



**“KEANEKARAGAMAN KOLONI BAKTERI DI PASAR MODERN  
DINOYO TERPADU (MDT) KOTA MALANG”**

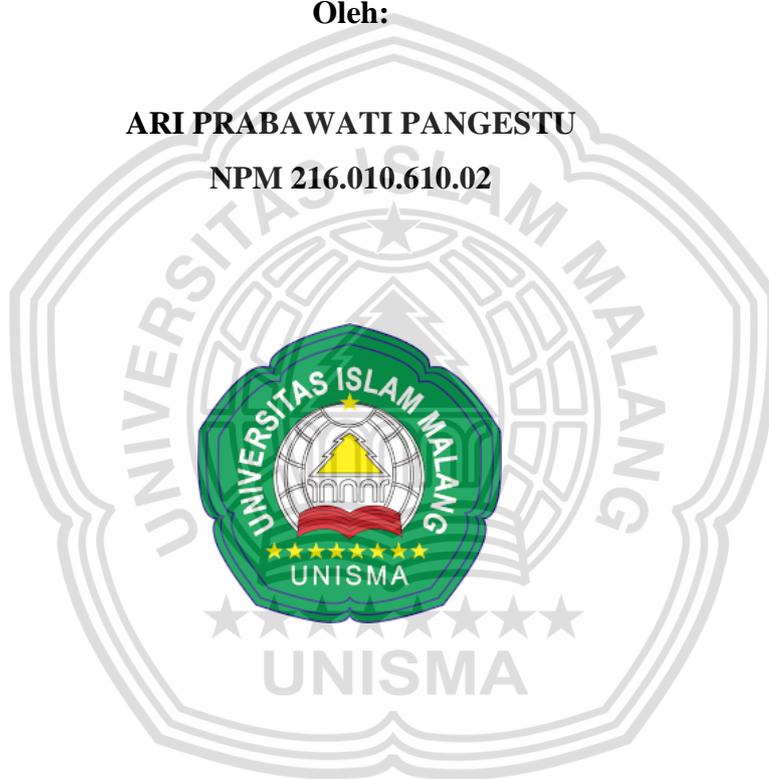
**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata (S1)  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Malang**

**Oleh:**

**ARI PRABAWATI PANGESTU**

**NPM 216.010.610.02**



**JURUSAN BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2021**

Ari Prabawati Pangestu. NPM. 21601061002. **Keanekaragaman Koloni Bakteri Di Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) Kota Malang.** Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang. Pembimbing 1: Ir.Ahmad Syauqi, M.Si. Pembimbing II : Ir. H. Saimul Laili, M.Si.

---

### ABSTRAK

Kualitas udara dipengaruhi oleh keanekaragaman bioaerosol yang ada pada sistem sirkulasi dalam suatu ruangan. Bakteri dapat memberikan efek positif bagi kehidupan manusia, namun juga dapat memberikan efek negative. Efek negative yang disebabkan oleh bakteri rata-rata karena kontaminasi dari bakteri patogen. Bakteri patogen di udara diantaranya; *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, *Streptococcus pneumoniae*, *Shigella sp*, dan *Clostridium sp*. Pasar Modern Dinoyo Terpadu blok C bagian pasar yang padat pengunjung di tempat tersebut menjual bahan masakan basah seperti berbagai jenis ikan, daging, dll. Kondisi bangunan tergolong baik namun kegiatan sanitasi pada tersebut masih kurang terjaga dengan baik. Kondisi demikian membuat terkonsentrasinya debu di dalam ruangan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui mikroorganisme patogen di udara blok c dan mengetahui perbedaan indeks keanekaragaman koloni mikroorganisme dari tiga pengamatan yang dilakukan. Metode Penelitian yang digunakan metode survey dan deskriptif dengan melakukan analisis di laboratorium. Perhitungan koloni *colony counter*, perhitungan indeks keanekaragaman koloni bakteri menggunakan rumus perhitungan oleh Shanon-wiener.

