

**Kode>Nama Rumpun Ilmu :**

**350/ Kesehatan Lingkungan**

**LAPORAN AKHIR**  
**PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**



**PENURUNAN ANGKA KAPANG UDARA RUANG MELALUI MODIFIKASI HUMIDIFIER  
DENGAN LARUTAN EXTRAKS LIDAH MERTUA (*Sansevieria sp*)**



***KETUA / ANGGOTA TIM***

Ketua	RUSMIATI, SKM,MSi NIP : 196302121986032001
Anggota 1	RACHMANIYAH, SKM,MKes NIP : 197504181998032001
Anggota 2	AT.DIANA NERAWATI, SKM,MKes NIP : 196312091986032001

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI**

**JULI 2019**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR PENELITIAN TERAPAN  
UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

**Judul** : Penurunan Angka Kapang Udara ruang melalui Modifikasi Humidifier dengan larutan Ekstrak Lidah Mertua (*Sansievera sp*)

**Ketua Peneliti** :

**Nama Lengkap** : Rusmiati,SKM,MSi

**NIP** : 196302121986032001

**Jabatan Fungsional** : Ldektor Kepala

**Program Studi** : Kesehatan Lingkungan Surabaya

**Nomor Hp** : 08123496263

**Alamat surel (email)** : rustig63@gmail.com

**Anggota Peneliti 1** :

**Nama Lengkap** : Rachmaniyah,SKM,MKes

**NIP** : 197504181998032001

**Program Studi** : Kesehatan Lingkungan Surabaya

**Anggota Peneliti 1** :

**Nama Lengkap** : AT.Diana Nerawati, SKM,MKes

**NIP** : 196312091986032001

**Program Studi** : Kesehatan Lingkungan Surabaya

**Tahun Pelaksanaan** : 2019

**Biaya Penelitian** : Rp. 40.000.000,- (*Empat Puluh Juta Rupiah*)

Surabaya, Oktober 2019

Pakar Peneliti

Prof.DR.Ririh Yudhastuty,drh,MSc  
NIP : 1962042919931002

Peneliti Utama

Rusmiati,SKM,MSi  
NIP : 1963021986032001

Mengesahkan  
Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya

Drg.BAMBANG HADI SUGITO,MKes  
NIP : 196204291993031002

Mengetahui  
Ka, Unit Penelitian

SETIAWAN, SKM,MPsi  
NIP : 196304211985031005

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan petunjukNya, penulisan Laporan Akhir Penelitian Terapan Unggulan yang berjudul : *Penurunan Angka Kapang Udara ruang melalui Modifikasi Humidifier dengan larutan Ekstrak Lidah Mertua (Santisevera sp)* dapat diselesaikan.

Dalam penyajian Laporan Penelitian ini peneliti menyadari masih belum mendekati kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan koreksi dan saran yang sifatnya membangun sebagai bahan masukan yang bermanfaat demi perbaikan dan peningkatan diri dalam bidang ilmu pengetahuan.

Peneliti menyadari, berhasilnya penyusunan Laporan Penelitian ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan semangat dan do'a kepada peneliti dalam menghadapi setiap tantangan, sehingga sepatutnya pada kesempatan ini peneliti menghaturkan rasa terima kasih kepada

1. Direktur Politeknik Kesehatan kementerian Kesehatan Surabaya
2. Kepala Unit PPM Poltekkes kemenkes Surabaya
3. Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Surabaya
4. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan dalam pengantar ini yang telah membantu proses penelitian terapan unggulan ini.

Akhir kata semoga Laporan akhir Penelitian ini dapat dimanfaatkan dan dapat memberikan sumbangsih pemikiran untuk perkembangan pengetahuan bagi penulis maupun bagi pihak yang berkepentingan

