banyak yang disebabkan karena tidak diolesi ekstrak daun cengkeh.

Menurut Riyanto 2012 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 18), daun cengkeh dapat digunakan sebagai anti nyamuk karena di dalam ekstrak daun cengkeh terdapat senyawa eugenol. Eugenol mempunyai sifat neurotoksik yang dapat menyebabkan serangga menjadi tidak aktif bergerak. Neurotoksik bekerja dalam proses penekanan terhadap system syaraf serangga yang dapat ditandai dengan tubuh serangga yang apabila disentuh terasa lunak dan lemas.

Menurut Siti et al., 2013 (Talahatu dan Papilaya, 2015, h. 150) daun cengkeh mengandung senyawa saponin, alkaloid, glikosida, flavonoid dan tanin. Menurut Cania dan Setyaningrum, 2013 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 20) senyawa flavonoid mempengaruhi sistem pernafasan pada serangga *Anopheles sp* dengan cara perlakuan memanfaatkan seduhan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang dioles pada badan tikus. flavonoid yang masuk kedalam tubuh serangga dapat melumpuhkan syaraf pernafasan sehingga mengakibatkan kematian pada nyamuk. Menurut Yasi dan Harsanti (2018, h. 697) senyawa alkaloid memiliki kemampuan sebagai racun perut. Komponen lain yang paling banyak adalah minyak atsiri. Minyak atsiri memiliki bau yang kuat sehingga mempengaruhi indera penciuman nyamuk yang menyebabkan efek psikologi.

Perlakuan pada penelitian ini dengan cara mengoles ekstrak daun cengkeh ke tangan, selanjutnya dimasukkan kedalam kurungan nyamuk untuk dijadikan repellent yang berfungsi sebagai racun pernafasan. Berdasarkan hal tersebut, jumlah nyamuk yang hinggap disebabkan karena ekstrak daun cengkeh yang mengandung senyawa kimia yang dapat melumpuhkan syaraf pernafasan pada nyamuk.

Jika dibandingkan dengan standar WHO tahun 2009 (Nasution, 2017, h. 34) hasil penelitian bahan uji dikatakan efektif sebagai repellent apabila memiliki daya proteksi diatas 90%. Maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun cengkeh efektif sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes sp* dengan waktu kontak 15 menit mencapai 100% pada dosis 1gram/20ml, 95,7% pada dosis 2gram/20ml dan 92,3% pada dosis 3gram/20ml.

Cara pembuatan ekstrak daun cengkeh yang digunakan yaitu daun cengkeh yang dikeringkan dengan suhu ruangan, setelah kering haluskan dengan menggunakan blender. Selanjutnya ditimbang sebanyak 1gram, 2 gram, 3gram. Serbuk daun cengkeh ditambah air sebanyak 20 ml dan direndam selama 24 jam kemudian di peras dan dioles ke tangan untuk digunakan sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp*. Dari ketiga dosis yang digunakan yang disarankan sebaiknya menggunakan dosis 1 gram/20ml.

Pembuatan ekstrak pada penelitian ini berbeda dengan pembuatan ekstrak daun seledri (*Apium graveolens L.*) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* yang dilakukan oleh Ranti (2018) yaitu menggunakan metode maserasi dan dengan pelarut etanol 96%. Pelaksanaan pembuatan ekstrak daun seledri dimulai dengan daun seledri yang sudah dibersihkan, dicuci dan dikeringkan dalam suhu ruangan dan diblender menjadi bentuk serbuk, kemudian dilarutkan dalam pelarut etanol 96% dan direndam selama 3 hari dan diaduk secara berkala. Ekstrak kasar etanol dipekatkan dengan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak daun seledri dengan konsentrasi 40%. Hasil perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun seledri (40%) menyebabkan kematian nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 95% pada waktu kontak 24 jam.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan disarankan bagi peneliti lanjut untuk pembuatan ekstrak daun cengkeh menggunakan metode maserasi dan dengan pelarut etanol 96% dan tenaga yang digunakan pada saat penelitian harus tetap sama.

Diharapkan untuk masyarakat memanfaatkan daun cengkeh sebagai repellent anti nyamuk dengan menggunakan dosis 1 gram/20ml karena dosis 1 gram/20 ml efektif dalam penelitian ini.

Saran bagi Institusi Pendidikan khususnya Program Studi Sanitasi untuk menambah bahan ajar dalam perkuliahan pengendalian vektor dan tikus yaitu menggunakan insektisida alami yang dapat dijadikan sebagai repellent nyamuk *Aedes sp* seperti ekstrak daun cengkeh.

SIMPULAN DAN SARAN

Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium Aromaticum) Sebagai Anti Nyamuk Aedes Sp (Maria Kurniati Nдалu)

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa: 1) Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* setelah 15 menit sebesar 100%. 2) Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* setelah 15 menit sebesar 95,7%. 3) Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* setelah 15 menit sebesar 92,3%. 4) Ada perbedaan efektivitas kelompok uji ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml terhadap kelompok kontrol 0 gram/20 ml. 5) Tidak ada perbedaan efektivitas antar kelompok uji ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml.

Disarankan kepada masyarakat agar memanfaatkan daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

DAFTAR PUSTAKA

- Aliah, N, Andi, S, dan Ibrahim, IA, 2016, *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium Aromaticum) Sebagai Repellent Semprot Terhadap Lalat Rumah (Musca Domestica)*, Higene, vol. 2, no. 3, h. 115, diakses tanggal 17 Desember 2019, <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/4921/>
- Nasution, ES, 2017, *Efektivitas Daun Serai (Cymbopogon nardus L) Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk Culex sp*, <http://repositori.umsu.ac.id/bitstream/123456789/4383/1/EFEKTIVITAS%20EKSTRAK%20DAUN%20SERAI%20%28Cymbopogon%20nardusL.%29%20SEBAGAI%20REPELLENT%20TERHADAP%20NYAMUKCulex%20Sp.pdf>.
- Nazir, M, 2005, *Metode Penelitian*, Penerbit Ghalia Indonesia, Bogor
- Nindatu, M & Noya, L, 2018, *Efektivitas Daya Tolak Seduhan Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) terhadap Nyamuk Anopheles Sp*, *Jurnal Biologi Edukasi*, vol. 10, no. 20, h. 18-20, diakses tanggal 12 Januari 2020, <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JBE/article/download/13927/10503>.
- Notoatmodjo, S, 2012, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Nurdjannah, N, 2004, *Diverifikasi Penggunaan Cengkeh, Perspektif*, vol 3. no. 2, h. 63, diakses tanggal 12 Januari 2020, <http://ejournal.litbang.pertanian.go.id/index.php/psp/article/view/5584>
- Sembel, DT, 2009, *Entomologi Kedokteran*, Penerbit C.V Andi, Yogyakarta
- Soegijanto, S, 2006, *Demam Berdarah Dengue*, Penerbit Kedokteran EGC, Jakarta
- Talahatu, DR, dan Papilaya, PM, 2015, *Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Rumput Teki (Cyperus rotundus L.)*, *Biopendix*, vol. 1, no. 2, h. 150, diakses tanggal 12 Januari 2020, <https://ojs3.unpatti.ac.id>
- WHO, 2004, *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue Dan Demam Berdarah Dengue*, Penerbit Departemen Kesehatan RI
- Yasi, RM, dan Harsanti, RS, 2018, *Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (Moringa aloifera) terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*, *Seminar Nasional Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jember*, diakses tanggal 27 November 2019, <https://jurnal.unej.ac.id>

Pengomposan Sampah Organik Sisa-Sisa Sayuran Rumah Tangga Dengan Aktivator Air Nanas Tahun 2021

Agustina*, Wanti*, Frumensia Rebelina Mamoh*

* Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info

Keyword:

Aktivator air nanas
Pengomposan

ABSTRACT

Kompos adalah bahan-bahan organik atau sampah organik yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk yang bekerja didalamnya. (Hs Murbandono, 2009, h 10). Salah satu masalah yang dihadapi oleh masyarakat modern dewasa ini adalah sampah sebagai akibat dari pertambahan penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat sehingga volume sampah semakin hari juga semakin banyak. buah nanas dapat dijadikan bio Starter/Dekomposer untuk pembuatan pupuk organik atau kompos, dan bio strater Kandungan yang terdapat dalam buah nanas yaitu air, protein, lemak, abu, gula dan asam sulfat sehingga hal ini dapat kita gunakan air nanas sebagai membantu dalam pembuatan pengomposan.

Jenis penelitian ini adalah Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian quasi eksperimental dengan rancangannya *Control group pretest posttest design*. Penelitian menggunakan kelompok kontrol untuk membandingkan kelompok eksperimen. Sampel dan kontrol yaitu menggunakan bahan organik 5 kg, dan pada sampel menggunakan air aktivator 1 liter dan kontrol menggunakan air 1 liter, dan parameter yang dinilai yaitu volume sebelum dan sesudah pengomposan, pH, suhu, kelembaban, tekstur dan warna pengamatan ini dilakukan yaitu tiap hari selama 21 hari.

Compost is organic materials or organic waste that has undergone a weathering process due to the interaction between microorganisms (decay bacteria that work in it). (Hs Murbandono, 2009, p 10). One of the problems faced by modern society today is waste as a result of population growth and changes in people's consumption patterns so that the volume of waste is increasing day by day. Pineapple fruit can be used as a bio starter/decomposer for the manufacture of organic fertilizer or compost, and bio starter. The content contained in pineapple fruit is water, protein, fat, ash, sugar and sulfuric acid so that we can use pineapple water as an aid in composting.

The type of research is the type of research used is a quasi-experimental research with control group pretest posttest design. The study used a control group to compare the experimental group. The sampel and control used 5 kg of organic matter, and the sample used 1 liter of activator water and control used 1 liter of water, and the parameters assessed werw volume before and after composting, pH, temperature, humidity, texture and color, day for 21 days.

Corresponding Author:

Frumensia Rebelina Mamoh

elinmamoh61@gmail.com

PENDAHULUAN

Sampah adalah sisa- sisa bahan yang tidak terpakai dari kegiatan manusia yang dianggap tidak memiliki nilai, dalam segala bentuknya yaitu padat, cair, maupun gas (Brotojoyo, 2020, h 82).

Salah satu masalah yang dihadapi oleh masyarakat modern dewasa ini adalah sampah sebagai akibat dari pertambahan penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat sehingga volume sampah semakin hari juga semakin banyak. Sampah tidak hanya menjadi momok bagi negara-negara industri bertaraf maju tetapi juga negara-negara berkembang layaknya Indonesia yang memiliki populasi jumlah penduduk nomor empat terbesar di dunia dan dihuni oleh lebih dari 200 juta penduduk dari beragam etnis, agama, dan budaya (Setiawan, 2017,h.91).

Peran serta masyarakat dalam pengolahan sampah banyak dilakukan da-lam bentuk kerja bakti, penyediaan tong sampah rumah tangga, pengangkutan sampah dari sumber sampah ke TPS serta pengolahan sampah menjadi kompos (Ernawati, 2012, h 16).

Kompos adalah bahan-bahan organik atau sampah organik yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk yang bekerja didalamnya (Hs

Murbandono, 2009, h 10). Tim Penyusun BPP Kecamatan Kasomalang Kabupaten Subang 2019, telah meneliti kegunaan nanas sebagai bahan utama pembuatan asam sitrat. Selain itu buah nanas mengandung bakteri *Lacto phedomos* yaitu penghangat tanaman. Selain itu nutrisi pupuk dari buah nanas dapat dijadikan bio starter/dekomposer untuk pembuatan pupuk organik atau kompos, dan bio strater dari nutrisi pupuk nanas sangat cepat untuk mengurai, bahan organik mentah menjadi pupuk organik.

METODE

Penelitian ini berjenis penelitian quasi eksperimental dengan rancangannya *Control group pretest posttest* design. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Activator air nanas, dengan variabel terikat berupa pengomposan sampah organik. Unit Eksprimen dalam penelitian ini adalah Air Nanas dan Sampah Organik.

a) Pembuatan activator air nanas

- (1) Buah di kupas dan diblender dan dibuat dalam sebuah ember kemudian dibiakan selama 5 hari/nanas sudah membusuk.
- (2) Setelah di diamkan diperas dan disaring dengan saringan kelapa, lalu diambil airnya sebanyak 200 ml.
- (3) Ditambahkan 800 ml air bersih.
- (4) Setelah itu, diaduk dengan pengaduk kemudian ditutup dengan kain.
- (5) Pengadukan dilakukan setiap pagi dan sore selama 2 menit setelah itu ditutup kembali.
- (6) Setelah 2 hari kemudian dibuka dan masukan ragi halus dimasukan sebanyak 0.1 ons atau 28,35 gram.
- (7) Kemudian gula merah yang sudah dihaluskan dan dimasukan sebanyak 50 gram.
- (8) Aktivator sudah siap digunakan.

b) Pembuatan kompos

- (1) Mempersiapkn peralatan dan bahan yang digunakan.
- (2) Sampah organik diiris kecil-kecil hingga berukuran 3-4 cm kemudian masukan kedalam setiap wadah percobaan masing-masing 5 kg.
- (3) Tiap wadah percobaan diberi tanda sebagai berikut :
- (4) Perlakuan I : ada aktivator
- (5) Perlakuan II : tanpa aktivator
- (6) Ditambahkan tanah liat 80 gram (menggunkan sendok makan) sebagai bahan inokulan
- (7) Ditambahkan wadah perlakuan I yaitu aktivator embio pengurai 1 liter dan wadah II ditambahkan air biasa 1 liter
- (8) Pengadukan dilakukan hingga homogen atau merata lalu simpan dalam kurun waktu 2 minggu.
- (9) Setelah bahan kompos dieramkan selama 3 hari kemudian dilakukan pembalikan untuk meratakan pengurai bahan kompos.
- (10) Bila campuran sampah terlihat kering, maka perlu dilakukan penyiraman aktivator pada wadah perlakuan I dan penyiraman air pada wadah perlakuan II sebagai kontrol, tetapi penyiraman tidak sampai menyebabkan campuran menjadi berair.
- (11) Setiap hari dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban, dengan menggunakan :
- (12) Thermometer untuk mengukur suhu
- (13) Dan kelembaban secara manual (digenggam dan diramas)
- (14) Pengamatan dilakukan dan pencatatan kecepatan waktu proses *composting* yang dibutuhkan tiap perlakuan sehingga menghasilkan kompos yang baik.

HASIL

1. Volume pengomposan

Volume pengomposan dengan hasil pengukuran sebelum dan sesudah pengomposan untuk hasil pengukuran volume dan presentase penyusuttan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1
Hasil Pengukuran Volume Dan Presentasi Penyusutan Pada Bahan Pengomposan

No	Penyusutan	Sampel		Kontrol	
		Berat sampah	Penyusutan	Volume	Penyusutan
1	Sebelum pengomposan	5 liter	-	5 liter	-
2	Setelah pengomposan	2,5 liter	50 %	3 liter	60 %

Hasil tabel 4 menunjukkan berat sampel yaitu sebelum pengomposan 5 liter dan setelah pengomposan yaitu berat 2,5 liter dengan penyusutan yaitu 50 % dan pada hasil kontrol sebelum pengomposan dengan volume 5 liter dan setelah pengomposan dengan berat 3 liter dengan penyusutan 60 % dan berdasarkan hasil diatas ditunjukkan memenuhi syarat karena standar penyusutan adalah 40 – 60 %.

2. Derajat keasaman pH

Derajat keasaman pH sebelum dan sesudah pengomposan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2
Hasil Pengukuran pH Pada Bahan Pengomposan

No	pH	Sampel		Kontrol	
		pH	Kategori	pH	Kategori
1	Sebelum pengomposan	6	MS	6	MS
2	Setelah pengomposan	7	MS	5	TMS

Keterangan MS (memenuhi syarat 6,5-7,5)

Hasil tabel pengukuran pH pada pengomposan yaitu sampel (dengan aktivator) sebelum pengomposan yaitu pH 6 dan sesudah pengomposan yaitu pH 7 hal ini ditunjukkan memenuhi syarat dan bahan kontrol pengomposan sebelum pengomposan pH 6 dan sesudah pengomposan 5 hal ini dinyatakan sesudah pengomposan pada bahan kontrol tidak memenuhi syarat.