Hasil identifikasi bakteri patogen di udara terdapat koloni bakteri biakan yang memiliki ciri menyerupai bakteri patogen *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, dan *Shigella sp*. Perhitungan indeks keanekaragaman tiga pengamatan yang dilakukan tidak mengalami perbedaan dikarenakan ke-tiga nilai indeks  $H' < 1$  yang artinya indeks keanekaragaman pada tempat tersebut rendah. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi ventilasi udara di tempat tersebut serta kondisi suhu dan kelembaban pada daerah pengambilan sampel.

**Kata Kunci: Udara, Bakteri Patogen, Perhitungan Koloni Bakteri, Indeks Keanekaragaman.**

Ari Prabawati Pangestu. NPM. 21601061002. **Keanekaragaman Koloni Bakteri Di Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) Kota Malang.** Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang. Pembimbing 1: Ir.Ahmad Syauqi, M.Si. Pembimbing II : Ir. H. Saimul Laili, M.Si.

---

#### **ABSTRACT**

*Air quality is influenced by the diversity of bioaerosol in the circulation system in a room. Bacteria can have a positive effect on human life, but can also have a negative effect. The negative effects caused by bacteria are mostly due to contamination from pathogenic bacteria. Pathogenic bacteria in the air include; Salmonella sp, Staphylococcus aureus, Eschericia coli, Streptococcus pneumoniae, Shigella sp, and Clostridium sp. Pasar Modern Dinoyo Terpadu Blok C is a part of the market which is crowded with visitors, where it sells wet food ingredients such as various types of fish, meat, etc. The condition of the building is classified as good, but the sanitation activities at that time are still not well maintained. The purpose of this study was to determine the pathogenic microorganisms in the air of the Dinoyo Terpadu Modern Market Malang and to determine the differences in the diversity index of microorganism colonies from the three observations made. The research method used survey and descriptive methods by conducting analysis in the laboratory. Colony counter colony count. The calculation of the bacterial colony diversity index using the calculation formula by Shannon-Wiener.*

*The results of the identification of pathogenic bacteria in the air are colonies of cultured bacteria that have characteristics similar to pathogenic bacteria Staphylococcus aureus, Eschericia coli, and Shigella sp. The calculation of the diversity index for the three observations made was not different because the three index values  $H' < 1$ , which means that the diversity index at that place was low. This can be affected by the air ventilation conditions in the place as well as the temperature and humidity conditions in the sampling area.*

**Keywords:** Air, Pathogenic Bacteria, Calculation of Bacterial Colonies, Diversity Index.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Udara merupakan bukan habitat asli dari mikroorganisme namun dapat terdapat dalam udara karena pengaruh gas atau partikel debu yang ada di udara. Kehidupan mikroba asli di udara tidak seperti dalam tanah atau dalam makhluk hidup tingkat tinggi. Adanya mikroba dalam udara dikarenakan adanya kontaminasi. Keberlangsungan hidup suatu mikroba tergantung dengan keadaan lingkungannya seperti kelembapan, cahaya matahari, dan suhu. Udara atau debu yang terdapat kuman dapat dikontrol melalui cara fisik maupun kimia. Keberadaan mikroba patogen seperti virus dan bakteri di udara memiliki tingkat keberhasilan hidup yang terbatas, karena apabila tidak menemukan inang akan mati. Inang yang ditempati dan sebagai tempat berkembang biak mikroba patogen telah menjadi lahan bagi agen infeksi. Mikroorganisme yang berasal dari saluran pernapasan seperti jenis *Mycobacterium tuberculosis* dapat bertahan diudara dengan suhu dan kelembapan tertentu dibandingkan bakteri *Eschericia coli* (Syauqi, 2017).