Surabaya, Oktober 2019

Peneliti

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	I
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
RINGKASAN	vi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. PERMASALAHAN YANG AKAN DITELITI	4
1.3. TUJUAN PENELITIAN	5
1.4. URGENSI PENELITIAN	5
1.5. INOVASI YANG DITARGET KAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. UDARA	8
2.2. PENCEMARAN UDARA DALAM RUANG	9
2.3. KUALITAS UDARA DALAM RUANG	10
2.4. MIKROORGANISME UDARA	13
2.5. TANAMAN LIDAH MERTUA	17
2.6. HUMIDIFIER	14
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1. RANCANGAN DESIGN PENELITIAN	27
3.2. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	27
3.3. OBYEK DAN SAMPEL PENELITIAN	27
3.4. VARIABEL PENELITIAN	28
3.5. BAHAN, PERALATAN DAN PROSEDUR PENELITIAN	28
3.6. ANALISIS HASIL PENELITIAN	32
3.7. ALUR PENELITIAN YANG AKAN DIKERJAKAN	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
2.1 Parameter Kualitas Fisik .....	12
2.2.Parameter Kualitas Kimia .....	12
2.3.Paramter Kualitas Biologi .....	13
3.1.Definisi Operasional .....	28
4.1. Hasil Uji Fitokimia .....	34
4.2. Angka kapang Udara Ruang .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
2.1. Lidah mertua (Sansievera) .....	19
2.2. Humidifier .....	24
2.3. Peta Jalan Penelitian yang telah dilakukan dan penelitian yang .....	25
Akan diusulkan.	
2.4. Kerangka Konsep .....	26
3.1. Humidifier .....	29
3.2 Ruang Kaca r .....	29

## PENURUNAN ANGKA KAPANG UDARA RUANG MELALUI MODIFIKASI HUMIDIFIER DENGAN LARUTAN EKSTRAK LIDAH MERTUA (*Sansevieria sp*)

### RINGKASAN

Permasalahan dalam penelitian ini bahwa kualitas udara dalam ruang yang kita hirup tidak sepenuhnya terbebas dari kontaminan seperti bakteri, virus, jamur. Upaya penanganan terhadap pencemaran udara dalam ruangan yang disebabkan oleh jamur perlu dilakukan, apalagi pencemaran udara didalam ruangan tingkat bahayanya lebih besar dari pada di luar ruangan.

Tujuan yang ingin dicapai adalah Menguji penurunan Angka Kapang pada ruangan dengan modifikasi humidifier menggunakan ekstrak *Sansevieria*. Target khusus yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah ;1) Menghitung Angka Kapang di Udara Ruangan sebelum menggunakan ekstrak *Sansevieria* sebagai bahan modifikasi *humidifier* dalam menurunkan Angka Kapang di Udara Ruangan 2) Menghitung Angka Kapang di Udara Ruangan sesudah menggunakan ekstrak *Sansevieria* sebagai bahan modifikasi *humidifier* dalam menurunkan Angka Kapang di Udara Ruangan, 3) Menganalisis Angka Kapang di Udara Ruangan dengan menggunakan ekstrak *Sansevieria* sebagai bahan modifikasi *humidifier* dan 4) Menganalisis nilai efektivitas ekstrak *Sansevieria* sebagai bahan modifikasi *humidifier* untuk menurunkan Angka Kapang Udara Ruangan

Pencapaian tujuan tersebut dilakukan dengan menggunakan pra eksperimen dengan bentuk *One Group Pre-Post Test Design*. Variabel bebasnya adalah ekstrak *Sansevieria* dengan konsentrasi 50%, 70% dan 100% dan variabel terikatnya adalah Angka Kapang/Jamur. Analisis data yang digunakan berupa uji *paired t test*. Dan anova

Hasil penelitian didapatkan angka kapang sebelum dan sesudah diberi ekstrak lidah mertua ada perbedaan yang signifikan pada konsentrasi antara 0% diketahui rata-rata angka kapang udara 30,59 CFU/m<sup>3</sup> untuk konsentrasi 50% rata rata angka kapang udara 24,62 CFU/m<sup>3</sup>, sedangkan Pada konsentrasi 70% diketahui rata-rata angka kapang udara 28,62 CFU/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran angka kapang udara ruang sebelum dan sesudah diberi ekstrak lidah mertua dengan variasi konsentrasi 50%, 70% melalui alat humidifier melebihi ambang batas menurut permenkes 1077/MENKES/PER/V/2011 yaitu 0 CFU/m<sup>3</sup>, Sedangkan dengan konsentrasi 100% tidak melebihi ambang batas menurut permenkes 1077/MENKES/PER/V/2011 yaitu 0 CFU/m<sup>3</sup>. Persentase penurunan Angka kapang udara ruang pada konsentrasi 50% adalah 23,74 %, pada konsentrasi 70% adalah 42,79 % dan pada konsentrasi 100% selisih penurunannya adalah 100 %. Konsentrasi ekstrak lidah mertua yang paling efektif dalam menurunkan angka kapang udara ruang adalah konsentrasi 100%..,

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa Ekstrak lidah mertua sebagai larutan modifikasi humidifier mampu menurunkan angka kapang udara ruang. Saran dalam penelitian ini. Saran dari penelitian ini adalah adanya Rekomendasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna kesehatan lingkungan yang terkait dengan pengendalian pencemaran udara ruang perlu pengembangan dan uji coba memodifikasi larutan ekstrak lidah mertua dengan larutan lain yang juga dapat menyerap polutan.