3. Suhu

Hasil pengukuran suhu sebelum dan sesudah dapat dilihat pada tabel berikut:

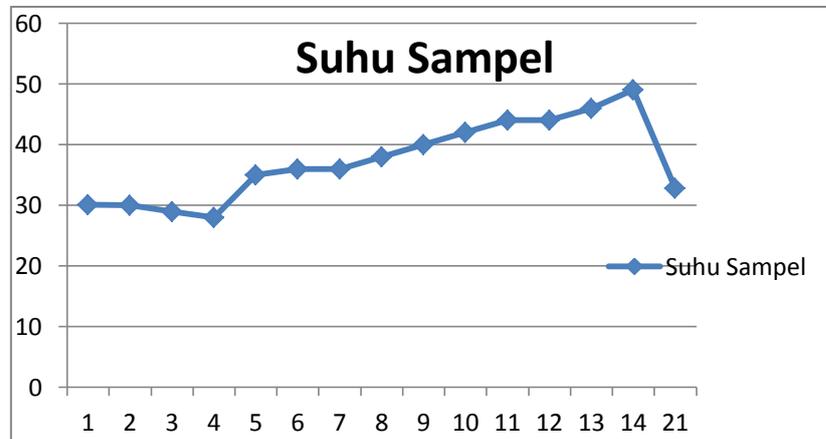
Tabel 6
Hasil Pengukuran Suhu Pada Bahan Pengomposan

No	Suhu	Sampel		Kontrol	
		Suhu	Kategori	Suhu	Kategori
1	Sebelum pengomposan	30,1	MS	30,1	MS
2	Setelah pengomposan	32,8	MS	28	MS

Keterangan MS (memenuhi syarat 30°C – 50°C)

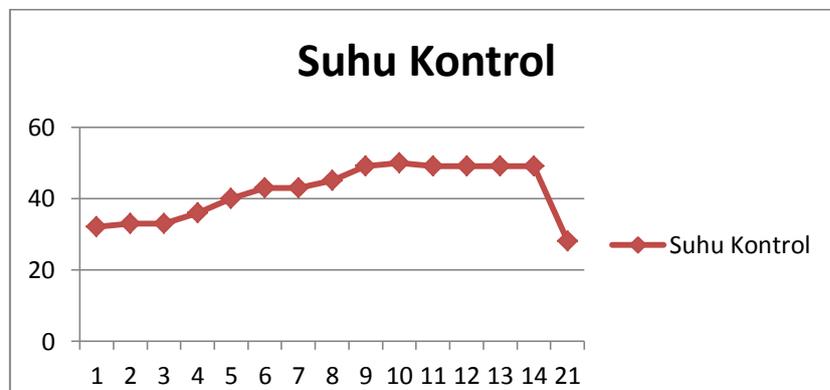
Tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil sesudah pengomposan dengan menggunakan aktivator air nanas yaitu $32,8^{\circ}\text{C}$ dan hal di katakan memenuhi syarat, dan pada bahan pengomposan kontrol dapat dilihat bahwa hasil sesudah pengomposan tanpa menggunakan aktivator air nanas (sebagai kontrol) yaitu 28°C dan hal dikatakan suhu optimal.

Grafik Rata- Rata Suhu ($^{\circ}\text{C}$), Pengamatan Pada Tiap Perlakuan Aktifator 1 Liter Selama Proses Pengomposan



Berdasarkan grafik diatas dengan hasil penelitian menggunakan aktivator 1 liter air nanas, pada hari 2 dan ke tiga mengalami penurunan dan pada hari ke empat sampai hari ke 14 mengalami kenaikan hingga suhu 49°C dan pada hari ke 21 mengalami penurunan hingga $32,8^{\circ}\text{C}$, dan rata – rata suhu dari grafik diatas adalah 34°C .

Grafik Rata- Rata Suhu ($^{\circ}\text{C}$), Pada Perlakuan Tanpa Aktifator (Kontrol) Selama Proses Pengomposan.



(Sumber: primer terolah, 2021)

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan mengalami kenaikan suhu dari hari pertama dan pada hari 21 mengalami penurunan hingga 28°C dan rata-rata hasil pengukuran suhu tanpa menggunakan aktivator (kontrol) 41°C .

4. Kelembaban

Hasil pengamatan kelembaban sebelum dan sesudah proses pengomposan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7
Hasil Pengukuran Kelembaban Pada Bahan Pengomposan

No	Kelembaban	Sampel	Kontrol
		Kategori	Kategori
1	Sebelum pengomposan	MS	MS
2.	Setelah pengomposan	MS	TMS

Keterangan MS (memenuhi syarat tidak berair)

Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa hasil pengamatan kelembaban sebelum dan sesudah pengomposan menggunakan aktivator air nanas (sampel) memenuhi syarat dan hasil pengamatan kelembaban tanpa menggunakan aktivator (kontrol) pada sebelum pengomposan memenuhi syarat dan sesudah pengomposan tidak memenuhi syarat.

5. Pengamatan tekstur

Hasil pengamatan tekstur sebelum dan sesudah proses pengomposan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8
Hasil Pengamatan Tekstur Pada Bahan Pengomposan

No	Tekstur	Sampel	Kontrol
1	Sebelum pengomposan	Kasar	Kasar
2.	Setelah pengomposan	Renyah dan halus terlihat seperti tanah liat berpasir (tekstur agak halus)	Kasar

Pada tabel 8 menunjukan sebelum pengomposan sampel dan kontrol tidak memenuhi syarat karena hasil bertekstur kasar dan memenuhi syarat jika bahan pengomposan tekstur sama dengan tekstur tanah yang subur yaitu lempung, terlihat seperti tanah liat berpasir (tekstur agak halus) dan hal ini menunjukan pada bahan pengomposan sampel setelah pengomposan dikatakan memenuhi syarat.

6. Warna pengomposan

Hasil pengamatan warna sebelum dan sesudah proses pengomposan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9
Hasil Pengamatan Warna Pada Bahan Pengomposan

No	Warna	Sampel	Kontrol
1	Sebelum pengomposan	Hijau kekuningan	Hijau kekuningan
2.	Setelah pengomposan	Kecoklatan menyerupai tanah	Kecoklatan

Hasil tabel 9 menunjukan bahwa warna yang memenuhi syarat dalam pengomposan adalah pada bahan pengomposan sampel (dengan aktivator) setelah pengomposan dengan hasil yaitu warna kecoklatan menyerupai tanah. Warna pada proses pengomposan dinyatakan memenuhi syarat jika warna terjadi perubahan yaitu menjadi warna tanah yaitu hitam, atau kecoklatan

PEMBAHASAN

1. Volume pengomposan

Pengomposan Sampah Organik Sisa-Sisa Sayuran Rumah Tangga Dengan Aktivator Air Nanas Tahun 2021 (Frumensia Rebelina Mamoh)

Dalam pengomposan akan terjadi perubahan yang dilakukan oleh mikroorganisme, yaitu berupa penguraian selulosa, hemiselulosa, lemak, serta bahan lainnya menjadi karbondioksida (CO_2) dan air. Dengan adanya perubahan-perubahan tersebut, maka bobot dan isi bahan dasar kompos akan menjadi berkurang antara 40 – 60 %, tergantung bahan dasar kompos dan proses pengomposannya (Musnamar, 2007).

Berdasarkan hasil diatas yaitu berat sampel yaitu sebelum pengomposan 5 liter dan setelah pengomposan yaitu berat 2,5 liter dengan penyusutan yaitu 50% dan pada hasil kontrol sebelum pengomposan dengan volume 5 liter dan setelah pengomposan dengan berat 3 liter dengan penyusutan 60 % dan berdasarkan hasil diatas ditunjukkan memenuhi syarat karena standar penyusutan adalah 40 – 60 %. Penyusutan sesudah pengomposan terjadi karena adanya mikroorganisme yang bekerja dan menandakan bahwa kompos mulai mengalami kematangan.

2. Derajat keasaman pH

Menurut Kusuma (2012), derajat keasaman (pH) selama proses pengomposan tidak dipengaruhi oleh kadar air, tetapi dipengaruhi kandungan nitrogen bahan organik kompos hasil sintesis protein oleh mikroorganisme pengurai. Derajat keasaman (pH) bahan organik selama proses pengomposan selalu mengalami perubahan sesuai dengan perubahan komposisi kimia organik.

Pengukuran pH yang diukur yaitu menggunakan kertas lakmus, dengan mencampurkan bahan kompos pada hari ke 14 dengan ukuran 10 gram (1 sendok makan) dilarutkan menggunakan aquades dengan ukuran 100 ml dihomogenkan sampai terlarut dengan melakukan pengaduk selama 5 menit sampai terlarut dan biarkan sampai betul – betul mengendap dengan didiamkan selama 24 jam, setelah itu melakukan pengukuran.

Menurut Indiriani (2012) Keasamaan atau pH dalam tumpukan kompos juga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Kisaran pH yang baik untuk pengomposan sekitar pH 6,5–7,5. Dan berdasarkan hasil pengukuran pH pada pengomposan yaitu sampel (dengan aktivator) sebelum pengomposan yaitu pH 6 dan sesudah pengomposan yaitu pH 7 hal ini ditunjukkan memenuhi syarat dan bahan kontrol pengomposan sebelum pengomposan pH 6 dan sesudah pengomposan pH 5 hal ini dinyatakan sesudah pengomposan pada bahan kontrol tidak memenuhi syarat.

3. Suhu

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan aktivator air nanas pada perlakuan sisa sampah rumah tangga dengan ukuran 5 kg dengan hasil suhu sebelum pengomposan yaitu $30,1^{\circ}\text{C}$ dan sesudah adalah $32,8^{\circ}\text{C}$ dan pengukuran rata – ratanya adalah 34°C . Hasil pengamatan tersebut suhu pada proses pengomposan menggunakan aktivator air nanas memenuhi syarat, hal ini karena menurut Indiriani (2012), Suhu optimal untuk pengomposan sekitar $30\text{--}50^{\circ}\text{C}$.

Berdasarkan pengamatan Suhu tanpa aktifator yaitu (menggunakan air) pada bahan pengomposan berupa sisa-sisa sayuran rumah tangga dengan ukuran volume 5 kg. Dengan hasil pengukuran sebelum pengomposan adalah $30,1^{\circ}\text{C}$ dan sesudah 28°C dan rata-rata hasil pengukuran adalah 41°C dan hal ini dikatakan memenuhi syarat, Kelembaban

Menurut Indiriani (2012), Pada umumnya mikroorganisme dapat bekerja dengan kelembaban sekitar 40–60 %. Kondisi tersebut perlu dijaga agar mikroorganisme dapat bekerja secara optimal. menunjukkan bahwa hasil pengamatan kelembaban sebelum dan sesudah pengomposan menggunakan aktivator air nanas (sampel) memenuhi syarat dan hasil pengamatan kelembaban tanpa menggunakan aktivator (kontrol) pada sebelum pengomposan memenuhi syarat dan sesudah pengomposan tidak memenuhi syarat.

4. Pengamatan tekstur.

Tekstur adalah perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu dan liat, yaitu partikel tanah yang diameter efektifnya ≤ 2 mm dan dalam pengomposan Penilaian Tekstur dan warna dilakukan berdasarkan SNI19-2454-2002. Pengamatan tekstur Secara manual, yaitu dengan dipirid diantara ibu jari dan telunjuk sehingga dirasakan adanya rasa kasar, halus licin dan lengket.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan sebelum pengomposan sampel dan kontrol tidak memenuhi syarat karena hasil bertekstur kasar dan pada bahan pengomposan memenuhi syarat jika bahan pengomposan tekstur sama dengan tekstur tanah yang subur yaitu lempung, terlihat seperti tanah liat berpasir (tekstur agak halus) dan hal ini menunjukkan pada bahan pengomposan sampel setelah pengomposan dikatakan memenuhi syarat.

5. Pengamatan warna

Berdasarkan SNI 19-2454-2002 warna pada proses pengomposan dinyatakan memenuhi syarat jika warna terjadi perubahan yaitu menjadi warna tanah yaitu hitam, atau kecoklatan. Berdasarkan penelitian yaitu menunjukkan bahwa warna yang memenuhi syarat dalam pengomposan adalah pada bahan pengomposan sampel (dengan aktivator) setelah pengomposan dengan hasil yaitu warna kecoklatan menyerupai tanah. Warna pada proses pengomposan dinyatakan memenuhi syarat jika warna terjadi perubahan yaitu menjadi warna tanah yaitu hitam, atau kecoklatan. Pengamatan ini dilakukan secara manual dengan bantuan indra penglihatan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang akan disimpulkan bahwa lama waktu pengomposan sampah organik sisa – sisa rumah tangga dengan aktivator air nanas adalah sebagai berikut: 1) Ukuran penyusutan volume pengomposan dengan aktivator memenuhi syarat dengan hasil sesudah pengomposan yaitu 50%, 2) Hasil pengukuran pH pada perlakuan dengan aktivator air nanas memenuhi syarat dengan hasil sesudah pengomposan adalah 7 pH. 3) Hasil pengukuran suhu memenuhi syarat dengan dengan hasil sesudah pengomposan adalah 32⁰C. 4) Hasil pengamatan kelembaban memenuhi syarat dengan hasil sesudah pengomposan tidak memiliki kadar air (diramas). 5) Hasil pengamatan tekstur setelah pengomposan pada bahan pengomposan sampel memenuhi syarat dengan hasil pengamatan yaitu halus dan renyah. 6) Hasil pengamatan warna pada sampel sesudah pengomposan memenuhi syarat dengan hasil yaitu berwarna cokelat menyerupai tanah. Disarankan kepada masyarakat agar dapat membudidayakan dan memanfaatkan aktivator air nanas dalam pembuatan kompos.

DAFTAR PUSTAKA

- Brutojoyo Endang, Titi Purwantini 2020, pendampingan dalam meningkatkan kepedulian lingkungan dan kemandirian ekonomi melalui bank sampah di kompleks perumahan, https://e-journal.stie-aub.ac.id/index.php/wasana_nyata/article/view/741
- Ernawaty Dyah, Budyastuti sry, Maskuri M, 2012, Analisis Komposisi, Jumlah Dan Pengembangan Strategi Pengelolaan Sampah Di Wilayah Pemerintah Kota Semarang Berbasis Analisis Swot, [DYAH-ERNAWATI.pdf](#)
- Hermawan iwan, 2019, penelitian pendidikan kuantitatif, kualitatif, dan mixed methode, hidayat quaran kuningan, https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=Vja4DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP10&dq=hermawan+2019+metode+penelitian+kuantitatif&ots=XvDli3T8mw&sig=s4sUHExeV7_eKr1PTRkGT oifQFY&redir_esc=y#v=onepage&q=hermawan%202019%20metode%20penelitian%20kuantitatif&f=false
- Hs Murbandono, 2009, membuat kompos, jakarta, penebar swadaya
- Indriani Yovita Hety, 2012, membuat kompos secara kilat. Penebar swadaya. Jakarta.
- Kusuma, M. A. 2012. Pengaruh variasi kadar air terhadap laju dekomposisi kompos sampah organik di kota depok; fakultas teknik program studi teknik lingkungan universitas Indonesia. <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20313424-T31274-Pengaruh%20variasi.pdf>
- Musnamar, Hs., 2007. Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta
- Setiawan Irza, 2017, Pengelolaan Sampah Pada Dinas Pasar Kebersihan Dan Tata Kotakabupaten Hulu Sungai Utara, <file:///C:/Users/lenovo/AppData/Local/Temp/1178-2336-1-SM.pdf>
- Standar Nasional Indonesia, 19-2454-2002, Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan, dibaca pada tanggal 12 januari 2021, [SNI 19-2454 2002 Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.pdf](#)

Pengaruh Kebisingan Terhadap Peningkatan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pekerja Pabrik Es Di Pasar Ikan Oeba Kupang Tahun 2020

William W. Lamawuran*, Siprianus Singga*

* Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info (9 PT)

ABSTRACT (10 PT)

Keyword:

Tingkat kebisingan
Denyut nadi
Tekangan darah
Pekerja pabrik es

Kebisingan dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Kebisingan di tempat kerja merupakan salah satu faktor risiko terjadinya peningkatan tekanan darah dan denyut nadi pekerja yang terpajan kebisingan. Industri pembuatan es menggunakan generator yang menyebabkan tingkat kebisingan tinggi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kebisingan, denyut nadi dan tekanan darah karyawan sebelum dan setelah bekerja. Pengukuran tingkat kebisingan menggunakan sound level meter, pengukuran denyut nadi menggunakan *stop watch* dengan metode 10 denyut dan pengukuran tekanan darah pekerja menggunakan tensi meter. Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat kebisingan yakni 91.42 dBA, 76,19% karyawan mengalami peningkatan tekanan darah sistolik setelah bekerja, 61,9% karyawan mengalami perubahan tekanan dara diastolik setelah bekerja dan seluruh atau 100% karyawan mengalami perubahan denyut nadi setelah melakukan pekerjaan. Saran. Kepada pemilik pabrik agar mengganti mesin pembuat es dengan mesin yang tingkat kebisingannya lebih rendah, melengkapi pekerja dengan ear maff atau ear plag, melakukan pemeriksaan kesehatan pekerja secara periodik.