Pencemaran udara adalah masuknya komponen lain dalam udara baik dari alam maupun kegiatan manusia secara langsung dan tidak langsung. Pencemaran udara dapat terjadi di tempat terbuka dan di dalam ruang (Chandra, 2007). Saat ini pencemaran udara semakin meningkat, Menurut WHO, pencemaran udara dalam ruangan 1000 kali lebih membahayakan dibandingkan pencemaran udara di luar ruangan karena langsung tersirap pada manusia dan memberikan dampak yang negatif bagi kesehatan manusia (Aditama, 2002). Kualitas udara adalah faktor utama yang paling mempengaruhi kesehatan manusia. Kualitas udara dipengaruhi oleh keanekaragaman bioaerosol yang ada pada sistem sirkulasi dalam suatu ruangan. Bioaerosol adalah mikroorganisme atau partikel, gas, substansi dalam gas atau organisme hidup yang hidup atau terdapat dalam udara (Pudjiastuti, 1998). Kualitas udara dalam ruangan selain dipengaruhi oleh kondisi lingkungan juga di pengaruhi oleh perilaku penghuni dalam ruangan (Listiani, 2010). Mikroorganisme di udara adalah unsur pencemaran yang

berpotensi sebagai penyebab gejala berbagai penyakit antara lain iritasi mata, kulit, saluran pernapasan (ISPA) dan beberapa penyakit yang menular melalui udara diantaranya difteri, tuberculosis, pneumonia, batuk rejan (Irianto,2007). Mikroorganismenya dapat berupa, kapang, fungi, protozoa, virus dan bakteri (Fitria, 2008).

Udara di ruang terbuka secara tidak langsung menjadi konsumsi bersama oleh banyak orang. Mikroorganismenya bakteri dan jamur yang tersebar di udara (bioaerosol) akan terhirup dan menimbulkan penyakit infeksi apabila mereka bersifat patogenik. Meskipun belum dimasukkan ke dalam kriteria polutan, bioaerosol merupakan parameter kualitas udara yang penting di dalam ruangan karena menyebabkan resiko kontaminasi di antara manusia. Oleh karena itu, kualitas udara di pusat perbelanjaan merupakan salah satu faktor penting yang menarik untuk dicermati (Yusup, 2014).

Pasar pada umumnya memiliki kondisi sanitasi yang rendah (Moeloek, 2017). Sehingga menjadi tempat berkembang biaknya mikrobia berbahaya dan mencemari lingkungan serta menurunkan kesehatan udara dalam ruangan. Beberapa penelitian telah mengidentifikasi bahwa mikrobia yang umum ditemukan di udara dalam ruangan yaitu bakteri anggota genus *Staphylococcus* (Imaniar, 2013). Bakteri anggota genus ini ditemukan di semua permukaan bangunan, barang dagangan dan sampah di sekitar pasar (Yudithia, 2012). Menurut Sedyaningsih (2011), udara harus terbebas dari mikrobia patogen (0 CFU/m<sup>3</sup>), salah satunya adalah bakteri anggota genus *Staphylococcus*.

Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) blok C merupakan bagian pasar yang padat pembeli maupun penjual, di bagian blok c tempat menjual beberapa bahan masakan basah seperti berbagai jenis ikan, daging, tahu, tempe, dll. Kondisi bangunan secara umum di blok c lantai terlihat tidak retak dan rata, bangunan kokoh, dan stan penjualan sebelum dan setelah digunakan tampak bersih. Namun kondisi dalam bangunan terlihat kurang terpelihara dengan baik seperti dinding yang berdebu dan sedikit kotor, pencahayaan alami kurang merata. Saluran drainase yang ada di blok c terlihat lancar namun sedikit berbau, di beberapa kios penjual memelihara ayam dan bebek di tempat

tersebut. Selain itu, konstruksi bangunan pasar yang bertingkat membuat kurang memadainya pengaturan sistem ventilasi ruangan. Kondisi yang demikian akan membuat terkonsentrasinya debu di dalam ruangan. Bersama debu-debu tersebut terdapat beberapa mikroorganisme salah satunya seperti *Streptococcus*, yang merupakan salah satu jenis mikroba polutan di udara yang sering berhubungan dengan kejadian kesakitan pada manusia. Terkait hal tersebut perlu adanya penelitian mengenai mikroorganisme yang ada di Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) blok C. Di Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) Blok C.