Kata Kunci : Angka Kapang/Jamur, humidifier, ekstrak *Sansevieria* , udara ruangan

**DECREASING NUMBER OF ROOM AIR MOLD THROUGH  
MODIFICATION OF HUMIDIFIERS SOLUTIONS WITH  
EXTRACT LIDAH MERTUA (*Sansevieria* sp)**

**SUMMARY**

*The problem in this research is that the quality of air in the rooms where we breathe is not completely free of contaminants such as bacteria, viruses, and fungi. An Efforts to deal with indoor air pollution caused by fungi need to be done, let alone air pollution in the danger level room is greater than outside the room.*

*The main objective is to test the reduction number of molds in the room with a modification of the humidifier using extract of *Sansevieria*. Specific targets to be achieved in this study are: 1) Knowing the Number of Molds in the Air Rooms before and after using extract of *Sansevieria* as a modification material for humidifiers in reducing the Number of Molds in Room Air 2) Analyzing the Molds in the Room Air using extract of *Sansevieria* as humidifier modification materials and 3) Analyzing the effectiveness of extract of *Sansevieria* as a modified humidifier material to reduce the Number of Room Air Molds*

*This objective is achieved by using a pre-experiment with the form of One Group Pre-Post Test Design. The independent variable is the extract of *Sansevieria* with a concentration of 50%, 70% and 100% and the dependent variable is the number of molds / fungi. Data analysis used in the form of paired t test and anova.*

*The results of the study obtained a number of the before and after given the Extrak tongue-in-law there is a significant difference in concentrations between 0% unknown average air-capillarship 30.59 CFU/m<sup>3</sup> for a concentration of 50% average air-capillarnumber 24.62 CFU/m<sup>3</sup>, While the concentration of 70% is known average air-capillarnumber 28.62 CFU/m<sup>3</sup>. The result of measurement of air-conditioners space before and after given Extrak tongue-in-law with a variation of concentration 50%, 70% through the humidifier exceeds the threshold according to Permenkes 1077/MENKES/PER/V/2011 YAIU 0 CFU/m<sup>3</sup>, while with the concentration 100% does not exceed the threshold according to Permenkes 1077/MENKES/PER/V/2011 YAIU 0 CFU/m<sup>3</sup>. Percentage decrease in the air area of the space at concentrations of 50% is 23.74%, at a concentration of 70% is 42.79% and at a concentration of 100% the difference of decrease is 100%. Concentrations of Extrak tongue-in-law the most effective in lowering the number of air the Chamber of Space is concentration 100%..*

*From the study concluded that Extrak tongue-in-law as a modification solution humidifier was able to lower the air-mold rate. Advice in this study. Advice from this research is the presence of recommendations for the development of science and technology of appropriate environmental health related to the control of air pollution need development and trial modify the solution of Extrak tongue In law with other oceans that can absorb pollutants.*

*Keywords: mould numbers/mushrooms, humidifier, Extrak *Sansevieria*, air Room*

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perubahan gaya hidup manusia mengalami pergeseran dari lingkungan udara terbuka ke lingkungan di dalam rumah dan tempat kerja, di mana orang menghabiskan sebagian besar waktu mereka (Chao, Schwartz, Milton, & Burge, 2002). Ruangan merupakan suatu tempat aktivitas manusia dimana hampir 90% dari waktu yang ada, dihabiskan manusia didalam ruangan, jauh lebih lama dibandingkan di udara terbuka. Beberapa penelitian telah menunjukkan dimana udara dalam ruangan seringkali lebih kotor/lebih tinggi zat pencemarnya dibandingkan udara luar (Codey, 2004).

*Sick Building Syndrome (SBS)*, adalah situasi di mana penghuni mengalami permasalahan kesehatan dan kenyamanan yang akut berkaitan dengan waktu yang dihabiskan di sebuah gedung. Indikator penyebabnya adalah kadar karbon dioksida yang tinggi dipancarkan oleh penghuni, dan terjadinya pembentukan kelembaban yang menyebabkan kondensasi dimana kondensasi terjadi didalam rongga dinding bangunan, hal inilah yang memungkinkan jamur berkembang tidak terlihat dan tidak terdeteksi. Menurut WHO sekitar 400-500 juta orang khususnya di Negara negara berkembang saat ini menghadapi masalah polusi udara di dalam ruangan dan diperkirakan setiap tahunnya dari sekitar 3 juta kematian akibat polusi udara, 2,8 juta di antaranya akibat polusi udara dalam ruangan serta 0,2 juta lainnya akibat polusi udara luar ruangan. (WHO, 2003)