Corresponding Author:

William W. Lamawuran

Afiliasi : Prodi Sanitasi Kupang

Email: uangwwjlw@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi semakin pesat khususnya yang menunjang kegiatan industri, hal ini bertujuan untuk meningkatkan produktifitas. Selain dampak positif tersebut, pemanfaatan teknologi yang bersifat mekanik juga berdampak negatif khususnya bagi kesehatan dan keselamatan pekerja. Hal tersebut juga perlu mendapat perhatian karena kesehatan dan keselamatan pekerja juga merupakan faktor penting dalam menunjang produktifitas. Kebisingan merupakan salah satu faktor bahaya fisik yang sering dijumpai di lingkungan kerja. Di lingkungan kerja, kebisingan merupakan masalah kesehatan kerja yang selalu timbul pada industri entah itu industri besar, menengah maupun kecil.

Dampak kesehatan dari teknologi mekanik bagi pekerja dapat bersifat gangguan fisik, kimia, biologi, fisiologi, dan mental psikologi (Suma'mur, 1996). Sebagian besar proses industri menimbulkan kebisingan. Kebisingan berpengaruh pada kesehatan kerja dan merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan beban tambahan bagi tenaga kerja. Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari produksi atau peralatan kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran, gangguan fisiologi. Gangguan psikologi dan gangguan komunikasi.

Hubungan antara kebisingan dengan kemungkinan timbulnya gangguan terhadap kesehatan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu intensitas kebisingan, frekuensi kebisingan, dan lamanya seseorang berada di tempat atau di dekat bunyi tersebut, baik dari hari ke hari ataupun seumur hidupnya. Kebisingan dapat berhubungan dengan terjadinya penyakit hipertensi. Hal ini didukung dengan suatu studi epidemiologis di Amerika Serikat. Peneliti tersebut mengaitkan masyarakat, kebisingan, serta risiko terjangkit penyakit Hipertensi. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa masyarakat yang terpapar kebisingan, cenderung memiliki emosi yang tidak stabil. Ketidakstabilan emosi tersebut akan mengakibatkan stress. Stress yang cukup lama, akan menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh darah, sehingga memacu jantung untuk bekerja lebih keras memompa darah ke seluruh tubuh. Dalam waktu yang lama, tekanan darah akan naik, dan inilah yang disebut hipertensi.

Gangguan psikologi yang disebabkan oleh kebisingan menimbulkan efek terhadap kenyamanan kerja, mudah tersinggung dan mudah marah dan melalui mekanisme hormonal yaitu hormon adrenalin menyebabkan peningkatan frekuensi detak jantung dan peningkatan tekanan darah. Hal tersebut termasuk gangguan kardiovaskuler (Sasongko, 2000). Selain itu Tawarkka *et al* (2004) juga menemukan adanya pengaruh kebisingan terhadap peningkatan tekanan darah dan denyut jantung pekerja dan risiko serangan jantung. Pabrik Es Pasar Oeba Kupang memproduksi es yang digunakan untuk mengawetkan hasil perikanan dalam rangka mempertahankan mutu dan kualitas ikan. Pabrik es tersebut menggunakan peralatan seperti kondensor, receiver, aqumulator dan compressor. Dari hasil survey awal yang dilakukan pada pabrik es balok UD 5 putri diperoleh informasi bahwa pabrik tersebut mulai beroperasi pada tahun 2012 dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 22 orang dimana semua pekerja terpajan dengan kebisingan tersebut.

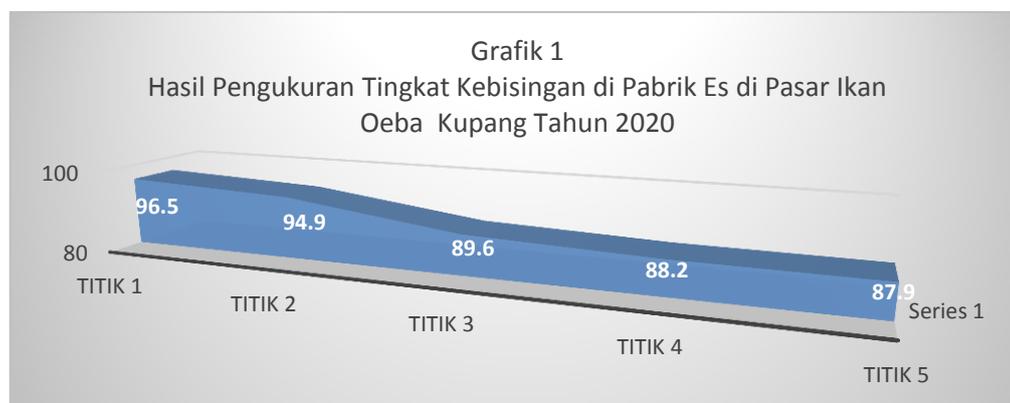
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Variabel dalam penelitian ini adalah Tingkat kebisingan di tempat kerja, Peningkatan Tekanan darah pekerja, Peningkatan denyut nadi pekerja, Karakteristik pekerja yang terdiri dari umur, masa kerja dan jenis pekerjaan yang berpengaruh terhadap risiko peningkatan tekanan darah dan denyut nadi akibat terpajan kebisingan. Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja pada industri penggilingan padi yang berjumlah 32 orang. Populasi ini selanjutnya diseleksi dengan kriteria inklusi antara lain: Pekerja yang telah bekerja secara terus menerus selama 2 bulan; Pekerja yang tidak memiliki riwayat hipertensi dan jantung; Pekerja yang sehat pada saat pengukuran tekanan darah dan denyut nadi; Pekerja yang dapat mengikuti semua prosedur pengambilan sampel yang telah ditetapkan dan bersedia ikut dalam penelitian. Hasil seleksi berdasarkan kriteria inklusi maka diperoleh populasi dalam penelitian ini adalah 25 orang. Besar sampel penelitian dihitung dengan menggunakan rumus uji korelasi (Purnomo dan Bramantoro, 2014) dan diperoleh besar sampel sebanyak 22. Data dikumpulkan melalui beberapa tahapan, yang terdiri dari tahap persiapan yaitu melakukan survei ke lokasi penelitian untuk menentukan titik pengambilan sampel kebisingan, menyiapkan tenaga dan peralatan dan bahan untuk pengukuran tingkat kebisingan, tekanan darah dan denyut nadi pekerja. Tahap pelaksanaan yaitu dengan melakukan pengukuran tingkat kebisingan di tempat kerja menggunakan *sound level meter*, melakukan pengukuran tekanan darah dengan menggunakan tensi meter dan denyut nadi menggunakan alat perhitungan waktu dan pengukuran tersebut dilakukan oleh petugas profesional. Data yang terkumpul kemudian diolah secara dengan menghitung proporsi kemudian disajikan dalam bentuk grafik dan dibahas dengan membandingkan hasil penelitian teori dan hasil penelitian pihak lain.

HASIL

1. Tingkat kebisingan

Tingkat kebisingan pada pabrik Es di pasar ikan Oeba Kota Kupang diukur pada lima titik dengan mempertimbangkan representasi keberadaan tenaga kerja pada lingkungan kerja dari sumber kebisingan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini:

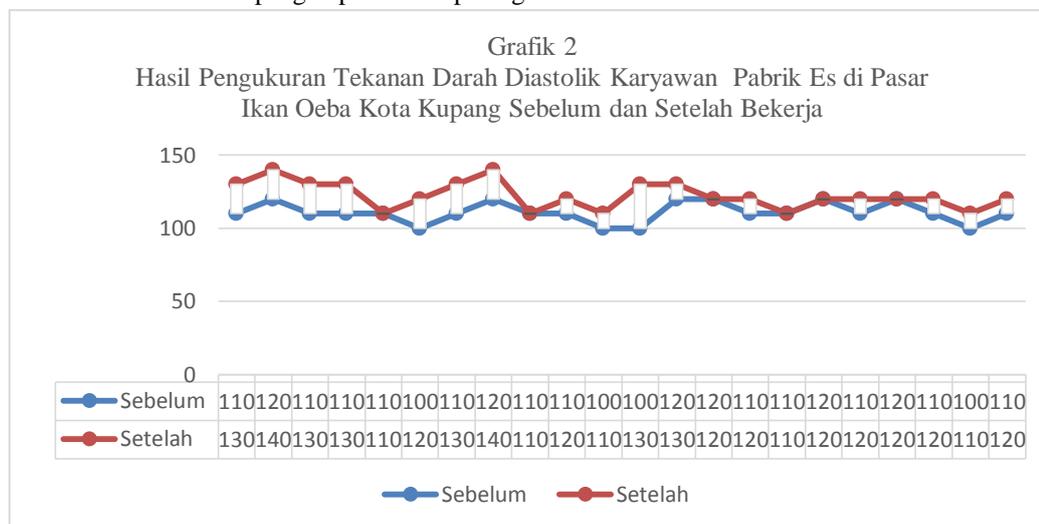


Grafik 1 menunjukkan tingkat kebisingan tertinggi yakni 96,5 dan yang terendah adalah 87,9 dBA. Dari hasil tersebut maka rata-rata tingkat kebisingan yakni 91,42 dBA.

2. Tekanan darah

- a. Hasil pengukuran tekanan darah sistolik pekerja sebelum dan setelah bekerja pada Pabrik Es di Pasar Ikan Oeba Kota Kupang

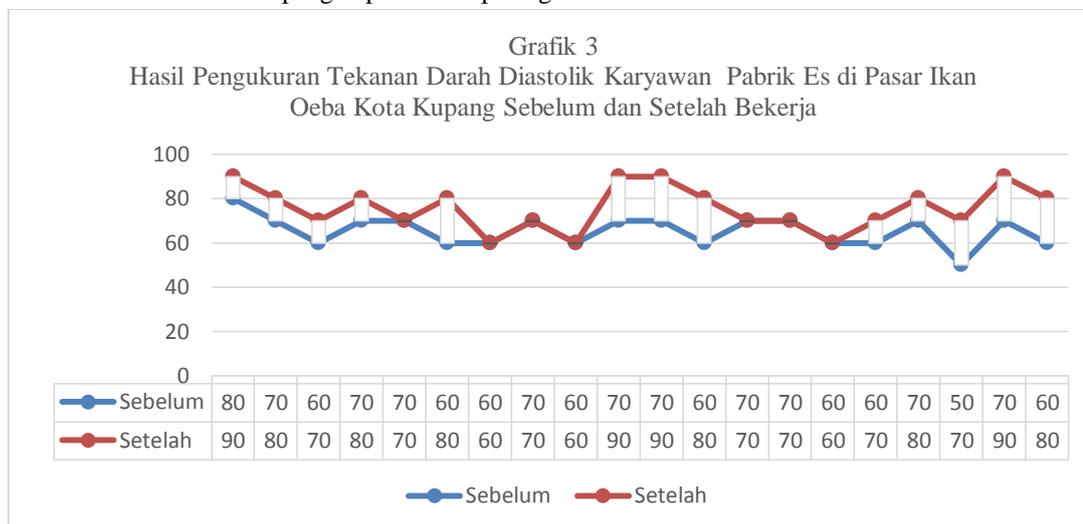
Hasil pengukuran tekanan darah sistolik karyawan sebelum dan sesudah bekerja pada Pabrik Es di Pasar Ikan Oeba Kota Kupang dapat dilihat pada grafik berikut:



grafik 2 menunjukkan hasil pengukuran tekanan darah sistolik dimana yang terendah adalah 100 mmHg dan tertinggi adalah 140 mmHg. Berdasarkan hasil tersebut maka diketahui 76,19% karyawan mengalami peningkatan tekanan darah setelah bekerja.

- b. Hasil pengukuran tekanan darah diastolik pekerja sebelum dan sesudah bekerja pada Pabrik Es di Pasar Ikan Oeba Kota Kupang

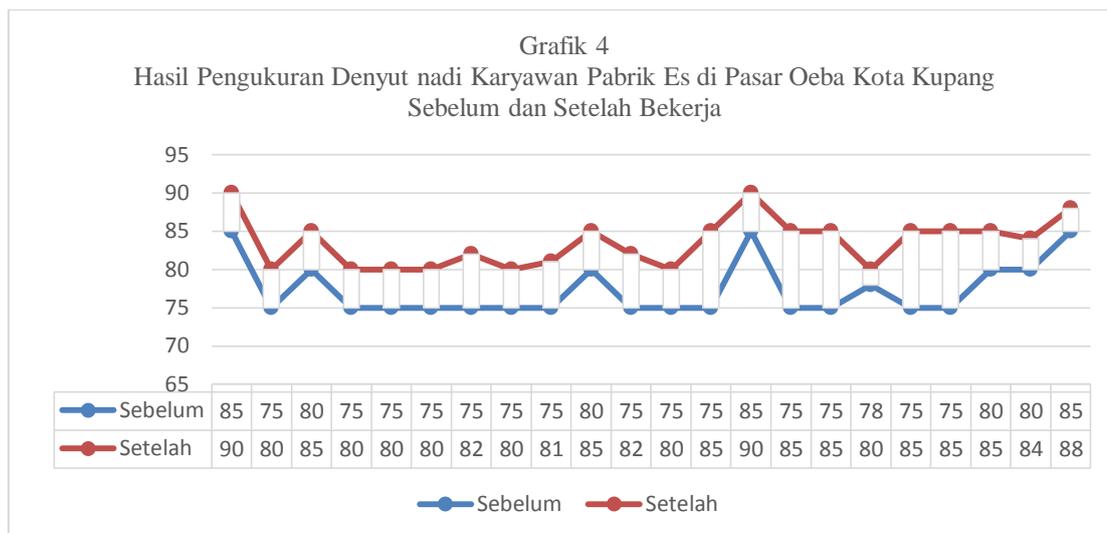
Hasil pengukuran tekanan darah diastolik pekerja sebelum dan sesudah bekerja pada Pabrik Es di Pasar Ikan Oeba Kota Kupang dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Grafik 3 menunjukkan hasil pengukuran tekanan darah diastolik yang terendah yakni 60 mmHg dan yang tertinggi yakni 90 mmHg. Dari hasil pengukuran tersebut diketahui sebanyak 61,9% karyawan mengalami perubahan tekanan dara diastolik.

3. Hasil Pengukuran Denyut Nadi Karyawan Pada Pabrik Es di pasar ikan Oeba Kota Kupang Sebelum dan Setelah Bekerja

Perubahan denyut nadi karyawan sebelum dan setelah bekerja dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Grafik 4 menunjukkan hasil pengukuran denyut nadi karyawan sebelum dan setelah bekerja dimana denyut nadi paling sedikit yakni 75 dan yang terbanyak yakni 90. Berdasarkan hasil pengukuran diketahui 100% atau semua karyawan mengalami perubahan denyut nadi setelah bekerja.

PEMBAHASAN

1. Tingkat kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1405/MENKES/SK/XI/2002 menyebutkan bahwa kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan rerata tingkat kebisingan dengan jam kerja 08.00-17.00 WITA adalah 91.42 dBA dengan waktu kerja selama 8 jam. Hasil pengukuran ini jika dibandingkan dengan standar menurut KEPMENKES RI NO 1405 maka tidak memenuhi syarat karena standar kebisingan di tempat kerja dan insudtri adalah 85 dBA dengan waktu pemajanan 8 jam. Hal ini sejalan dengan penelitian Syidiq (2013) intensitas kebisingan di lingkungan kerja PT. pertain (Persero) Cabang Surakarta rata-rata pada bagian proses *blower* dan *rice milling* melebihi nilai ambang batas sebesar 97.73 dBA. Berdasarkan hasil uji statistik yang dilakukan dengan menggunakan uji paired t-Test menunjukkan bahwa diperoleh selisih sistolik dan diastolik dihasilkan nilai signifikan (p) 0.033 atau $p \leq 0.05$ dengan t hitung 2.297 maka H_0 ditolak nilai tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang bermakna antara tingkat kebisingan terhadap kenaikan tekanan darah pekerja.