Pengambilan sampel mikroba udara dilakukan di Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) blok C. Di Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) Blok C terdapat tempat penjual berbagai jenis ikan, daging hingga tempe dan tahu. Letaknya di dalam pasar bagian belakang, berada didekat tempat pembuangan sampah di pasar tersebut, juga dekat dengan pembuangan blower AC dari Mall Donoyo City sehingga kebersihan pada tempat tersebut belum tentu terjamin. Hingga saat ini, belum banyak informasi mengenai tingkat kontaminasi mikrobia udara di pasar Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) oleh karena itu berdasarkan uraian di atas, penelitian mengenai deteksi keberadaan koloni bakteri di Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) menjadi penting untuk dilakukan.

Pasar menjadi salah satu tempat dimana akan banyak masyarakat berkumpul, berdesak - desakan juga menjadi tempat mata pencarian bagi kebanyakan masyarakat. Pasar juga menjadi pusat perdagangan serta menjadi penyokong ekonomi bagi masyarakat. Namun ditengah pandemi COVID-19 yang tengah terjadi saat ini, pasar termasuk tempat berisiko tinggi terjadinya penularan virus. Pengunjung yang berdatangan dari berbagai daerah, seringkali membuat pasar penuh dan berdesak – desakan, kebersihan kurang terjaga, kewaspadaan diri kurang, serta standar sanitasi dan higienis belum ketat menjadikan pasar begitu berisiko menjadi rantai penularan virus corona. Menurut Ikatan Pedagang Pasar Indonesia (IKPPI), lebih dari 400 pedagang di 93 pasar tradisional telah terinfeksi COVID-19 melalui tes cepat yang dilakukan oleh beberapa pemerintah daerah.

Untuk menyikapi situasi saat ini terkait pandemi Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Perdagangan sebagai bagian dari Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19 (Gugus Tugas Nasional) telah mengeluarkan Surat Edaran Menteri Perdagangan Nomor 12 Tahun 2020 tentang pasar yang beradaptasi dengan kebiasaan baru. Pemerintah membuat aturan ini bertujuan agar masyarakat terbebas dari COVID-19 juga laju perekonomian tetap berjalan. Arahan pertama yang dilakukan oleh Tim Komunikasi Publik Gugus Tugas Nasional adalah pedagang diwajibkan menggunakan masker atau *face shield* serta sarung tangan selama beraktivitas di dalam pasar, pedagang tidak dianjurkan menyentuh area wajah dan sangat menganjurkan untuk sering mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir.

Kemudian sesuai dengan Surat Edaran Menteri Perdagangan Nomor 12/2020 tersebut pedagang yang boleh melakukan aktivitas jual beli dipasar adalah pedagang yang memiliki suhu tubuh dibawah  $37,3^{\circ}\text{C}$ . Selain itu, orang dengan gangguan pernafasan seperti batuk, flu tidak dianjurkan untuk melakukan kegiatan dalam pasar. Pemeriksaan suhu tubuh bagi pedagang wajib dilakukan sebelum pasar dibuka. Pedagang wajib menjaga kebersihan masing-masing kios atau lapaknya, serta menjaga kebersihan sarana umum yang ada dalam pasar seperti toilet, mushola, tempat parkir, dan tempat pembuangan sampah.

Selanjutnya pedagang harus negatif COVID-19 yang dibuktikan dengan hasil pemeriksaan melalui Polymerasi Chain Reaction (PCR) atau tes cepat menggunakan alat rapid test yang akan difasilitasi oleh pemerintah. Pengunjung akan dikurangi 30% dari jumlah pengunjung yang ada sebelum pandemi. Pengelola pasar harus mengawasi pergerakan pengunjung pintu masuk dan pintu keluar pasar agar tidak ada kerumunan pengunjung pasar. Bagi penjual diharuskan membatasi jarak dengan pembeli, minimal satu setengah meter. Tiap kios paling tidak dikunjungi oleh 5 orang saja.