Menurut *Environmental Protection Agency (EPA)* polusi udara dalam ruang menduduki urutan ke tiga faktor lingkungan beresiko terhadap kesehatan manusia., dan kualitas udara dalam ruangan 2-5 kali lebih buruk daripada udara di luar, Menurut *European Environmental Agency (EEA)* menyebutkan bahwa polusi udara dalam ruangan adalah masalah utama yang menyebabkan gangguan kesehatan pada anak-anak. Pencemaran udara di dalam ruang selain dipengaruhi oleh keberadaan agen abiotik juga dipengaruhi oleh agen biotik seperti partikel debu, dan mikroorganisme termasuk di dalamnya bakteri, jamur, virus dan lain-lain (Fitri, Handayani, & Vionalita, 2017)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.1077 Tahun 2011, Pencemaran udara dalam ruang (indoor air pollution) terutama rumah sangat berbahaya bagi kesehatan

manusia, karena pada umumnya orang lebih banyak menghabiskan waktu untuk melakukan kegiatan di dalam rumah sehingga rumah menjadi sangat penting sebagai lingkungan mikro yang berkaitan dengan risiko dari pencemaran udara. (Kemenkes RI, 2011) Pengertian *indoor air quality* dari USA *Environmental Protection Agency* (EPA) adalah hasil interaksi antara tempat, suhu, sistem gedung (baik disain asli maupun modifikasi terhadap struktur dan system mekanik), teknik konstruksi, sumber kontaminan (material, peralatan gedung, kelembaban proses, dan aktifitas didalam gedung serta sumber dari luar ) dan pekerja

Timbulnya masalah kualitas udara dalam ruangan umumnya disebabkan oleh beberapa hal, yaitu kurangnya ventilasi udara, adanya sumber kontaminasi di dalam ruangan, kontaminasi dari luar ruangan, dan lain-lain . Sebuah assosiasi bernama *The United States Environment Protection Agency (US EPA)* menyatakan paparan udara dalam ruang yang tidak sehat dalam jangka panjang dapat berakhir pada penyakit paru, jantung, dan kanker, yang sulit diobati dan berakibat fatal. Paparan jangka panjang dalam rumah berjamur tidak sehat bagi setiap penghuninya, bagi orang-orang yang sensitif terhadap jamur, menghirup atau menyentuh spora jamur dapat menyebabkan reaksi alergi, termasuk bersin, pilek, iritasi tenggorokan, batuk atau suara mengi, iritasi mata, dan ruam kulit.

Sebuah assosiasi bernama *The United States Environment Protection Agency (US EPA)* menyatakan bahwa 40% dari waktu kita sehari, kita berada didalam ruangan dalam rumah, kantor, kendaraan, sekolah dan lain-lain. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kualitas udara dalam ruang yang kita hirup tidak sepenuhnya terbebas dari kontaminan seperti bakteri, virus, jamur. Membasmi semua jamur dan spora jamur di dalam ruangan tidaklah mudah, karena itulah, perlu terus dilakukan usaha untuk mencari antifungi baru, terutama dari bahan atau tanaman yang mudah tumbuh di Indonesia. Salah satu tumbuhan yang diindikasikan dapat dijadikan alternatif sebagai anti fungi adalah tumbuhan *Sansevieria* atau biasa disebut dengan tumbuhan lidah mertua. Hal ini dikarenakan dalam beberapa penelitian, tumbuhan *Sansevieria* diketahui memiliki potensi sebagai zat antifungi

Udara sehat sangat dibutuhkan manusia demi mewujudkan kualitas hidup yang lebih baik, namun dengan keadaan yang sekarang sudah menjadi sebaliknya, maka diperlukan penyehatan udara. Penyehatan udara sendiri merupakan suatu upaya yang

dilakukan agar udara yang ada disekeliling kita tidak mengalami cemaran yang dapat berdampak pada kesehatan, sedangkan untuk lebih diperdalam lagi terkait penyehatan udara dalam ruangan, upaya penyehatan udara dalam ruang meliputi substansi fisik, kimia dan biologi.(Kemenkes RI, 2011) Dilansir oleh *Guardian*, riset yang dilakukan oleh Dr Chris Ksatria bersama rekannya dari *Exeter University*, mengungkapkan bahwa produktivitas pekerja meningkat 15% setelah meja kerjanya dihiasi dengan tanaman. Mereka telah mempelajari ihwal produktivitas dan tanaman hias di meja kerja selama 10 tahun.