Faktor yang mempengaruhi tingginya tingkat kebisingan adalah mesin compressor yang terus beroperasi sehingga menyebabkan para pekerja sering terpapar dari bunyi yang dihasilkan. Selain itu kondisi dari bangunan industri yang tertutup sehingga bunyi mesin yang dihasilkan tidak menyebar ke tempat lain dan mengakibatkan kebisingan di dalam ruangan menjadi tinggi. Menurut Ulva (2012) bahwa kebisingan dapat menyebabkan berbagai gangguan terhadap tenaga kerja seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian. Gangguan fisiologis adalah gangguan yang mula-mula timbul akibat bising, umumnya bising bernada tinggi sangat mengganggu apalagi yang terputus-putus atau datangnya tiba-tiba. Gangguan dapat berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan nadi serta dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris. Kebisingan direspon oleh otak yang merasakan pengalaman ini sebagai ancaman atau stress yang kemudian berhubungan dengan pengeluaran hormone stress seperti epinefrin, norepinefrin dan kortisol. Stress akan mempengaruhi system syaraf yang kemudian berpengaruh pada detak jantung, akan berakibat perubahan tekanan darah.

Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan dalam hukum poiseuille yaitu kecepatan aliran darah berbanding lurus dengan pangkat empat dari radius pembuluh darah. Jadi, diameter pembuluh darah mempunyai peran paling besar dalam menentukan konduktans/kecepatan aliran darah. Saat terjadi vasokonstriksi pembuluh darah menyebabkan jari-jari pembuluh darah menyempit menyebabkan berkurangnya aliran darah. Oleh sebab itu jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah sehingga menyebabkan tekanan darah akan meningkat.

Kebisingan dapat memberikan dampak bagi kesehatan pekerja. Dampak yang ditimbulkan dapat berupa peningkatan tekanan darah dan peningkatan denyut nadi. Hal tersebut disebabkan karena para pekerja sering terpapar dengan bunyi mesin yang dihasilkan. Untuk mengatasi dampak dari kebisingan tersebut, para pekerja dapat menggunakan alat pelindung diri. Alat pelindung diri untuk mengurangi

kebisingan meliputi *ear plugs* dan *ear muffs*. Pengendalian ini tergantung terhadap pemilihan peralatan yang tepat untuk tingkat kebisingan tertentu, kelayakan dan cara merawat peralatan (Babba, 2007, h. 36-37).

2. Tekanan darah

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada para pekerja di pabrik es balok UD Lima Putri Kupang menunjukkan bahwa sebanyak 15 responden (68%) mengalami peningkatan tekanan darah sistolik dan 8 responden (32%) tidak mengalami peningkatan darah sistolik serta rata-rata peningkatan tekanan darah sistolik sesudah bekerja adalah 128.63 mmHg. Sedangkan sebanyak 14 responden (64%) mengalami peningkatan darah diastolik dan 8 responden (36%) tidak mengalami peningkatan darah diastolik dan rata-rata peningkatan tekanan darah sesudah bekerja adalah 84.54 mmHg. Peningkatan tekanan darah yang dialami para pekerja dapat disebabkan karena para pekerja sering terpapar dengan bunyi bising yang dihasilkan.

Kebisingan bisa direspon oleh otak yang merasakan pengalaman ini sebagai ancaman atau suatu bentuk stress yang kemudian akan berhubungan dengan pengeluaran hormon stress seperti ephinephrin (suatu hormone katekolamin yang disekresi oleh bagian medulla kelenjar adrenal dan sebuah neurotransmitter yang dilepas oleh neuron- neuron tertentu yang bekerja aktif di susunan saraf pusat), norepinephrine (salah satu katekolamin alamiah) dan hormon kortisol (glukokortikoid alami utama yang disintesis dalam zona fasciculate cortex adrenalis yang mempengaruhi metabolisme glukosa, protein dan lemak dan memiliki aktivitas meralokortikoid yang cukup berarti). Stress akan mempengaruhi sistem saraf yang kemudian akan berpengaruh pada denyutan jantung, yang mengakibatkan perubahan tekanan darah. Stress yang berulang-ulang bisa menjadikan perubahan tekanan darah itu menetap. Peningkatan tekanan darah yang terus menerus menerus akan berakibat pada hipertensi.

Kebisingan dapat berhubungan dengan hipertensi. Hasil penelitian epidemiologis di Amerika Serikat menyebutkan bahwa masyarakat yang terpapar kebisingan cenderung memiliki emosi yang tidak stabil yang akan mengakibatkan stress. Stress yang cukup lama akan menyebabkan penyempitan pembuluh darah, memacu jantung untuk memompa darah lebih keras sehingga tekanan darah akan naik. Penelitian Andriukin (2007) pada tenaga kerja bagian mesin bubut dengan intensitas bising 93 dBA menyatakan bahwa tenaga kerja yang mengalami kebisingan tekanan darahnya dua kali lebih tinggi dari pada kelompok kontrol.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Hastuti (2004) meneliti efek kebisingan pada 60 pekerja di Bandar Udara Ahmad Yani Semarang, menemukan bahwa kebisingan kurang atau sama dengan 85 dBA sebanyak 26.7% pekerja mengalami peningkatan tekanan darah sistolik dan 33% pekerja mengalami peningkatan tekanan darah diastolik. Untuk mengatasi peningkatan tekanan darah tersebut, para pekerja dapat menggunakan alat pelindung telinga berupa *ear plug* atau *ear muff* agar dapat mengurangi paparan kebisingan yang diterima.

3. Denyut nadi

Denyut nadi adalah frekuensi irama denyut nadi atau detak jantung yang dapat dipalpasi (diraba) di permukaan kulit pada tempat- tempat tertentu yaitu di pergelangan tangan dan dihitung dengan kecepatan waktu (Guyton, 1997). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 100% atau semua karyawan mengalami perubahan denyut nadi setelah bekerja. Peningkatan denyut nadi yang dialami oleh pekerja dapat bersumber dikarenakan terpapar dengan bunyi bising yang dihasilkan. Jika hal ini terus terjadi maka akan dapat menyebabkan kecelakaan atau penyakit akibat kerja pada para pekerja. Kebisingan dapat meningkatkan denyut nadi konstruksi pembuluh darah perifer, terutama pada tangan dan kaki, serta dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris. Hal ini disebabkan bising yang dapat merangsang situasi reseptor vestibular dalam telinga yang akan menimbulkan efek pusing/vertigo, perasaan mual, susah tidur dan sesak nafas disebabkan rangsangan bising terhadap system saraf, keseimbangan organ, kelenjar endokrin, tekanan darah, sistem pencernaan, dan keseimbangan elektrolit (Tarwaka, 2010).

Menurut Anizar (2012), denyut nadi yang semakin cepat dapat mengindikasikan seseorang mengalami beban kerja fisik, mental, kelelahan dan stress. Jika hal ini tidak segera dikendalikan, dan terus menerus terjadi, akan mengakibatkan kecelakaan kerja, sehingga menurunkan produktivitas kerja yang berakibat pada kerugian materiil. Hal ini sejalan dengan penelitian Evita (1996) yang berjudul Pengaruh tingkat beban kerja terhadap frekuensi denyut nadi pada tenaga kerja di perusahaan genteng pres KUD Puro Karangmalang Sragen didapatkan hasil bahwa frekuensi denyut nadi saat kerja pada karyawan di pengaruhi oleh berbagai faktor di antaranya adalah beban angkut. Menurut Suma'mur (1996), nadi kerja yang optimal adalah 30 denyut/menit di atas nadi istirahat. Untuk mengatasi peningkatan tekanan darah tersebut, para pekerja dapat menggunakan alat pelindung telinga berupa *ear plug* atau *ear muff* agar dapat mengurangi paparan kebisingan yang diterima

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa rata-rata tingkat kebisingan pada jam kerja 07.00-18.00 adalah 91.42 dBA. Hasil pengukuran tekanan darah yang dilakukan, rata-rata peningkatan tekanan darah sistolik sebelum bekerja adalah 110.45 mmHg dan sesudah bekerja adalah 128.63 mmHg dan rata-rata peningkatan tekanan darah diastolik sebelum bekerja adalah 75 mmHg dan sesudah bekerja adalah 84.54 mmHg. Hasil pengukuran denyut nadi yang dilakukan, rata-rata peningkatan denyut nadi sebelum bekerja adalah 77.40 denyut/menit dan sesudah bekerja 83.5 denyut/menit. Saran kepada pemilik pabrik agar mengganti mesin pembuat es dengan mesin yang tingkat kebisingannya lebih rendah, melengkapi pekerja dengan ear maff atau ear plag, melakukan pemeriksaan kesehatan pekerja secara periodik. Saran bagi para pekerja agar selalu menggunakan alat pelindung diri khususnya ear maff atau ear plug dalam melakukan pekerjaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepa pekerja pabrik Es di pasar Ikan Oeba Kupang yang bersedia menjadi subjek penelitian, juga kepada pemilik perusahaan. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada petugas yang melakukan pemeriksaan kebisingan, pemeriksaan denyut nadi dan tekanan darah dan kepada semua yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. M. Sugeng Budiono. 2003. *Bunga Rampai Hyperkes Dan Keselamatan Kerja*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Anies 2005. *Penyakit Akibat Kerja*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Anizar, 2012, *Teknik Keselamatan Kerja Dan Kesehatan Di Industri*, Graha Ilmun, Yogyakarta
- Babba, 2007, *Hubungan Antara Intensitas Kebisingan Di Lingkungan Kerja Dengan Peningkatan Tekanan Darah*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Chandra, Budiman. 2006, *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, buku kedokteran, Jakarta.
- Doello, Leslie. 1993, *Akustik Lingkungan*, Erlangga, Jakarta.
- Dwi Sasongko P., dkk, 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Semarang : UNDIP
- Eko Nurmianto. 2003, *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*, Surabaya : Guna widya
- Guyton, 1997, *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*, EGC, Jakarta. Hamdi rizwan, *Alat Pelindung Pendengaran* . <http://rizwanhamdi.com/?p=47>
- Harahap IMC. 2011 *Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Peningkatan Denyut Nadi Di Bagian Process Dan Finishing PT. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta*. Fakultas Ilmu Kesehatan UMS
- Harrianto, Ridwan. 2009, *Kesehatan Kerja*, buku kedokteran, Jakarta. Harrington J.M, Gill F.S, 2003, *Buku Kesehatan Kerja*, Jakarta
- Hastuti E, 2007, *Pengaruh Bising terhadap Kenaikan Tekanan Darah Pada Para Pekerja di Bandar Ahmad Yani Semarang* , Universitas Diponegoro.
- Isabella NA. 2011. *Pengaruh Kebisingan Terhadap Denyut Nadi Para Tenaga Kerja di PT. Sekar Bengawan Karangayar Surakarta*. Fakultas Kedokteran UNS
- Jenni, 2007, *Hubungan Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja Dengan Peningkatan Tekanan Darah*
- Luxson M, Darlina S dan Malaka T. 2012. *Kebisingan Di Tempat Kerja*. Jurnal Kesehatan Bina Husada. Agustus 2010. Palembang : Program Pasca Sarjana Kesehatan Masyarakat STIK Bina Husada.
- Mukono, 1999, *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, Airlangga, Yogyakarta
- Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja 1999* (Kepmenakertrans-51)
- Okvitariandari, Amalia, 2012, *Kebisingan Dan Efek Negatifnya Terhadap Telinga*

Manusia, Cara Mengatasinya Serta Aplikasi Gelombang Bunyi Di Bidang Industri Dan Kedokteran, dibaca tanggal 11 februari 2020, <http://amalia-sman1-gerung.blogspot.com/2012/11/efek-kebisingan.html>

Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran Dan Industri 2002
(Kepmenkes RI 1405)

Prabu, Putra, 2008, *Bunyi Dan Kebisingan*, dibaca tanggal 11 februari 2020, <http://putraprabu.wordpress.com/2008/12/29/bunyi-dan-kebisingan>

Suma'mur, 1996. *Hygiene Perusahaan Kerja dan Kesehatan Kerja*, gunung agung, Jakarta.

Suyono,Joko, 1993. *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*, buku kedokteran, Jakarta. Tawarka, 2010, *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*, Harapan Press, Surakarta.

Zulharmans, Syamsir Russeng, Andi wahyuni. Hubungan kebisingan dengan tekanan darah pada karyawan bagian produksi PT. Semen Tonasa. FKM Universitas Hasanuddin

Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Kepadatan Penduduk dan Luas Pemukiman Di Wilker PKM Sikumana, Kota Kupang Tahun 2019

Johanis J. P. Sadukh*, Deborah G. Suluh*, Ety Rahmawaty*, Siprianus Singga*

* Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info

ABSTRACT

Keyword:

Analisis Spasial
DBD
Kepadatan Penduduk
Luas Pemukiman
Sikumana

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan di dunia terutama negara yang sedang berkembang, Berdasarkan Laporan Dinas Kesehatan Kota Kupang Tahun 2019 terjadi peningkatan kasus DBD diseluruh wilayah kerja puskesmas dan dinyatakan sebagai Kejadian Luar Biasa (KLB), berdasarkan Keputusan Walikota Kupang. Dilaporkan seluruh Wilayah kerja Puskesmas se-Kota Kupang ditemukan kasus DBD terhitung dari bulan Januari s/d Maret 2019. Pemanfaatan teknologi SIG (Sistem Informasi geografis) yang dipadu dengan teknologi penginderaan jarak jauh (inderaja) dapat membuahkan informasi spasial dengan tiga komponen utama yaitu, data lokasi, non lokasi dan dimensi waktu. SIG dapat digunakan untuk pengamatan vektor DBD yang dapat memberikan informasi tentang daerah-daerah rentan terhadap kejadian DBD.

Corresponding Author:

Johanis J. P. Sadukh
Afiliasi: Prodi Sanitasi Kupang
Email: johankesling@gmail.com

Dengue hemorrhagic fever (DBD) is a health concern in the world especially developing countries, according to the Kupang City Health Service 2019 report there has been an increasing in cases of DBD throughout the labor area of the center which is stated to be Kejadian Luar Biasa (KLB), according to the decision of the Mayor of Kupang. Reports are showing the total workdistrict of the Kupang city of DBD as being found in cases of DBD as of January - March 2019. A use of SIG (Geographic Information Systems) coupled with remote sensing technology (senses) can provide spatial information with three key components that are, location data, non location and time dimension. Sig can be used to observe vectors of DBD that can provide information on areas susceptible to genesis DBD

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan di dunia terutama negara yang sedang berkembang, diperkirakan penyakit ini telah endemik lebih di 100 negara, menginfeksi lebih dari 50 – 100 juta orang di dunia dan 500.000 kasus DBD memerlukan perawatan di rumah sakit dengan 22.000 kasus kematian setiap tahun. Sebagai negara berkembang, Indonesia masih mengalami permasalahan kasus DBD dengan Kejadian Luar Biasa (KLB). Sejak munculnya laporan pada tahun 1968 di Surabaya, kasus ini cenderung meningkat baik dalam jumlah kasus maupun luas wilayah penyebarannya. Pada tahun 1994 seluruh Propinsi di Indonesia telah terjangkau penyakit DBD dan sampai tahun 2008 tercatat lebih dari 300 Kab/Kota telah terjangkau penyakit ini.

Kota Kupang merupakan kontributor penderita DBD tertinggi dari 22 Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi NTT. Menurut Dinas Kesehatan Kota Kupang, persebaran kasus DBD di Kota Kupang dalam tiga tahun terakhir, kecenderungan jumlah kasus DBD tertinggi terjadi di Kecamatan Maulafa, Kecamatan Kota Raja dan Kecamatan Oebobo. Berdasarkan Laporan Dinas Kesehatan Kota Kupang Tahun 2019 terjadi peningkatan kasus DBD diseluruh wilayah kerja puskesmas dan dinyatakan sebagai Kejadian Luar Biasa (KLB), berdasarkan Keputusan Walikota Kupang. Dilaporkan seluruh Wilayah kerja Puskesmas se-Kota Kupang ditemukan kasus DBD terhitung dari bulan Januari s/d Maret 2019.

Kejadian Penyakit DBD juga terkait dengan masalah lingkungan yang meliputi kepadatan permukiman (kepadatan penduduk), luas lahan pemukiman, kepadatan populasi nyamuk Aedes yang diukur dengan parameter House Index (HI), Container Index (CI), Breteau Index (BI) dan curah hujan serta. Faktor lingkungan dinilai berpengaruh penting terhadap peningkatan dan penularan penyakit DBD, karena lingkungan pemukiman yang padat penduduknya dapat menunjang penularan DBD. Semakin padat penduduk semakin mudah nyamuk Aedes sp menularkan virusnya dari satu orang ke orang lainnya.