Dalam Surat Edaran Menteri Perdagangan Nomor 12/2020 juga mengatur pengelolaan pasar agar selalu bersih dengan diadakannya penyemprotan desinfektan secara berkala oleh pengelola pasar setiap 2 hari sekali. Selain itu, pengelola pasar wajib menyediakan tempat untuk mencuci tangan, sabun atau

hand sanitizer di area pasar. Pengunjung diwajibkan mencuci tangan terlebih dahulu sebelum memasuki pasar. Para pedagang wajib mengoptimalkan ruang berjualan ditempat terbuka, atau tempat parkir dengan physical distancing adanya jarak antar pedagang sekitar satu setengah sampai dua meter.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat di buat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Adakah mikroorganisme pathogen di udara Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) Malang?
2. Adakah perbedaan indeks keanekaragaman koloni mikroorganisme dari ketiga pengamatan yang dilakukan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui mikroorganisme patogen di udara Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) Malang.
2. Untuk mengetahui perbedaan indeks keanekaragaman koloni mikroorganisme dari ketiga pengamatan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Mahasiswa : Hasil Penelitian yang diperoleh diharapkan dapat menjadi referensi yang mendukung bagi penelitian selanjutnya dalam bidang mikrobiologi.
2. Bagi Masyarakat : Hasil dari Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi baru bagi masyarakat terkait dengan kualitas udara dan sanitasi lingkungan pasar dalam aspek mikrobiologi.
3. Bagi Universitas : Sebagai tambahan pustaka acuan bagi penelitian selanjutnya dalam bidang mikrobiologi.

### 1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini terfokus terhadap permasalahan sebagai berikut :

1. Pengambilan sampel mikrobial udara di Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) Malang hanya bertempat Blok C.
2. Analisa Kegaraman koloni bakteri terfokus pada jumlah koloni yang ada di udara sekitaran Pasar Modern Dinoyo Terpadu (MDT) Blok C.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian ditemukan ada tiga koloni bakteri yang memiliki ciri sama dengan bakteri patogen *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, dan bakteri *Shigella sp.* Hasil perhitungan rata-rata koloni bakteri berbeda secara signifikan dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di lokasi saat pengambilan sampel dan juga aktivitas yang ada di pasar. Hasil pengukuran parameter bologi nilai indeks keanekaragaman terkategori rendah karena kurang dari 1 yaitu nilai tertinggi 0,88 yang artinya komunitas tersebut disusun oleh sangat sedikit spesies dan hanya sedikit spesies yang dominan. Nilai indeks kemerataan tertinggi 0,8 dari ketiga pengambilan sampel, nilai indeks kemerataan ini dalam kategori baik, sesuai dengan pernyataan Odum (1971) bahwa nilai kemerataan berkisar 0-1, bila nilai kemerataan  $<0,4$  maka ekosistem tersebut berada dalam keadaan tertekan dan memiliki kemerataan renda, dari hasil penelitian tidak ada nilai indeks kemerataan yang kurang dari 0,4. Hasil perhitungan nilai kekayaan spesies kurang dari 2,5 yang termasuk kategori indeks kekayaan rendah hal ini menunjukkan bahwa pada lokasi tersebut jumlah spesies yang ada dalam komunitas sangat sedikit. Perhitungan nilai indeks dominansi hari ke-1 dan ke-2 koloni berwarna putih memiliki nilai indeks dominansi paling tinggi yaitu 0,577 dan 0,612 pada pengambilan sampel siang hari, yang mana nilai ini termasuk dalam kategori sedang. Pada hari ke-3 nilai indeks dominansi termasuk dalam kategori tinggi yaitu 0,754.