Berdasarkan penelitian Badan Antariksa Amerika Serikat (NASA; National Aeronautics and Space Administration), sansevieria atau lidah mertua mempunyai kemampuan menyerap hingga 107 jenis unsur berbahaya (racun atau polutan). Riset lainnya menyimpulkan bahwa dengan 5 helai daun sansevieria dewasa mampu menyerap dan membersihkan ruangan seluas 100 m<sup>3</sup> dari berbagai jenis polutan. Selain sebagai penyerap racun, Sansevieria atau lidah mertua ternyata mempunyai berbagai khasiat lain. Manfaat itu antara lain seperti; penutup luka, antiseptik, obat wasir, cacar, cacing, penyakit mata dan telinga, dan juga sebagai bahan minuman penyegar tubuh

Menurut Oom Kumala dkk,2012, Ekstrak lidah mertua berdasarkan uji fitokimia menunjukkan adanya senyawa saponin, *flavonoid*, steroid, dan triterpenoid yang bersifat sebagai anti *Candida albicans* dan ekstrak daun lidah mertua pada konsentrasi 90% membentuk zona hambat terhadap *C. albicans* yang paling luas tetapi tidak jernih.(Komala, Yulia, & Pebrianti, 2012). Zat antibakteri ekstrak daun Lidah Mertua antara lain flavonoid, saponin, dan tanin. Kandungan senyawa kimia yang memiliki efek sebagai antifungi adalah golongan *flavonoid*. *Flavonoid* memiliki beberapa manfaat selain sebagai agen antibakteri yaitu sebagai agen antifungi, dan antivirus (T.P. Tim Cushnie, 2005).

Flavonoid merupakan kumpulan dari polifenol yang terdiri dari lima belas karbon dan dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh tiga rantai karbon. Turunan dari flavonoid yang terkandung dalam lidah mertua adalah *flavon*, yaitu seperti *luteolin*, *apigenin*, dan *chrysoeriol* (Crozier, 2006). Kandungan *flavonoid* pada 100 gram lidah mertua segar adalah 5,3-16  $\mu\text{mol}$  apigenin, 18-51  $\mu\text{mol}$  *glikosida apigenin*, 7,1-21  $\mu\text{mol}$  *glikosida*

*luteolin*, dan 13- 38  $\mu\text{mol}$  *glikosida chrysoeriol*(Sakakibara H1, Honda Y, Nakagawa S, Ashida H, n.d.)

Jamur pada dinding merupakan salah satu masalah dalam rumah yang sangat mengganggu estetika,. meskipun produk pembersih rumah sudah digunakan untuk menghilangkan jamur membandel, akan tetapi belum efektif menghilangkan jamur Jika Menurut *Glitzmedia.Co* untuk ruangan yang lembap, *humidifier* dapat menjadi alternatif untuk mengurangi tingkat kelembapan ruangan dan menurunkan tingkat kelembapan dapat menjadi langkah pencegahan timbulnya jamur

Pada penelitian ini ekstrak metanol Lidah mertua digunakan sebagai antifungi, karena Lidah mertua merupakan tanaman yang melimpah dan sering dimanfaatkan sebagai tanaman hias oleh masyarakat. Kandungan *Flavonoid* pada Ekstrak lidah mertuamemiliki kemampuan sebagai agen antibakteri yaitu sebagai agen antifungi, dan antivirus..

Upaya penanganan terhadap pencemaran udara dalam ruangan yang disebabkan oleh jamur perlu dilakukan, apalagi pencemaran udara didalam ruangan tingkat bahayanya lebih besar dari pada di luar ruangan. Dengan menurunkan Angka Kapang yang ada dalam ruangan merupakan upaya agar Angka Kapang tetap di bawah standar yang berlaku dan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang penurunan Angka Kapang dalam ruangan menggunakan ekstrak lidah mertua yang diletakkan pada *humidifier*. Humidifier adalah alat yang berfungsi untuk menjaga kelembapan udara di dalam ruangan. Ketika udara begitu kering, maka alat ini akan meningkatkan tingkat kelembapan. Humidifier ini perlu diisi dengan air sehingga alat bisa menyemburkan uap air ke seisi ruangan..