Pemanfaatan teknologi SIG (Sistem Informasi geografis) yang dipadu dengan teknologi penginderaan jarak jauh (inderaja) dapat membuahkan informasi spasial dengan tiga komponen utama yaitu, data lokasi, non lokasi dan dimensi waktu yang dapat memberikan informasi perubahan dari waktu ke waktu. Sistem Informasi Geografis dapat mengintegrasikan berbagai macam data seperti data grafis (peta, grafik), informasi tabular (tabel) dan teks, sehingga akan membentuk informasi baru dalam bentuk peta tematik. Dengan kemampuannya ini SIG dapat digunakan untuk pengamatan vektor DBD yang dapat memberikan informasi tentang daerah-daerah rentan terhadap kejadian DBD..

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah survei observasional dengan pendekatan rancangan cross sectional study serta memakai sistem informasi geografis (SIG) guna memperoleh interpretasi visual tentang distribusi spasial kejadian Luar Biasa Penyakit DBD di Kota Kupang. Populasi dalam penelitian ini adalah wilayah administrasi Kelurahan Kota Kupang yang mengalami kasus KLB penyakit DBD berdasarkan Register Puskesmas (Januari s/d Maret 2019). Sampel dalam penelitian ini adalah Keseluruhan Total kasus DBD yang terjadi akan diteliti (total population), dan diambil titik koordinat pada masing-masing rumah penderita.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk peta, tabel dan grafik kemudian dianalisis uji korelasi menggunakan aplikasi GeoDa untuk Kepadatan Penduduk dan Luas Pemukiman terhadap kejadian penyakit DBD

HASIL

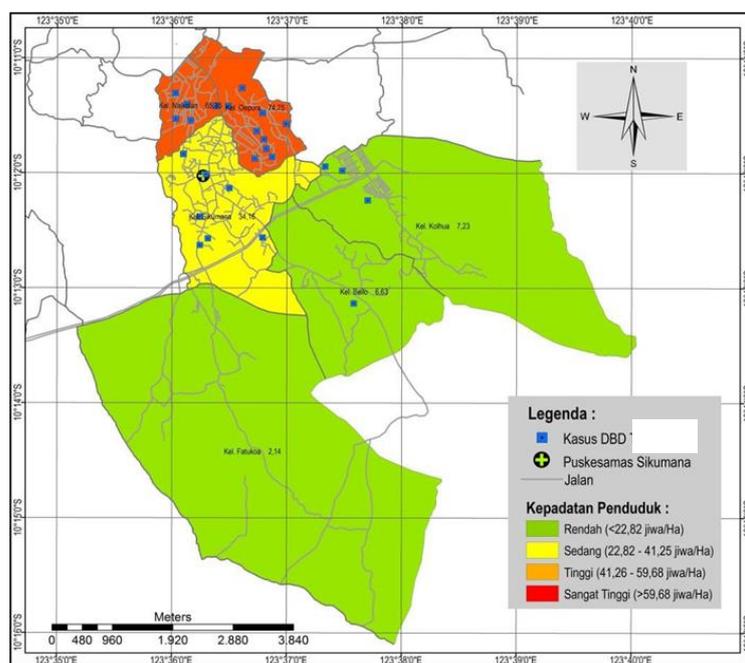
Puskesmas Sikumana memiliki wilayah administrasi seluas 3,791 Ha, jumlah penduduknya sebanyak 48.715 jiwa (Kecamatan Dalam Angka, 2019). Data kepadatan penduduk berdasarkan luas administrasi pada masing-masing kelurahan dapat terlihat pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Kepadatan Penduduk dan kasus DBD menurut Kelurahan Di Wilayah kerja Puskesmas Sikumana Tahun 2019

No	Kelurahan	Luas (Ha)	Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Jiwa/Ha	Kategori	Jumlah Kasus
1	Sikumana	433,6	14.816	34,16	Sedang	7
2	Oepura	184,2	13.769	74,75	Sangat Tinggi	10
3	Naikolan	102,2	6.679	65,35	Sangat Tinggi	5
4	Kolhua	941,3	6.810	7,23	Rendah	3
5	Bello	435,9	2.891	6,63	Rendah	1
6	Fatukoa	1.749,6	3.750	2,14	Rendah	0
Jumlah		3.846,8	48.715	190,28		26

Kepadatan penduduk dibedakan menjadi 4 kategori dengan kepadatan rendah (<22,82 jiwa/Ha), sedang (22,82 – 41,25 jiwa/Ha), tinggi (41,26 – 59,68 jiwa/Ha) dan sangat tinggi (>59,68 jiwa/Ha). Tabel 1 menunjukkan bahwa Kelurahan Oepura dan Naikolan memiliki kepadatan penduduk yang lebih padat dari kelurahan lainnya, diikuti Kelurahan Sikumana, Kolhua, Bello dan Fatukoa. Bila kepadatan penduduk dikaitkan dengan kejadian DBD, terlihat jumlah kejadian DBD terbanyak di Kelurahan Oepura seperti pada Gambar 1.

Kepadatan penduduk pada Gambar 1 terlihat pada perbedaan warna, semakin gelap wilayah kepadatan penduduk semakin tinggi. Pada Gambar 1 terlihat bahwa kepadatan penduduk yang sangat tinggi terdapat kasus DBD yang tinggi pula yaitu pada Kelurahan Oepura dan Naikolan. Namun tidak sama halnya dengan Kelurahan Sikumana walaupun kepadatan penduduk tinggi kejadian DBD tidak tinggi di wilayah tersebut. Secara korelasi telah dibuktikan bahwa hubungan kepadatan penduduk dengan kejadian DBD adalah sangat kuat atau sangat signifikan dengan nilai *p value* sebesar 0,028



Gambar 1. Distribusi kasus DBD dan Kepadatan Penduduk di Wilayah Kerja Puskesmas Sikumana

Luas lahan pemukiman diperoleh dari penggabungan luas lahan perumahan teratur, perumahan tidak teratur dan perumahan bertingkat (Peta Penggunaan Lahan BPS Kota Kupang). Luas lahan pemukiman di Wilayah kerja Puskesmas Sikumana adalah 3.846 Ha dengan rata-rata tiap kelurahan seluas 64,73 Ha. Untuk memperoleh pemetaan luas lahan pemukiman dengan kejadian DBD dicari nilai median luas lahan pemukiman dari 6 kelurahan, sehingga ditemukan nilai median sebesar 60,48 Ha. Jadi dikatakan lahan pemukiman dengan kategori luas apabila lahan pemukiman lebih besar dari 60,48 dan sebaliknya dikategorikan tidak luas apabila lahan pemukiman kurang atau sama dengan 60,48 Ha. Data kepadatan penduduk berdasarkan luas administrasi pada masing-masing kelurahan dapat terlihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 6. Luas Lahan Pemukiman dan kasus DBD menurut Kelurahan Di Wilayah kerja Puskesmas Sikumana Tahun 2019

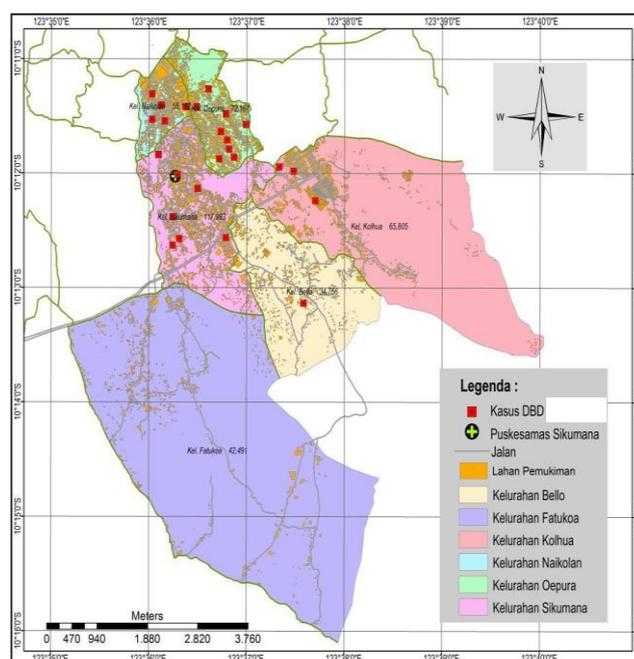
No	Kelurahan	Luas (Ha)	Penduduk (Jiwa)	Luas Pemukiman	Jumlah Kasus
1	Sikumana	433,6	14.816	117,98	7
2	Oepura	184,2	13.769	72,16	10
3	Naikolan	102,2	6.679	55,15	5
4	Kolhua	941,3	6.810	65,80	3
5	Bello	435,9	2.891	34,75	1
6	Fatukoa	1.749,6	3.750	42,49	0
Jumlah		3.846,8	48.715	388,33	26

Hubungan antara luas lahan pemukiman dan kejadian DBD terlihat pada Gambar 2, dimana sebaran kejadian DBD akan tinggi pada kelurahan yang memiliki penggunaan lahan pemukiman yang luas. Selengkapnya pada Gambar 2 berikut ini,

Sebaran kasus DBD pada lahan pemukiman seperti pada Gambar 2 terlihat bahwa kelurahan yang memiliki lahan pemukiman luas memiliki jumlah kasus yang banyak yaitu Kelurahan Oepura dengan luas pemukiman 72,16 Ha mengalami 10 kejadian DBD, Kelurahan Sikumana luas pemukimannya 117,98 Ha mengalami 7 kejadian DBD. Berdasarkan uji statistik, hubungan tersebut tidak signifikan berdasarkan uji korelasi dengan nilai p value sebesar 0,148

Sebaran kasus DBD pada lahan pemukiman seperti pada Gambar 2 terlihat bahwa kelurahan yang memiliki lahan pemukiman luas memiliki jumlah kasus yang banyak yaitu Kelurahan Oepura dengan luas pemukiman 72,16 Ha mengalami 10 kejadian DBD, Kelurahan Sikumana luas pemukimannya 117,98 Ha mengalami 7 kejadian DBD. Berdasarkan uji statistik, hubungan tersebut tidak signifikan berdasarkan uji korelasi dengan nilai p value sebesar 0,148

Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Kepadatan Penduduk dan Luas Pemukiman Di Wilker PKM Sikumana, Kota Kupang Tahun 2019 (Johanis J. P. Sadukh)



Gambar 2. Sebaran Kasus DBD pada Lahan Pemukima di Wilayah kerja Puskesmas Sikumana Tahun 2019

PEMBAHASAN

Manusia merupakan pembawa utama virus dengue dimana penularan virus makin meningkat dengan makin besarnya populasi manusia di suatu wilayah (WHO, 1999). Hubungan populasi manusia dengan penularan virus, bila kepadatan penduduk meningkat infeksi akan muncul lebih mudah dari satu orang ke orang lainnya Fathi, *et al* (2005). Lain halnya yang terjadi di Kecamatan Kotabaru, hubungan kepadatan penduduk terhadap kejadian DBD tidak bermakna secara signifikan dengan nilai *p value* 0.206 hal ini menunjukkan bahwa tidak semua kelurahan di Kecamatan Kotabaru yang memiliki kejadian DBD tinggi mempunyai populasi penduduk yang besar, tidak semua kelurahan yang memiliki persentase *Incidence Rate* (IR) dengan kategori sedang – tinggi memiliki jumlah penduduk yang besar seperti yang terlihat pada Tabel 11. Kepadatan penduduk yang tinggi juga tidak diikuti dengan kejadian DBD yang tinggi seperti Kelurahan Rawasari, Beliang dan Sukakarya, ini menunjukkan bahwa kepadatan penduduk tidak mempengaruhi peningkatan kejadian DBD di Kecamatan Kotabaru. Kondisi ini diperkirakan karena populasi nyamuk di lingkungan pemukiman yang rendah sehingga penyebaran virus dari manusia ke manusia lain melalui perantara nyamuk *Aedes sp* rendah di Kecamatan Kotabaru, menurut Fathi *et al*, (2005) semakin padat populasi nyamuk *Aedes sp* maka resiko terinfeksi virus DBD semakin tinggi. Namun berdasarkan nilai *ovitrap index* di lingkungan pemukiman

Kepadatan penduduk bukan merupakan faktor *causative*, tetapi hanya merupakan salah satu faktor risiko yang bersama dengan faktor risiko lainnya mempengaruhi kejadian DBD. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Sunardi (2007) di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo dan penelitian Liani (2009) di Kota Banjarmasin yang menemukan bahwa penyebaran DBD tidak berhubungan dengan kepadatan penduduk.. Wijiran (2010) juga membuktikan bahwa kepadatan penduduk tidak berperan dalam terjadinya kejadian luar biasa penyakit DBD di Kelurahan Leksono Kabupaten Wonosobo.

Hasil penelitian di Kecamatan Kotabaru menunjukkan kejadian DBD banyak terjadi di wilayah dengan lahan pemukiman yang luas, yaitu Kelurahan Kenali Besar, Simpang III Sipin, Mayang Mengurai dan Kenali Bawah. Keterkaitan antara luas lahan dan kejadian DBD cukup kuat dan signifikan berdasarkan uji korelasi dengan $\alpha = 0,05$, *p value* yang dihasilkan sebesar 0,028 dan *Correlation Coefisient* mendekati angka 1. Hasil ini menunjukkan semakin luas lahan dijadikan pemukiman di setiap kelurahan maka kejadian DBD di kelurahan tersebut cenderung akan semakin tinggi, kenyataan ini juga diungkapkan Gubler, *et al* tahun 1997 *cit* Sutaryo (2004) pergeseran penggunaan tanah menjadi lebih ke arah bangunan buatan manusia dan menggeser nuansa lingkungan alamiah cenderung akan membuat banyak tempat penampungan air sehingga penyakit DBD akan terus berkembang. Selain itu semakin luas lahan pemukiman semakin banyak juga jumlah rumahnya sehingga vektor yang berada di pemukiman akan meningkat dan sangat berpengaruh terhadap kejadian DBD. Hasil survei kepadatan telur juga menunjukkan adanya korelasi antara kepadatan telur di pemukiman dengan kejadian DBD dibandingkan non pemukiman dan lahan terbuka. Hasil ini mempertegas bahwa semakin luas lahan dijadikan pemukiman resiko kejadian DBD akan semakin tinggi. Hasil penelitian

ini sejalan dengan penelitian Seng,*et al.* (2005) di Johar Bahru Malaysia yang memberikan informasi bahwa 76% kasus-kasus DBD di daerah Johor Bahru terdapat di wilayah hunian (pemukiman penduduk), kemudian diikuti 8% di area hunian liar dan 5% di area tradisional. Oleh sebab itu peningkatan penggunaan lahan untuk pemukiman harus diikuti dengan peningkatan pengelolaan lingkungan dari segala aspek yang berkaitan dengan transmisi penyakit berbasis lingkungan, mengingat masih memungkinkan terjadinya peningkatan penggunaan lahan untuk pemukiman di Kecamatan Kotabaru yang saat ini memanfaatkan lahan untuk pemukiman 18,30% dari luas administrasi Kecamatan Kotabaru.