### 5.2 Saran

1. Bagi Pengelola pasar Modern Dinoyo Terpadu Kota Malang:

Bagi Pengelola pasar Modern Dinoyo Terpadu Kota Malang ada baiknya memperhatikan kebersihan ventilasi udara dan setiap bagian lapak jualan secara berkala. Pihak pengelola diharapkan melakukan kegiatan pembersihan pada setiap bagian lapak dagang, apalagi pada masa covid seperti sekarang perlu adanya penyemprotan disinfektan secara berkala mengingat setiap hari ada pengunjung yang datang dan padat. Himbauan akan pentingnya penggunaan masker pada saat kegiatan jual beli sangat

diperlukan agar semua pihak baik pembeli maupun penjual terhindar dari berbagai macam penyakit. Perlunya pemanfaatan udara bersih dengan alat ionisasi terintegrasi terhadap sanitasi aliran udara di pasar.

2. Bagi Peneliti

Peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian sejenis dapat meneliti secara mendalam tentang identifikasi jenis mikroba yang ada pada pasar Modern Dinoyo Terpadu Kota Malang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah MT, Hakim BA. *Lingkungan Fisik dan Angka Kuman Udara Ruangan di Rumah Sakit Umum Haji Makassar, Sulawesi Selatan*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional 2011;5(5).
- Aditama.T.Y. 2002. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Agus Riyanto. 2009. *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Anies. *Waspada Ancaman Penyakit Tidak Menular Solusi Pencegahan Dari Aspek Perilaku Dan Lingkungan*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo; 2006.
- Arisworo, D. Yusa. Dan Sutresna, N. 2006. *Ilmu Pengetahuan Alam (Fisika, Biologi, Kimia)*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Brower, J.E. dan J.H Zar. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. W.M. Brown Company Pub. Dubuque Iowa.
- Burge, H. A. (2001). *Indoor Air Quality Hand-book*. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Chan PMJE. *Dasar - Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press; 2008.
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Dian Yulianti, dkk, 2012, *Sick Building Syndrome*, Jurnal CDK-189/ vol. 39 no. 1, th. 2012.
- Fitria, L., Wulandari, RA dan Susanna, D. 2008. *Kualitas Udara dalam Ruang Perpustakaan Universitas "X" ditinjau dari Kualitas Bilologi, Fisik dan Kimiawi*. Makalah Kesehatan. Vol 8 No. 6: 75-79.
- Frick H, Ardiyanto A, Darmawan A. *Ilmu Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius; 2008.

Gould, D. & Brooker, C, 2003, *Mikrobiologi Terapan untuk perawat*, halaman 252, cetakan pertama, Jakarta, penerbit buku kedokteran EGC.

Hadioetomo & Ratna. 1990. *Mikrobiologi Dalam Praktek*. Jakarta: PT Gramedia.

Habib, F, Rind, R, Durani, N, Bhutto, AL, Buriro, RS, Tunio, A, Aijaz, N, Lakho, SA, Bugti, AG & Shoaib, M, 2015 '*Morphological and cultural characterization of Staphylococcus aureus isolated from different animal species*', Journal of Applied Environmental and Biological Sciences, vol. 5, no. 2, hal. 15-26.

Harmita, Radji M. *Analisis Hayati*. 3 ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2008.

Harti AS. *Mikrobiologi Kesehatan Peran Mikrobiologi Dalam Kesehatan*: CV Andi Offset; 2015.

Hayleeyesus, SF & Manaye, AM, 2014, '*Microbiological quality of indoor air in university libraries*', Journal of Tropical Biomedicine, vol. 4, hal. 312-317.

Heddy, S. dan Kurniati. M. 1996. *Prinsip-prinsip Dasar Ekologi*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Imaniar, E, Apriliana, E & Rukmono, P, 2013, '*Kualitas mikrobiologi udara di inkubator unit perinatologi rumah sakit umum daerah Dr. Abdul Moeloek Bandar Lampung*', Journal Majority, vol. 1, hal. 51- 60.

Irianto, K., 2006, *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*. jilid 1, Yrama Widya, Bandung.