## 1.2. Permasalahan yang akan diteliti

- 1.2.1. Berapakah Angka Kapang pada ruangan sebelum diberi dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50%, 70% dan 100% melalui alat *humidifier*?
- 1.2.2. Berapakah Angka Kapang pada ruangan setelah diberi ekstrak lidah mertua konsentrasi 50%, 70% dan 100% melalui alat *humidifier*?

- 1.2.3. Berapakah tingkat efektivitas ekstrak lidah mertua pada konsentrasi 50%, 70% dan 100% untuk menurunkan Angka Kapang melalui alat *humidifier*?

## 1.2. Tujuan Penelitian

### 1.2.3. Tujuan Umum

Menganalisis penurunan Angka Kapang pada ruangan menggunakan ekstrak Lidah Mertua sebagai modifikasi larutan pada *humidifier*.

### 1.2.4. Tujuan Khusus

- a. Menghitung Angka Kapang di Udara Ruangan sebelum dan sesudah menggunakan ekstrak Lidah Mertua dengan variasi konsentrasi 50%, 70% dan 100% sebagai modifikasi larutan *humidifier* dalam menurunkan Angka Kapang di Udara Ruangan
- b. Menganalisis Penurunan Angka Kapang di Udara Ruangan dengan menggunakan ekstrak Lidah Mertua sebagai modifikasi larutan *humidifier*
- c. Menganalisis efektivitas ekstrak Lidah Mertua sebagai modifikasi larutan *humidifier* untuk menurunkan Angka Kapang Udara Ruangan

## 1.3. Urgensi Penelitian

- 1.3.1. Secara teoritik, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan penelitian dibidang Penyehatan ruangan. Dalam pengembangan pembelajaran berbasis riset, maka penelitian ini sangat mendukung dalam mata kuliah yang diampu peneliti yaitu Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Manajemen Risiko Lingkungan
- 1.3.2. Secara terapan, penelitian ini dapat diaplikasikan pada masyarakat dalam mengamankan ruangan rumah, tempat kerja, tempat-tempat umum dari pencemaran biologi udara dengan mendapatkan bahan alami yang aman, efektif, tidak mencemari lingkungan dan relatif lebih aman bagi manusia karena residunya mudah terurai mudah didapatkan dan harganya murah.
- 1.3.3. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi solusi bagi pengembangsn Ipteks dalam menciptakan udara sehat dalam ruangan.. Penelitian ini diharapkan pula dapat dipublikasikan dalam jurnal internasional Scopus selain itu juga membantu pemerintah dalam upaya pengendalian pencemaran udara ruangan.

#### **1.4. Inovasi yang ditargetkan serta penerapannya dalam rangka menunjang pembangunan Iptek.**

Temuan mendasar yang ditargetkan pada penelitian ini adalah Modifikasi larutan humidifier dengan ekstrak lidah mertua (*Sansevieria sp*) untuk menurunkan angka kapang udara ruang. Beberapa penelitian yang telah dilakukan yang terkait dengan penggunaan ekstrak lidah mertua (*Sansevieria sp*) yaitu: Oom Komala (2012), Uji efektifitas ekstrak etanol daun lidah mertua (*Sansevieria sp*) terhadap khamir *Candida albicans*. termodifikasi. Hasil yang dicapai adalah uji fitokimia diketahui ekstrak daun lidah mertua mengandung saponin, flavonoid, steroid, dan triterpenoid, yang berfungsi dapat menghambat *C. albicans*. dan lidah mertua (*Sansevieria sp*) dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* tetapi tidak jernih. Konsentrasi ekstrak daun lidah mertua 90% membentuk zona hambat yang paling luas. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar aktivitas hambatannya. Dari penelitiannya tersebut diperoleh perbandingan dan penyerapan *sansevieria* adalah 30 gr sedangkan waktu terbaik selama proses penyerapan adalah 24 jam selama 1 minggu. Penelitian oleh Sannidya Apsari, (2017) mengenai *Design air purifier dengan konsep eco friendly* dan penambahan fitur *Self Watering* merupakan alat yang dapat membersihkan udara di dalam ruangan. Meskipun tidak sampai 100% tetapi alat tersebut terbukti dapat menyerap polutan di dalam ruangan secara alami. Produk ini merupakan air purifier *eco-friendly* yang menggunakan tanaman *sansevieria* dan tanaman lainnya sebagai filter utama dalam menyerap polutan udara di dalam ruangan.