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara korelasi telah dibuktikan bahwa hubungan kepadatan penduduk dengan kejadian DBD adalah sangat kuat atau sangat signifikan dengan nilai *p value* sebesar 0,028 dan tidak ada hubungan yang signifikan antara Luas pemukiman dan kejadian DBD berdasarkan uji korelasi dengan nilai *p value* sebesar 0,148

DAFTAR PUSTAKA

- Boewono, D.T., & Widiarti. Susceptibility of Dengue Haemorrhagic Fever Vektor (*Ae. aegypti*) Against Organophosphate Insecticides (Malation and Temephos) in some Districs of Yogyakarta and Central Java Provinces. *Buletin Penelitian Kesehatan*. Balitbangkes. Depkes RI. 2007.35(2):49-56.
- Cruz, M.R., Sprinz, E., Rosset, I., Goldani, L., Teixeira, M.G.,. Dengue and Primeri Care : a tale of two cities. *Bulletin of WHO*. 2010. (88):244.
- Dirjen PP & PL., Profil PP dan PL Tahun 2008. Depkes RI. Jakarta. 2009. 90-93.
- Djunaedi, D. Demam Berdarah (dengue DBD). UMM Press, Malang. 2006.
- Fathi., Keman, S., Wahyuni, C.U. Peran Faktor Lingkungan dan Perilaku Terhadap Penularan Demam Berdarah Dengue di Kota Mataram. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2005.2(1):1-10.
- Kepmenkes RI. Demam Berdarah Dengue di Indonesia Tahun 1968 – 2009. *Buletin Jendela Epidemiologi*. 2010. 2: 1-13
- Liani, Evi. Analisis Kluster Demam Berdarah Dengue di Kota Banjarmasin, Juli 2008 – Juni 2009. Tesis. Pasca Sarjana-UGM. 2009.
- Mardihusodo, S.J. Cara-cara inovatif pengamatan dan pengendalian vektor Demam Berdarah Dengue. Pusat Kedokteran Tropis-UGM. Yogyakarta. . 2005. 82-97.
- Sigit, S.H. Hama Pemukiman Indonesia (Pandangan Kedepan). UKPHP- IPB. Bogor. 2006. h. 475-478.
- Suenarmo, H.S. Penginderaan Jauh dan Pengenalan Sistem Informasi Geografis untuk Bidang Ilmu Kebumihan. ITB, Bandung. 2009.
- Sukanto. Studi karakteristik wilayah dengan kejadian DBD di Kecamatan Cilacap Selatan Kabupaten Cilacap. Tesis. Pasca Sarjana-UNDIP. Semarang. 2007.
- Sunardi. Deteksi Endemisitas Demam Berdarah Dengue (DBD) Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo. Tesis. Pasca Sarjana-UGM. 2007.
- Sungkar, S. Pemberantasan Demam Berdarah Dengue : sebuah tantangan yang harus dijawab. *Majalah Kedokteran Indone* 2007. 57(6):167-170.
- Supartha, I.W. Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae). Makalah disampaikan pada Dies Natalis Univ. Udayana. Denpasar. 2008.
- Sutaryo. Dengue. *Medika*, Fakultas Kedokteran UGM. Yogyakarta. 2004. 4– 48.
- Santoso., Budiyanto, A. Knowledge, Attitude and Practice Relationship of The Community Towards Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Palembang City South Sumatra Province. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2008. 7(2):732 – 739.
- Umniyati, S.R. Preliminary investigation on the transovarial transmission of Dengue Virus in the population of *Aedes aegypti* in the well. Dalam Seminar Hari Nyamuk IV, Surabaya. 2004.
- WHO. Demam Berdarah Dengue. Diagnosis, Pengeobatan dan Pengendalian. Edisi 2. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 1999.
- Widiarti. Status Kerentanan *Anopheles aconitus* Terhadap Insektisida Organophosfat (Fenitrothion) dan Karbamat (Bendiocarb) Di Kabupaten Jepara Dengan Uji Biokemis. Tesis. Pasca Sarjana-UGM. Yogyakarta. 2000. p 6-7.
- Widiarti., Suskamdani., Mujiono. Resistensi vector malaria terhadap insektisida di Dusun karyasari dan Tukatpule Pulau Bali dan Desa Lendang Ree dan Labuhan Haji Pulau Lombok. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 2009. 19(3):154-164.

Pengelolaan Limbah Medis Dari Penanganan Covid-19 Pada Rumah Sakit dan Puskesmas Di Kota Kupang Tahun 2021

Lamawuran W. William*

* Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info (9 PT)

Keyword:

Limbah Covid 19
Limbah Medis
Limbah Covid 19 Rumah Sakit
Limbah Covid 19 Puskesmas

ABSTRACT (10 PT)

Epidemi covid 19 berdampak terhadap melonjaknya timbulan sampah yang berasal dari rumah sakit dan puskesmas. Karakteristik limbah dari penanganan covid 19 bersifat infeksius sehingga perlu ditangani dengan baik. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pelaksanaan penanganan limbah di rumah sakit maupun puskesmas. Pengumpulan data menggunakan kuesioner melalui *google form*. Hasil penelitian menunjukkan 89% pengolahan limbah cair, 100% pengolahan limbah padat domestik dan 77% pengolahan limbah B3 medis padat telah sesuai Kepmenkes Nomor HK.01.07/Menkes/537/2020. Ketiga aspek pengolahan limbah di rumah sakit hasilnya yakni 85% sesuai sedangkan pelaksanaan pengolahan limbah padat domestik pada Puskesmas di Kota Kupang berkisar antara 70-100%. Terdapat tujuh kegiatan yang belum terpenuhi yakni menyediakan tiga tempat sampah untuk sampah organik, non organik dan sampah khusus, wadah limbah padat dilapisi kantong plastic dengan warna berbeda, pengumpulan sampah khusus dilakukan bila sudah $\frac{3}{4}$ penuh atau sekali dalam 6 jam, melakukan disinfeksi alat pelindung diri, penyimpanan limbah padat di TPS paling lama 1 x 24 jam, melakukan disinfeksi di TPS limbah padat domestik, Menyimpan limbah B3 padat pada TPS limbah B3 dan diberikan perlakuan sebagaimana limbah B3. Disarankan kepada pihak rumah sakit dan puskesmas agar melakukan perbaikan pada aspek yang belum sesuai dengan peraturan.

Corresponding Author:

Lamawuran W William
Afiliasi : Prodi Sanitasi Kupang
Email: uangwjlw@gmail.com

PENDAHULUAN

Pelayanan kesehatan pada rumah sakit menghasilkan sampah medis. Kegiatan pelayanan kesehatan seperti perawatan orang sakit baik dari poli umum, poli bedah, maupun dari ruang perawatan rawat inap baik perawatan umum maupun perawatan penyakit menular, laboratorium dan unit farmasi menghasilkan limbah medis yang bersifat infeksius, patogen, sitotoksik maupun yang mengandung radioaktif. Oleh karena itu penanganan sampah medis tersebut harus dilakukan secara komprehensif sehingga tidak menularkan penyakit pada tenaga kesehatan, pasien, pengunjung maupun masyarakat.

World Health Organization (WHO, 2010) melaporkan limbah yang dihasilkan layanan kesehatan (rumah sakit) hampir 80% berupa limbah umum dan 20% berupa limbah bahan berbahaya yang mungkin menular, beracun atau radioaktif. Sebesar 15% dari limbah yang dihasilkan layanan kesehatan merupakan limbah infeksius atau limbah jaringan tubuh, limbah benda tajam sebesar 1%, limbah kimia dan farmasi 3%, dan limbah genotoksik dan radioaktif sebesar 1%. Negara maju menghasilkan 0,5 kg limbah berbahaya per tempat tidur rumah sakit per hari.

Limbah rumah sakit yang tergolong berbahaya salah satunya adalah limbah medis padat yang terdiri dari limbah infeksius, limbah patologi, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitotoksik, limbah kimiawi, limbah radioaktif, limbah kontainer bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi. Lingkungan rumah sakit sebagai salah satu sarana pelayanan kesehatan masyarakat merupakan tempat berkumpulnya orang sakit maupun orang sehat sehingga dapat menjadi tempat penularan penyakit serta memungkinkan terjadinya pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan. Untuk menghindari resiko dan gangguan kesehatan maka perlu penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, salah satunya dengan melaksanakan pengelolaan limbah sesuai persyaratan dan tata laksana yang telah ditetapkan untuk melindungi pasien, keluarga pasien dan seluruh tenaga kesehatan yang ada di lingkungan rumah sakit (Depkes RI, 2006).

Tempat sampah medis yang telah disediakan sesuai dengan jenis sampah yang ada belum selalu digunakan sebagai mana mestinya. Hasil penelitian Kusnaryanti (2007) menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara pengetahuan, sikap perawat, ketersediaan fasilitas dengan praktek perawat dalam pengelolaan sampah medis. Menurut Notoadmojo (2010) faktor perilaku seseorang dipengaruhi oleh faktor predisposisi seperti tingkat pengetahuan serta faktor pemungkin seperti tersedianya fasilitas, termasuk fasilitas sampah medis di rumah sakit.

Pada awal tahun 2020 terjadi bencana kesehatan masyarakat yang melanda seluruh dunia yakni Pandemi Corona Virus yang ditemukan awalnya pada bulan Desember 2019 di Kota Wuhan Cina. WHO kemudian memberi nama wabah tersebut sebagai Covid-19. Di Indonesia ditemukan kasus pertama pada awal Maret tahun 2020. Penyebarannya yang cepat dengan risiko kematian tinggi, belum ditemukannya vaksin maupun obat membuat pandemic ini berlangsung lama dengan peningkatan kasus yang signifikan setiap hari. Selain jumlah pasien yang banyak, keterbatasan tenaga maupun fasilitas pemeriksaan labotatorium dan pengobatan menambah beban fasilitas pelayanan kesehatan untuk menangani masalah kesehatan ini.

Salah satu risiko dalam penanganan covid-19 di Rumah Sakit adalah sampah medis dari instalasi perawatan pasien Covid-19. Diketahui bahwa SARS Corona Virus Tipe-2 yang merupakan virus covid-19 mempunyai daya virulensi yang sangat tinggi. Oleh karena itu semua sampah dari perawatan pasien covid-19 harus ditangani secara baik sehingga tidak membahayakan petugas, pasien, pengunjung maupun masyarakat sekitar rumah sakit. Mengingat hal tersebut maka pemerintah dalam hal ini kementerian kesehatan telah mengeluarkan panduan tentang pengelolaan limbah rumah melalui Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/537/2020 Tentang Pedoman Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan dan Limbah dari Kegiatan Isolasi atau Karantina Mandiri di Masyarakat Dalam Penanganan Coronavirus Disease 2019 (Covid-19). Oleh karena itu peneliti ingin melakukan kajian untuk mengevaluasi apakah rumah sakit telah menerapkan pengelolaan limbah medis sesuai dengan panduan tersebut.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif untuk memperoleh gambaran mengenai pengelolaan limbah medis pada rumah sakit yang menangani pasien covid-19 di Kota Kupang. Rancangan penelitian adalah *cross sectional study*. Adapun variabel penelitian yakni: Penanganan Air Limbah, Penanganan Limbah padat Domestik, Penanganan Limbah B3 Medis Padat. Penelitian ini dilakukan pada Rumah Sakit Tentara (RST) Wirasakti Kupang dan 10 Puskesmas di Kota Kupang. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner. Untuk rumah sakit kuesioner langsung diberikan kepada petugas yang bertanggung jawab dalam pengolahan limbah rumah sakit. Sedangkan kuesioner bagi petugas sanitarian di Puskesmas diberikan melalui google form. Data penelitian akan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel atau grafik selanjutnya akan dinarasikan berdasarkan analisis data yang diperoleh dengan membandingkan kesesuaian pengelolaan limbah medis sesuai dengan Kepmenkes. 537 tahun 2020.

HASIL

1. Hasil Penilaian Pengolahan Limbah Pada Rumah Tentara Wirasakti Kupang

Hasil penelitian mengenai pengolahan limbah di Rumah Sakit Tentara (RST) Wirasakti Kupang dapat dilihat pada table berikut ini.

Table 1

Hasil Penilaian Pengolahan Limbah Pada Rumah Tentara Wirasakti Kupang tahun 2021					
No	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Sesuai	%	Tidak Sesuai	%
1	Pengolahan Air Limbah	8	89%	1	11%
2	Pengolahan Limbah Padat Domestik	12	100%	0	0%
3	Pengolahan Limbah B3 Medis Padat	20	77%	6	33%
Jumlah		40	85%	7	15%

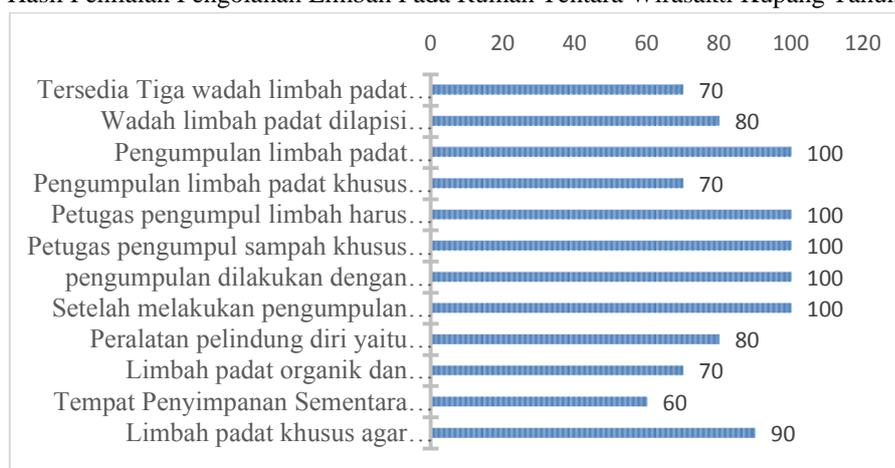
Tabel 1 menunjukkan 89% aspek pengolahan limbah cair, 100% aspek pengolahan limbah padat domestik dan 77% aspek pengolahan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) medis padat telah sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/537/2020 Tentang Pedoman Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Dan Limbah Dari Kegiatan Isolasi atau Karantina Mandiri Di Masyarakat Dalam Penanganan Coronavirus Disease 2019 (Covid-19). Secara keseluruhan dari ketiga aspek pengolahan limbah di rumah sakit hasilnya yakni 85% telah sesuai.

2. Hasil Penilaian Pengolahan Limbah Padat Domestik Pada Pusat Pelayanan Kesehatan (Puskesmas) di Kota Kupang tahun 2021

Hasil penelitian terhadap pengolahan limbah padat domestik pada Puskesmas di kota Kupang dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Tabel 2

Hasil Penilaian Pengolahan Limbah Pada Rumah Tentara Wirasakti Kupang Tahun 2021



Tabel 2 menunjukkan pelaksanaan pengolahan limbah padat domestik pada Puskesmas di Kota Kupang berkisar antara 70 -100%. Terdapat tujuh kegiatan yang belum sepenuhnya dilakukan yakni menyediakan tiga tempat sampah untuk sampah organik, non organik dan sampah khusus, wadah limbah padat dilapisi kantong plastik dengan warna berbeda, pengumpulan limbah padat khusus dilakukan bila sudah $\frac{3}{4}$ penuh atau sekurang-kurangnya sekali dalam 6 jam, melakukan disinfeksi terhadap alat pelindung diri yaitu goggles, boot dan apron, penyimpanan limbah padat organik dan anorganik di TPS paling lama 1 x 24 jam, melakukan disinfeksi pada TPS limbah padat domestik, Menyimpan limbah B3 padat pada TPS limbah B3 dan diberikan perlakuan sebagaimana limbah B3 infeksius.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data pada tabel 1, pelaksanaan pengolahan limbah rumah sakit masih terdapat tujuh aspek yang belum sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/537/2020 Tentang Pedoman Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Dan Limbah Dari Kegiatan Isolasi atau Karantina Mandiri Di Masyarakat Dalam Penanganan Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) yakni satu aspek pengolahan limbah cair dan 6 aspek dalam pengolahan limbah B3. Aspek yang belum terpenuhi dalam pengolahan air limbah yakni pengukuran unit proses disinfeksi air limbah dengan kandungan sisa klor pada kisaran 0,1-0,2 mg/l yang diukur setelah waktu kontak 30 menit sekurang-kurangnya sekali dalam sehari. Sedangkan enam aspek pengolahan limbah B3 yang tidak dilakukan yakni penyimpanan limbah B3 menggunakan freezer/cold storage pada suhu kurang dari 0°C, pengolahan limbah B3 menggunakan incinerator/autoclave/gelombang mikro, dan empat aspek lainnya yang berkaitan dengan penanganan abu atau residu dari incinerator, maupun autoclave/gelombang mikro. Enam aspek yang tidak dilakukan oleh pihak rumah sakit ini karena rumah sakit menggunakan jasa pihak ketiga dalam pengolahan limbah B3.

Kegiatan yang belum keseluruhan dilakukan oleh dalam pengelolaan limbah medis yaitu penggunaan wadah plastik kuning yang berlabel biohazard, disinfeksi kemasan sampah/limbah B3 Covid-19 yang terikat baik pada tempat sampah pengumpulan awal maupun di TPS limbah medis B3, penggunaan

sterofoam sebagai pembungkus sampah medis B3 pada TPS, minimal pengangkutan dalam waktu 2x24 jam oleh pihak ke tiga, memiliki freezer untuk penyimpanan limbah medis B3 di TPS, ijin incinerator serta penggunaan APD saat pengangkutan sampah medis B3 ke TPS.