Irianto, 2007; Irianto K. *Mikrobiologi : Menguak Dunia Mikroorganisme*. 2 ed. Bandung: CV.YRAMA WIDYA; 2007.

Krebs, 1978. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third Edition. Harper and Row Distribution. New York

Listiani E. *Jumlah Koloni Mikroorganisme Udara Dalam Ruang Dan Hubungannya Dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) Pada*

*Pekerja Balai Besar Teknologi Kekuatan Struktur (B2TKS) BPPT Di Kawasan Puspitek Serpong Tahun 2010*. Universitas Indonesia. 2010:95.

Ludwig. J. A., and J.f. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: A primer Methods and Computing*. John Wiley & Sons, New York: xviii + 337 hlm.

Magurran AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey (US): Priceton University Press.

Michael, P. 1994. *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Moeloek, NF, 2017, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 27 tentang pedoman pencegahan dan pengendalian infeksi di fasilitas pelayanan kesehatan*, Jakarta.

Moerdjoko. *Kaitan Sistem Ventilasi Bangunan Dengan Keberadaan Mikroorganisme Udara*. Puslit Journal. 2004;32 (1):89-94.

Nazir, Moh. *Metode Penelitian*, Jakarta. Ghalia Indonesia. 1998.

Odum, E.P. 1994. *Dasar-Dasar Ekologi, Edisi Ketiga*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Pommerville JC. *Alcamo's Laboratory Fundamentals of Microbiology. Eighth Edition*. America: Jones and Bartlett Publisher; 2007.

Pudjiastuti, 1998 *Kualitas Udara dalam Ruang, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*.

Purnawijayanti HA. *Sanitasi, Higiene, dan Keselamatan Kerja Dalam Pengolahan Makanan*. Keenam ed. Yogyakarta: Kanisius; 2006.

Satwiko. 2009. *Pengertian Kenyamanan Dalam Suatu Bangunan*. Yogyakarta: Wignjosoebroto.

Sedyaningsih, ER, 2011, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 tentang pedoman penyehatan udara dalam ruang rumah*. Jakarta

- Setiyono, M.R. 2013. *Sterilisasi, Pembuatan Medium, Metode Perhitungan cawan, dan Pewarnaan Gram*. Available at <http://www.scribd.com/doc/198994628/Laporan-Resmi-Praktikum-Mikrobiologi> (25 Juni 2016).
- Sherieve, DC and Loeffler, JS. 2011. *Human Radiation Injury*. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, A Wolters Kluwer business.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya.
- Subaris, Heru dan Haryono. 2007. *Hygiene Lingkungan Kerja*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Suma'mur P. K. 1996. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung.
- Sumarsih, S. 2003. *Mikrobiologi Dasar*. Yogyakarta : UPN Veteran.
- Suriawiria U. 2005. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta : Papas Sinar Sinanti.
- Syahrurachman, dkk. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Binarupa Aksara Publishers 2010.
- Syauqi, A. 2017. *Peranan mikroorganisme dalam lingkungan,. Buku ajar mikrobiologi lingkungan*. Fakultas MIPA biologi. Unisma.
- Todar, Kenneth. 2012. *Staphylococcus and Staphylococcal Disease*. Todar's Online Textbook of Bacteriology.
- Umar, E. 2008. *Buku Pintar Fisika Edisi 1*. Jakarta : Media Pusindo
- Waluyo L. *Mikrobiologi Umum*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press; 2007.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press
- Widmer P, Frick H. *Hak Konsumen dan Ekolabel*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius; 2007.



Wirakusumah, S . 2003. Dasar Dasar Ekologi Bagi Populasi Dan Komunitas.  
Jakarta : Universitas Indonesia.

Yudithia, 2012, *Pengaruh keberadaan tempat penampungan sampah sementara (TPS) terhadap kualitas udara mikrobiologis di sekitarnya (Studi kasus: TPS Manggarai dan TPS Pasar Bukit Duri, Jakarta Selatan)*, Skripsi, Universitas Indonesia, Depok.