Kebaharuan (*novelty*) dari penelitian ini adalah diketahuinya efektivitas kerja hasil destilasi tanaman *sansevieria* yang dimodifikasi pada alat humidifier sebagai alat pembersih ruang dalam menurunkan Angka Kapang/Jamur. Modifikasi alat ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan ilmu dan teknologi tepat guna kesehatan lingkungan khususnya mengurangi risiko akibat paparan jamur dalam ruangan dan pencemaran lingkungan. Modifikasi alat humidifier dengan cairan hasil destilasi ekstrak lidah mertua ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas baik untuk penyehatan rumah tinggal / perumahan, Rumah Sakit, Perkantoran maupun penyehatan udara ruangan industri.

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

## 2.1. Udara

Udara mempunyai arti yang sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup dan keberadaan benda lainnya. Sehingga udara merupakan sumber daya alam yang harus dilindungi untuk kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya (Setyanto, 2010). Polusi udara akibat dari peningkatan penggunaan jumlah kendaraan bermotor yang mengeluarkan gas-gas berbahaya akan sangat mendukung terjadinya pencemaran udara dan salah satu akibatnya adalah adanya pemanasan global (Asnawi, 2015). Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak property.

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Udara mempunyai fungsi yang sangat penting bagi makhluk hidup terutama manusia. Udara juga merupakan zat yang paling penting setelah air dalam memberikan kehidupan di permukaan bumi. Setiap detik organisme memerlukan udara untuk bernapas. Udara yang bersih adalah udara yang cukup akan kebutuhan oksigen (O<sub>2</sub>) yang kita butuhkan untuk proses fisiologis normal. Apabila udara mengandung zat-zat yang tidak diperlukan manusia dalam jumlah yang melebihi nilai ambang batasnya, maka dapat terjadi penyakit karena kita menghirupnya (Afifah T, 2009)

Pencemaran udara dapat terjadi dimana-mana, misalnya di dalam rumah, sekolah, dan kantor. Pencemaran ini sering disebut pencemaran dalam ruangan. Sementara itu pencemaran di luar ruangan berasal dari emisi kendaraan bermotor, industri, perkapalan, dan proses alami oleh makhluk hidup. Sumber pencemar udara dapat diklasifikasikan menjadi sumber diam dan sumber bergerak. Sumber diam terdiri dari pembangkit listrik, industri dan rumah tangga. Sedangkan sumber bergerak adalah aktifitas lalu lintas kendaraan bermotor dan transportasi laut

Menurut *United State Environmental Protection Agency* (US-EPA), 2015 salah satu bahan pencemar udara adalah *particulate matter* atau partikel debu melayang yang merupakan campuran yang sangat kompleks dari berbagai senyawa organik dan anorganik seperti sulfat, nitrat, ammonia, sodium klorida, karbon, debu mineral, dan air. Partikulat 10 mikrometer adalah partikel yang berukuran kurang dari atau sama dengan 10 mikrometer,

ukuran ini sangat kecil sehingga dapat masuk ke paru-paru, berpotensi menyebabkan masalah kesehatan yang serius. Sejumlah penelitian ilmiah menghubungkan paparan polusi partikel dengan berbagai masalah kesehatan, termasuk iritasi mata, hidung dan tenggorokan, batuk, dan sesak napas, fungsi paru-paru berkurang, denyut jantung tidak teratur, serangan asma, serangan jantung, dan kematian dini pada orang dengan penyakit jantung atau penyakit paru-paru. (U.S. EPA. 2005)

## **2.2. Pencemaran Udara Dalam Ruangan**

Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti. Definisi lain dari pencemaran udara adalah peristiwa pemasukan dan/atau penambahan senyawa, bahan, atau energi ke dalam lingkungan udara akibat kegiatan alam dan manusia sehingga temperatur dan karakteristik udara tidak sesuai lagi untuk tujuan pemanfaatan yang paling baik atau dengan singkatan dapat dikatakan bahwa nilai lingkungan udara tersebut telah menurun .

Unsur mikroba yang dapat mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan adalah jamur. Fungi atau jamur mempunyai peranan dalam kesehatan atau disebut mikosis baik bersifat patogen yang bisa menyebabkan sakit maupun sebagai penyebab alergi. Sebagai negara tropis dengan kelembaban 60-80%, Indonesia adalah surga bagi pertumbuhan berbagai jenis jamur. Secara alamiah mikroorganisme tidak ada di udara, karena udara bukan habitat mikroorganisme. Mikroorganisme berada di udara karena terbawa angin bersama partikel debu atau untuk sementara mengapung di udara (Brooks et al., 2005)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.1077 Tahun 2011, Pencemaran Udara dalam Ruang Rumah adalah, suatu keadaan adanya satu atau lebih polutan dalam ruangan rumah yang karena konsentrasinya dapat berisiko menimbulkan gangguan kesehatan penghuni rumah. Pencemaran udara dalam ruang akan memberikan dampak terhadap sistem kehidupan makhluk hidup dan sistem yang tidak termasuk di dalam sistem kehidupan. Ada banyak sumber polusi udara dalam ruangan. Asap tembakau, asap dari pembakaran memasak, uap dari bahan bangunan, cat, furniture, dan lain-lain menyebabkan polusi didalam gedung. Oleh karena paparan polusi didalam ruangan lebih besar daripada diluar