Berdasarkan pengolahan data, beberapa puskesmas tidak menyediakan tiga tempat sampah yang berbeda untuk organik, anorganik dan khusus dengan pertimbangan bahwa semua sampah padat domestik dan khusus dari pasien Covid-19 diperlakukan sebagai sampah infeksius sehingga hanya disediakan dua tempat sampah dilapisi dengan kantong plastik warna kuning untuk infeksius dan non infeksius berwarna hitam. Hal lain yang terjadi pada tahap pemilahan dan pengumpulan adalah puskesmas sering kehabisan plastik kuning yang bersimbol biohazard sehingga menggunakan plastik kuning biasa tanpa pelabelan "Sampah Infeksius", karena dianggap semua orang telah paham bahwa plastik kuning diperuntukkan bagi sampah infeksius bukan sampah biasa. Kegiatan tersebut dapat menyebabkan resiko besar tercampurnya sampah. Tahapan pemilahan sangat penting diperhatikan agar limbah non B3 medis dan limbah B3 medis tidak tercampur karena limbah dari pasien yang terinfeksi dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan penyakit pada inang yang rentan (Meilasari dan Sutrisno, 2020).

Menurut Kementerian kesehatan (2020), pada tahapan pemilahan, limbah B3 medis dimasukkan ke dalam wadah (bin) dilapisi kantong plastik warna kuning yang bersimbol "biohazard". Sistem pelabelan dapat dilakukan dengan memberikan keterangan atau informasi di atas penutup wadah mengenai jenis limbah yang harus dibuang di wadah tersebut. Demikian pula halnya dengan pemakaian kantong plastik pelapis berwarna dalam bak sampah berdasarkan jenis sampahnya sangat dianjurkan. Kantong plastik tersebut membantu membungkus sampah sewaktu pengangkutan sehingga meminimalisir kontak langsung mikroba dengan manusia, mengurangi bau, serta agar tidak nampak isinya dari luar sehingga lebih estetik dan mempermudah pencucian bak sampah. Hanya limbah B3 medis berbentuk padat yang dapat dimasukkan ke dalam kantong plastik limbah B3 medis. Apabila di dalamnya ada cairan, maka cairan tersebut wajib dibuang ke tempat penampungan air limbah yang disediakan ataupun lubang di wastafel ataupun toilet yang mengalir ke dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Jadi tidak perlu dilakukan pemusnahan limbah medis B3 covid-19 seperti masker, perban, APD serta yang lain dengan memasukkan cairan klorin ke dalam plastik pembungkus limbah medis padat yang mengakibatkan peningkatan volume limbah dan membengkakkan biaya pengolahan seperti dalam penelitian Wulansari et al., (2020). Setelah penuh tigaperempatnya, paling lama 12 jam, sampah B3 dikemas dan diikat rapat. Limbah padat B3 medis yang telah diikat setiap 24 jam harus diangkut ke TPS khusus medis B3. Pentingnya pelabelan sampah pada tahapan pemilahan ditegaskan juga oleh Peng (2020), Ilyas et al., (2020), Oruonye et al., (2020). Upaya pemilahan disertai oleh simbol atau tulisan Pemasangan simbol "Infeksius" baik stiker ataupun label juga harus dilakukan, ditambah keterangan "Limbah Sangat Infeksius, Infeksius Khusus" ataupun "Sampah Infeksi Covid-19". Kantong plastik limbah bersimbol harus sudah terpasang baik itu berupa stiker atau tercetak pada kemasan ataupun ditulis manual. Pelabelan perlu dilakukan sebagai upaya pengamanan limbah Covid-19 tidak bercampur dengan limbah domestik.

Berdasarkan hasil penelitian, pada pengumpulan limbah juga tidak dilakukan desinfeksi dengan menyemprotkan desinfektan (sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan) pada plastik sampah yang telah terikat. Masih juga terdapat petugas yang tidak mengenakan APD secara lengkap dalam penanganan limbah, seperti mereka hanya menggunakan sepatu bot, hanya menggunakan sarung tangan serta masker. Agamuthu (2020) menekankan bahwa untuk mencegah pekerja dari tertular infeksi saat menangani Covid-19 limbah medis, pihak manajemen harus melengkapi APD pengumpul limbah serta mengadakan pelatihan atau sosialisasi informasi, pengetahuan dan pemahaman dari tenaga kesehatan baik medis dan non medis yang memadai. Tenaga kesehatan medis dilatih dengan benar teknik mengenakan dan melepaskan APD serta teknik yang benar untuk membuang limbah medis umum dan limbah Covid-19.

Berdasarkan hasil penelitian, dari waktu pengangkutan ditemukan bahwa walaupun rute transportasi telah menghindari keramaian dan jam sibuk pagi dan sore hari, tetapi trolley dan area TPS belum semuanya dilakukan pembersihan serta desinfeksi dengan alasan keterbatasan tenaga serta persediaan desinfektan. Desinfeksi tersebut pada masa pandemi ini seharusnya dilakukan setiap hari seperti yang dikemukakan oleh Wang et al., (2020), Ilyas et al., (2020) bahwa sangat penting dilakukan desinfeksi limbah padat medis B3 dalam kantong yang telah terikat baik saat diangkut ke TPS ataupun setelah di TPS dengan desinfektan kimia. Kementerian Kesehatan, 2020 pun mempersyaratkan bahwa penyimpanan sementara atau TPS dan alat angkut serta kendaraan harus didisinfeksi segera setelah pemuatan dan bongkar. Setelah penggunaan, pada saat pengosongan wadah pun seharusnya didesinfeksi dengan desinfektan seperti klorin 0,5%, lysol, karbol, dan lain-lain. Dalam proses ini, zat organik diuraikan dan mikroorganisme infeksius dinonaktifkan atau dimatikan karena dalam konsentrasi efektif rendah, kinerjanya stabil, aksi cepat dan spektrum sterilisasi yang luas serta tidak hanya secara efektif membunuh mikroorganisme tetapi juga menonaktifkan bakteri spora. Selain itu, Wang et al. (2020), Ilyas et al. (2020) juga menyatakan, lingkungan rumah sakit pun harus didesinfeksi antara lain lantai, meja, dan tempat tidur di area yang

terkontaminasi/terisolasi, lantai pasien yang terkontaminasi dengan muntahan, darah, dan sekresi (juga dianggap sebagai limbah Covid-19) didesinfeksi dengan desinfektan yang mengandung 2 g/L klorin yang disemprot empat kali sehari minimal 30 menit. Faktanya, novel coronavirus dapat bertahan selama waktu lama di luar organisme inangnya seperti 72 jam di permukaan masker bedah (Ilyas et al., 2020). Semua pakaian dan seprai atau linen yang digunakan oleh pasien Covid-19 termasuk gadget yang digunakan (seperti ponsel, kartu kredit, kacamata, dan lainnya) perlu disemprot dengan desinfeksi alkohol 70%. Petugas pengangkut yang telah selesai bekerja harus segera melepas APD dan mandi menggunakan sabun antiseptik dengan air mengalir.

Berdasarkan hasil penelitian, waktu penyimpanan sementara untuk limbah medis Covid-19 masih ada yang melebihi 2 x 24 jam, karena terkendala jarak tempuh pihak ketiga yang beralamat di luar Provinsi NTT. Penyimpanannya di TPS khusus medis B3 tanpa freezer sampai transporternya datang. Hal ini tidak sesuai dengan prosedur pembuangan limbah medis Covid-19. Limbah infeksius seperti Covid-19 paling lama boleh disimpan dua hari pada suhu normal. Di Cina, peraturan penyimpanan limbah B3 medis pada masa Covid-19 bahkan lebih ketat lagi yakni tidak melebihi satu hari, sehingga penularan Covid-19 dapat dikendalikan (Peng et al., 2020). Dalam hal tidak dapat langsung dilakukan pengolahan, maka limbah dapat disimpan dengan menggunakan freezer/cold storage yang dapat diatur suhunya di bawah 0 °C di dalam TPS.

Berdasarkan hasil penelitian, ditinjau dari praktik pengolahan, rumah sakit tidak memiliki peralatan pengolahan limbah B3 medis baik incinerator ataupun autoclave. Menurut Kementerian Kesehatan RI (2020), untuk fasyankes yang memakai incinerator, maka abu/ residu incinerator harus dikemas dalam wadah yang kokoh untuk dikirim ke penimbun berizin. Apabila tidak dimungkinkan, maka limbah dikirim ke penimbun berizin, abu/residu incinerator bisa dikubur sesuai panduan. Fasyankes yang memakai gelombang mikro, residunya pun harus dikemas dalam wadah yang kokoh. Residu bisa dikubur dengan konstruksi standar sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (MENLHK) No 56 Tahun 2015. Penguburan limbah dengan cara didisinfeksi terlebih dulu dengan desinfektan berbasis klor 0,5%, limbah dirusak agar tidak dapat digunakan kembali, dikubur dengan konstruksi yang standar sesuai peraturan. Pengolahan bisa dilakukan dengan melaksanakan perjanjian kerjasama pengolahan. Pengolahan harus dilakukan minimal 2 x 24 jam.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan tidak ada log boog dalam penanganan limbah B3 di rumah sakit. Hal ini tidak sesuai dengan standar Kementerian Kesehatan RI (2020) bahwa timbulan/volume limbah B3 harus tercatat dalam logbook setiap hari dan memiliki manifest limbah B3 yang telah diolah. Melaporkan kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan terkait jumlah limbah B3 medis yang dikelola melalui Dinas Lingkungan Hidup Provinsi/ Kabupaten/Kota.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan 89% aspek pengolahan limbah cair telah syarat, demikian pula aspek pengolahan limbah padat domestik telah 100% memenuhi syarat sedangkan aspek pengolahan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) medis padat mencapai 77% memenuhi syarat sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/537/2020 Tentang Pedoman Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Dan Limbah Dari Kegiatan Isolasi atau Karantina Mandiri Di Masyarakat Dalam Penanganan Coronavirus Disease 2019 (Covid-19). Secara keseluruhan dari ketiga aspek pengolahan limbah di rumah sakit hasilnya yakni 85% telah sesuai.

Pelaksanaan pengolahan limbah padat domestik pada Puskemas di Kota Kupang berkisar antara 70 -100%. Terdapat tujuh kegiatan yang belum sepenuhnya dilakukan yakni menyediakan tiga tempat sampah untuk sampah organik, non organik dan sampah khusus, wadah limbah padat dilapisi kantong plastik dengan warna berbeda, pengumpulan limbah padat khusus dilakukan bila sudah ¾ penuh atau sekurang-kurangnya sekali dalam 6 jam, melakukan disinfeksi terhadap alat pelindung diri yaitu goggle, boot dan apron, penyimpanan limbah padat organik dan anorganik di TPS paling lama 1 x 24 jam, melakukan disinfeksi pada TPS limbah padat domestik, Menyimpan limbah B3 padat pada TPS limbah B3 dan diberikan perlakuan sebagaimana limbah B3 infeksius.

Saran bagi Rumah sakit dan puskesmas agar dapat melakukan perbaikan pada aspek-aspek yang belum sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/537/2020 Tentang Pedoman Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Dan Limbah Dari Kegiatan Isolasi atau Karantina Mandiri Di Masyarakat Dalam Penanganan Coronavirus Disease 2019 (Covid-19).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pihak RS. Wirasakti Kupang dan Puskesmas di Kota Kupang yang telah bekerjasama dalam penelitian ini khususnya dalam proses pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 56 Tahun 2015 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan. 2015.
- Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta; 2019.
- Kementerian Kesehatan RI. Pedoman Pengelolaan Limbah Rumah Sakit Rujukan, Rumah Sakit Darurat Dan Puskesmas Yang Menangani Pasien Covid-19. Jakarta; 2020.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/537/2020 Tentang Pedoman Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Dan Limbah Dari Kegiatan Isolasi atau Karantina Mandiri Di Masyarakat Dalam Penanganan Coronavirus Disease 2019 (Covid-19).
- Keputusan Menteri Kesehatan RI No. HK.01.07/MENKES/328/2020 tentang Panduan Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) di Tempat Kerja Perkantoran dan Industri dalam Mendukung Keberlangsungan Usaha pada Situasi Pandemi.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI No. HK.01.07/MENKES/382/2020 tentang Protokol Kesehatan Bagi Masyarakat di Tempat dan Fasilitas Umum dalam Rangka Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (COVID-19).
- Keputusan Menteri Kesehatan No. HK.01/07/MENKES/413/2020 tentang Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).
- Kementerian Kesehatan RI. Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19) Revisi Ke-5.1Juli 2020.
- Nugraha, C. (2020). Tinjauan kebijakan pengelolaan limbah medis infeksius penanganan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19). Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS). Vol. 4, No.2.
- Nurali IA. Pengelolaan Limbah B3 Medis dan Sampah Terkontaminasi COVID-19. Disampaikan pada Webinar Pengelolaan Limbah B3 Medis dan Sampah Rumah Tangga COVID-19 di Indonesia, 28 April 2020. Jakarta; 2020.
- Nurwahyuni, TN., Fitria, L, Umboh, O., Katiandagho, D. (2020). Pengolahan limbah medis covid-19 pada rumah sakit covid-19. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol.10, No.2., pp.5259. <https://ejurnal.poltekkesmanado.ac.id/index.php/jkl>
- Pemerintah Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun. 2014.
- Prasetiawan, T. (2020). Permasalahan limbah medis covid-19 di indonesia. Info Singkat, Vol. XII, No. 9/1/Puslit/Mei/2020.
- Soemiarno SS. Penanganan Limbah B3 Infeksius COVID-19 : Analisa Gap Kapasitas dan Alternatif Solusi. Disampaikan pada Webinar Pengelolaan Limbah B3 Medis dan Sampah Rumah Tangga COVID19 di Indonesia, 28 April 2020. Jakarta; 2020.
- Surat Edaran Nomor SE.2/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2020 tentang Pengelolaan Limbah Infeksius (Limbah B3) dan Sampah RumahTangga dari Penanganan Corona Virus Disease (COVID-19
- Wang, J., Shen, J., Ye, D., Yan, X., Zhang, Y., Yang, W., Li, X., Wang, J., Zhang, L., Pan, L., (2020). Disinfection technology of hospital wastes and wastewater: suggestions for disinfection strategy during coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic in china. *Environ.Pollut.* 262, 114665. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114665>.
- Wardani, AR., Azizah, R. (2020). Management of solid medical waste on one of the covid-19 referral hospitals in Surabaya, East Java. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol. 12 (1). p38-44).
- Wulansari, A., Surdano, S., Muhammad, F. Analisis timbulan limbah medis padat pada puskesmas di kabupaten bantul. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun*
- Yolarita, E., Kusuma, WD.(2020). Pengelolaan limbah B3 medis rumah sakit di Sumatera Barat pada masa pandemi covid-19. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. Vol. 19 No 3,: 148 160
- Yu, H., Sun, X., Solvang, W. D., & Zhao, X. (2020). Reverse logistics network design for effective management of medical waste in epidemic outbreaks: Insights from the coronavirus Pemerintah Indonesia. Undang-Undang RI Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit. 2009.
- Zuhriyani. Analisis Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat Berkelanjutan di Rumah Sakit Umum Raden Mattaher Jambi. Available from: <https://online.journal.unja.ac.id/JPB/article/view/6436>

Analisis Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat RSUD Prof. DR. W. Z. Johannes Kupang

Edwin Mesach Mauguru* Yuanita Rogaleli* Christine J.K. Ekawati* Christine Ngadilah**

* Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang

**Prodi Kesehatan Gigi Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info

Keyword:

Sistem Pengelolaan
Limbah Medis Padat
RSU Yohanes

ABSTRACT

Permasalahan lingkungan yang terjadi pada saat ini sangatlah beragam salah satunya adalah permasalahan tentang limbah. Limbah medis berpotensi berbahaya karena dalam limbah berisi agen patogen yang dapat menyebabkan seseorang menjadi sakit. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pelaksanaan pengelolaan limbah medis padat pada RSUD Prof. DR. W. Z Johannes Kupang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan rancangan evaluasi. Variabel yang digunakan adalah input, proses dan output. Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara dan observasi serta dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahapan minimisasi memperoleh kategori baik dengan skor 86,11%, tahapan pemilahan memperoleh kategori cukup dengan skor 67,33%, tahapan pengumpulan memperoleh kategori cukup dengan skor 74,40%, tahapan pengangkutan memperoleh kategori cukup dengan skor 72,90%, tahapan penyimpanan sementara memperoleh kategori cukup dengan skor 75,40%, tahapan pengolahan memperoleh kategori kurang dengan skor 38,90% dan tahapan pembuangan akhir memperoleh kategori kurang dengan skor 39,70%. Sumber daya manusia dalam pengelolaan limbah medis padat belum mendapatkan pelatihan pengelolaan limbah medis padat rumah sakit, sarana prasarana masih kurang, sosialisasi SOP terkait pengelolaan limbah masih kurang. manajemen dan pengelohan limbah medis di RSUD Prof. DR. W.Z. Johannes agar mengikuti semua persyaratan dalam Kepmenkes RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004

Corresponding Author:

Edwin M. Mauguru
Afiliasi: Prodi Sanitasi Kupang
Email:
mesach.edwin@gmail.com

PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan yang terjadi pada saat ini sangatlah beragam salah satunya adalah permasalahan tentang limbah. Rumah sakit dapat dikatakan sebagai pendonor limbah karena buangan medis dari aktifitas pelayanan medis yang sifatnya berbahaya dan beracun serta infeksius dan dihasilkan dalam jumlah yang banyak. Oleh karena itu diperlukan suatu manajemen pengelolaan limbah medis padat yang benar agar tidak menimbulkan masalah kesehatan.

Pengelolaan limbah medis padat adalah isu baru yang diperbesar oleh kurangnya pelatihan, kesadaran, dan sumber daya keuangan untuk mendukung solusi. Oleh karena itu, Rumah Sakit wajib melaksanakan pengelolaan buangan Rumah Sakit yang baik dan benar dengan melaksanakan kegiatan sanitasi Rumah Sakit dengan berpedoman pada peraturan pemerintah Kepmenkes RI nomor 1204/MENKES/SK/X/2004.

RSUD Prof. DR. W.Z Johannes Kupang adalah rumah sakit tipe B Non pendidikan milik Pemerintah Provinsi NTT. Dalam menjalankan tugas dan fungsi pelayanan kesehatan kepada masyarakat, RSUD Prof. DR. W. Z. Johannes Kupang didukung dengan fasilitas pelayanan rawat jalan, gawat darurat, rawat inap, rawat intensif, bedah sentral, persalinan, KIA, perinatologi dan KB, endoskopi, hemodialisa, laboratorium, rehabilitasi Medis, radiologi, bank darah, gizi, kefarmasian, laundry, pemulasaran jenazah, forensik dan medikolegal, K3 rumah sakit, pemeliharaan sarana dan prasarana rumah sakit, ambulan dan mobil jenazah, sanitasi dan pelayanan rekam medik. Rumah sakit ini mampu memberikan pelayanan

kedokteran spesialis dan subspecialis terbatas. Rumah Sakit Umum Daerah Prof Dr. W. Z Johannes Kupang dilengkapi dengan sarana pengelolaan limbah (*incinerator*) yang digunakan untuk mengolah limbah medis padat rumah sakit.

METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan rancangan evaluasi. Variabel dalam penelitian ini adalah input berupa sumber daya, kebijakan dan prioritas masalah; serta variabel proses berupa perencanaan pengorganisaian, teknik operasi, pemantauan pelaksanaan dan evaluasi pelaksanaan. Lokasi penelitian adalah RSUD Prof.Dr. W.Z. Johannes Kupang. Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara kepada manajemn dan petugas pengelolah limbah medis serta observasi terhadap fasilitas dan tahapan dalam pengelolaan limbah medis padat di RSUD Prof.Dr. W.Z. Johannes Kupang. Data hasil penelitian dianalisa secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi

HASIL

Tabel 1 Rekapitulasi komponen sumber daya (input) pengelolaan limbah medis padat di RSUD Prof. DR. W. Z. Johannes Kupang

No	Pernyataan	Kategori	Nilai
1.	Prioritas masalah	Baik	120
2.	Kebijakan	Cukup	80
Sumber daya			
-	Ketenagaan	Baik	120
3.	Sarana Prasarana	Cukup	80
-	Metode (SOP)	Cukup	80

Tabel 1 menunjukkan hasil wawancara dan observasi di lapangan terkait prioritas masalah memperoleh kategori baik, kebijakan memperoleh kategori cukup, sumber daya dalam pengelolaan limbah medis padat yang meliputi ketenagaan memperoleh kategori baik, pembiayaan memperoleh kategori baik, sarana prasarana memperoleh kategori cukup dan metode (SOP) memperoleh kategori cukup.

Tabel 2 Rekapitulasi komponen Proses Pengelolaan Limbah Padat di RSUD Prof. DR. W. Z. Johannes Kupang

No	Pernyataan	Kategori	Skor (%)
1.	Perencanaan Pengorganisasian	Cukup	80
2.	Teknik Operasional		
Minimisasi			
a.	Tenaga keperawatan dan kebidanan	Baik	80,56
b.	Petugas Laboratorium	Baik	86,11
c.	Tenaga kefarmasian	Baik	91,67
Pemilahan			
a.	Tenaga keperawatan dan kebidanan	Cukup	68,65
b.	Petugas Laboratorium	Cukup	71,43
c.	Tenaga kefarmasian	Cukup	61,97
Pengumpulan			
Pengangkutan			
Penyimpanan sementara			
Pengolahan			
Pembuangan akhir			
3.	Pemantauan Pelaksanaan	Cukup	80
4.	Evaluasi Pelaksanaan	Cukup	80

Tabel 2 menunjukkan hasil rekapitulasi proses pengelolaan limbah padat dimana yang meliputi perencanaan pengorganisasian memperoleh kategori cukup, teknik operasional (proses minimisasi oleh tenaga keperawatan, tenaga kebidanan, petugas labortorium dan tenaga kefarmasian memperoleh kategori baik, pemilahan oleh tenaga keperawatan, tenaga kebidanan, petugas labortorium dan tenaga kefarmasian memperoleh kategori cukup, pengumpulan dan pengangkutan limbah medis padat oleh petugas kebersihan memperoleh kategori cukup, penyimpanan sementara memperoleh kategori cukup, pengolahan dan

pembuangan akhir memperoleh kategori kurang), pemantauan dan evaluasi pelaksanaan pengelolaan limbah medis padat memperoleh kategori cukup.

PEMBAHASAN

Pengelolaan limbah medis padat merupakan salah satu prioritas yang wajib dilaksanakan oleh rumah sakit. Kebijakan dan peraturan dalam pelaksanaan pengelolaan limbah medis padat di RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes Kupang berpedoman pada Kepmenkes RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004. Jumlah tenaga dalam pengelolaan limbah medis padat adalah instalasi sanitasi berjumlah 5 orang dimana 1 orang sebagai penanggung jawab dan petugas kebersihan (*cleaning service*) berjumlah 14 orang. Hasil evaluasi menunjukkan kategori baik dimana ada > 1 orang tenaga sanitasi berpendidikan kesehatan sesuai dengan Kepmenkes RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004.

Kualifikasi pendidikan tenaga yang bertanggung jawab dalam pengelolaan limbah medis padat dimana penanggung jawab instalasi sanitasi berpendidikan S1 kesehatan masyarakat dan memiliki Surat Tanda Registrasi sanitarian.

Sarana prasarana terkait pengelolaan limbah medis padat memperoleh kategori cukup dimana tempat penampungan sampah pada tiap ruangan hanya ada untuk limbah medis dan non medis serta safety box untuk jarum suntik. SOP terkait pengelolaan limbah medis yaitu SOP pengelolaan limbah medis benda tajam, SOP pengelolaan sampah non medis (limbah domestik) dan SOP pengelolaan sampah medis (limbah medis padat) yang berpedoman pada Kepmenkes RI nomor 1204/Menkes/SK/X/2004. Untuk memastikan prosedur pengelolaan limbah medis padat berjalan sesuai prosedural maka SOP wajib disosialisasikan dan terdokumentasi di setiap ruangan pelayanan.

Perencanaan pengelolaan limbah medis padat meliputi identifikasi jenis dan sumber limbah, minimisasi, pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, penyimpanan sementara, pengolahan hingga pembuangan akhir. Perencanaan dan pengorganisasian limbah medis padat memperoleh kategori cukup dimana ada mekanisme perencanaan, pengorganisasian dalam hal pengelolaan limbah medis padat rumah sakit tetapi tidak terdokumentasi.

Pelaksanaan minimisasi limbah medis padat oleh tenaga keperawatan dan tenaga kebidanan memperoleh kategori baik dengan skor 80,56%, petugas laboratorium memperoleh kategori baik dengan skor 86,11% dan petugas kamar obat memperoleh kategori baik dengan skor 91,67%. Pelaksanaan pemilahan limbah oleh tenaga keperawatan dan tenaga kebidanan memperoleh kategori cukup dengan skor 68,65%, petugas laboratorium memperoleh kategori cukup dengan skor 71,43% dan petugas kamar obat memperoleh kategori cukup dengan skor 61,91%.

Pengumpulan limbah dilakukan 1 kali setiap hari. Prosesnya adalah petugas kebersihan pada setiap ruangan akan mengeluarkan limbah dari ruangan untuk disimpan di troli pengangkut yang tersedia di depan ruangan yang kemudian akan diangkut ke TPS. Troli yang digunakan dalam pengumpulan limbah medis tidak didesinfeksi setelah digunakan hanya dibilas dengan air.

Tidak ada rute khusus dalam pengangkutan limbah medis padat. Rute yang digunakan adalah rute umum, agar tidak mengganggu aktivitas pelayanan rumah sakit disarankan agar pengangkutan limbah medis padat dibuatkan jadwal khusus. TPS berupa bangunan semi permanen, terbuka, berpagar kawat serta dekat dengan ruang perawatan. TPS memperoleh kategori cukup, karena tidak memenuhi syarat yaitu lokasi tidak bebas banjir, tidak rawan bencana, rancangan bangunan disesuaikan dengan jumlah, karakteristik limbah B3 dan upaya pengendalian pencemaran lingkungan (PP No. 101 Tahun 2014).

RSUD Prof. DR. W. Z. Johannes Kupang mempunyai insinerator jenis RI *series* dengan kapasitas ruang bakar $\pm 1\text{m}^3$ dengan 2 *burner* (pembakar), mesin *blower* 2 unit, sistem pengumpanan limbah menggunakan sistem otomatis, temperatur ruang bakar mencapai 1000-1200°C dalam kondisi beroperasi. Dalam proses pengoperasiannya kadang-kadang mengalami kendala kerusakan pada sistem hidrolik sehingga proses memasukkan limbah ke dalam insinerator dilakukan secara manual. Insinerator tersebut belum memiliki izin operasional pengolahan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Proses perizinan pengolahan limbah medis secara termal menggunakan insinerator sudah diajukan oleh unit instalasi sanitasi rumah sakit kepada pihak manajemen tetapi belum direalisasikan sampai dengan saat ini, seharusnya setiap rumah sakit yang memiliki insinerator wajib memiliki izin yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Semua limbah medis dibakar di insinerator kecuali limbah benda tajam dimasukkan ke dalam septic tank khusus. Abu sisa hasil pembakaran ditimbun pada lubang-lubang di sekitar insinerator yang telah disediakan. Sisa abu pembakaran harus ditimbun minimum difasilitas penimbunan saniter (*sanitary landfill*) atau fasilitas penimbunan terkontrol (*controlled landfill*) (Permen LHK 56/2016).

Pengawasan dalam proses pengelolaan limbah medis padat dilakukan pada semua tahap pengelolaan limbah medis padat mulai dari tahap minimisasi, pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, penyimpanan sementara, pengolahan dan pembuangan akhir. Kegiatan pengawasan dilaksanakan oleh penanggung jawab tetapi tidak terdokumentasi, hasil evaluasi masuk dalam kategori cukup. Kegiatan pengawasan dan pelaporan

perlu dilaksanakan karena hasil dari pengawasan dan pelaporan dapat digunakan sebagai bahan perencanaan dan evaluasi kinerja dalam pengelolaan limbah medis padat.

Terkait output pengelolaan limbah medis padat, kegiatan pengolahan yang dilakukan hanya menggunakan sistem pembakaran dengan insinerator. Untuk kegiatan sterilisasi menggunakan *autoclave* hanya dilakukan pada beberapa ruangan. Sedangkan untuk pengelolaan limbah jarum suntik, pada setiap ruangan tersedia safety box yang digunakan untuk menampung jarum suntik bekas pakai. Pengumpulan jarum suntik bekas pakai dilakukan setelah safety box tersebut penuh. Pengelolaannya ditimbun pada septic tank sedangkan menurut persyaratan jarum suntik harusnya dihancurkan dan dikapsulisasi.

Berdasarkan hasil penelitian, petugas kamar obat dan petugas kebersihan pernah mengalami kejadian kecelakaan kerja. Hal yang sering terjadi adalah tergores ampul obat yang pecah dan tertusuk jarum bekas suntikan saat proses pengumpulan, pengangkutan limbah dan proses pengolahan. Kejadian kecelakaan kerja ini termasuk dalam kategori cukup dimana jarang terjadi cedera atau sakit yang dialami oleh petugas pengelolaan limbah medis padat dalam 1 tahun terakhir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan pengelolaan limbah medis padat di RSUD Prof. DR. W.Z. Johannes Kupang belum memenuhi syarat dalam Kepmenkes RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004. Proses pengelolaan limbah medis padat pada tahap minimisasi dikategorikan baik. Tahapan pemilahan dikategorikan cukup. Tahapan pengumpulan oleh dikategorikan cukup. Tahapan penyimpanan sementara dikategorikan cukup. Tahapan pengangkutan dikategorikan cukup. Tahapan pengolahan dikategorikan kurang. Tahapan pembuangan akhir dikategorikan kurang. Kepada manajemen dan pengolahan limbah medis di RSUD Prof. DR. W.Z. Johannes agar mengikuti semua persyaratan dalam Kepmenkes RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala IPSRS, penanggung jawab instalasi sanitasi, tenaga keperawatan dan kebidanan, petugas laboratorium, tenaga kefarmasian serta petugas kebersihan di RSUD Prof. DR. W. Z. Johannes Kupang yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmito, W. (2008), *Audit Lingkungan Rumah Sakit*, Jakarta : Rajawali Pers.
- Andarnita, A. (2012). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengelolaan Sampah Medis Di Badan Layanan Umum Daerah Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh tahun 2012. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*
- Alhumoud, J. M. and Hani M. Alhumoud. (2007). An Analysis Of Trends Related To Hospital Solid Waste Management in Kuwait. *Management of Environmental Quality Journal*. Vol 18. No.5. pages 502-513
- Berkanis, A. T. (2010) *Pengolahan Limbah medis Padat Sebagai Bentuk Tanggung Jawab Rumah Sakit Dalam perlindungan Kesehatan Lingkungan pada RSUD Prof Dr. W. Z Johannes Kupang* Tesis. Unika Seogijapranata
- Dirjen P2PL (2012) *Pedoman Pengelolaan Limbah Medis Tajam di Pusat Kesehatan Masyarakat*, Jakarta : Direktorat Jenderal Pengendalian penyakit dan penyehatan Lingkungan.
- EPA (2003), *Medical waste : storage, transport and disposal*, *EPA Technical Bulletin* No.2. South Australia : Environmental Protection Agency.
- ICRC (2011) *Medical Waste Management*, International Committee of the Red Cross Geneva, Switzerland
- Kementerian Kesehatan RI. Sekretariat Jenderal Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI. 2015
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Jakarta : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1204/Menkes/SK/X/2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, Jakarta: Depkes RI, 2004.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1428/Menkes/SK/XII/2006 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan Puskesmas, Jakarta: Depkes RI 2006.
- Mukono, H.J. (2006). *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan* Edisi Kedua. Surabaya: Airlangga University Press.
- Notoatmodjo (2002), *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta : Rineka Cipta.
- Pruss.A (2005), *Pengelolaan Aman Limbah Layanan Kesehatan*, Cetakan I, Jakarta: Penerbit EGC.

- Perencanaan Strategik RSUD Prof. Dr. W.Z. Johannes Kupang Tahun 2009-2013.
- Pedoman Penatalaksanaan Pengelolaan Limbah Padat dan cair di Rumah Sakit, Jakarta: Depkes RI,(2006).
- Pedoman Sanitasi RS di Indonesia, Jakarta : Depkes RI, (2002).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 340 Tahun 2014 tentang Klasifikasi Rumah Sakit.
- Peraturan Pemerintah Rebuplik Indonesia Nomor 18 jo 85 Tahun 1999 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan berbahaya dan Beracun
- Pratiwi, D, dan Chatila M. "Pengelolaan Limbah Medis Padat Pada Puskesmas Kabupaten Pati" *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 9.1 (2013): 74-84.
- Pruss, A., Giroult, E., Rushbrook, P., *Pengelolaan Aman Limbah Layanan Kesehatan* (Penerjemah: Munaya Fauziah, Mulia Sugiarti dan` Ela Laelasari), Jakarta, EGC (2005).
- Supriyanto S dan Damayanti NA (2007) *Perencanaan dan Evaluasi*, Surabaya : Airlangga University Press.
- WHO, (2005) *Management of solid health-care waste at primary health-care centres*, The World Health Organization : Geneva