ruangan diperkirakan tingkat polutan dalam ruangan adalah 25-62% lebih besar dari tingkat diluar ruangan dan dapat menimbulkan masalah kesehatan yang serius

Pencemaran udara dalam ruangan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi bangunan, material yang digunakan, pengaruh manusia, pengaruh udara outdoor, serta pergerakan udara dalam ruangan dan sistem *Heat Ventilation and Air Conditioning* (HVAC)

### **2.3. Kualitas Udara dalam ruangan (*Indoor Air Quality*)**

Defenisi dan standard mengenai kualitas udara dalam ruangan yang memadai yang umum digunakan adalah standard ASHRAE 62-2001 mengenai ventilasi untuk kualitas udara yang memadai (*Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*). Pengertian kualitas udara dalam ruang yang memadai menurut standard tersebut adalah udara dimana tidak ada kontaminan pada konsentrasi yang membahayakan yang sudah ditetapkan oleh para ahli dimana sebesar 80% atau lebih para penghuni suatu gedung merasakan ketidakpuasaan dan ketidaknyamanan.

Udara dalam ruang atau indoor air menurut NHMRC (*National Health Medical Research Council*) adalah udara dalam ruang gedung (rumah, sekolah, restoran, hotel, rumah sakit, perkantoran) yang ditempati sekelompok orang dengan tingkat kesehatan yang berbeda-beda selama minimal satu jam.(NHMRC, 2009). Kualitas udara dalam ruangan yang baik didefinisikan sebagai udara yang bebas bahan pencemar penyebab iritasi, ketidaknyamanan atau terganggunya kesehatan penghuni. Temperatur dan kelembapan ruangan juga memengaruhi kenyamanan dan kesehatan penghuni. Kualitas udara dalam ruang sebenarnya ditentukan secara sengaja ataupun tidak sengaja oleh penghuniruangan itu sendiri.

Pencemaran udara dalam ruang rumah mengakibatkan gangguan kesehatan secara langsung dan tidak langsung. Gangguan kesehatan secara langsung antara lainnya adalah iritasi mata, iritasi hidung dan tenggorokan, serta sakit kepala, mual dan nyeri otot (fatigue), termasuk asma, hipersensitivitas pneumonia, flu dan penyakit–penyakit virus lainnya. US EPA menyatakan paparan udara dalam ruang yang tidak sehat dalam jangka panjang dapat berakhir pada penyakit paru, jantung, dan kanker, yang sulit diobati dan berakibat fatal.(US.EPA,2005)

Selain penyakit tersebut di atas, di Indonesia sekarang bronkhitis kronis, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), kanker paru, kematian berat bayi lahir rendah (BBLR), kematian bayi usia kurang dari satu minggu, otitis media dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), tuberculosis sering dijumpai pada lingkungan dengan kualitas udara dalam ruang yang tidak baik. Menurut Depkes, ISPA yang dapat dimulai dari alergi dan asma mendominasi kesakitan pada anak balita dan menyebabkan kematian sekitar 4 juta balita pertahunnya

Kualitas udara dalam ruang dapat dipengaruhi oleh gas (karbon monoksida, radon, senyawa organik yang mudah menguap), partikulat, kontaminan mikroba (jamur, bakteri) atau massa atau energi stressor yang dapat menimbulkan kondisi yang merugikan kesehatan. Penggunaan ventilasi untuk mencairkan kontaminan merupakan metode utama untuk meningkatkan kualitas udara dalam ruang gedung. Faktor lain yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan adalah aktivitas penghuni ruangan, material bangunan, furniture dan peralatan yang ada di dalam ruang, kontaminasi pencemar dari luar ruang, pengaruh musim, suhu dan kelembaban udara dalam ruang serta ventilasi (US.EPA, 2005).

Menurut *National Institute of Occupational Safety and Health*(NIOSH) 1997 yang dikutip oleh Depkes RI (2004), penyebab timbulnya masalah kualitas udara dalam ruangan pada umumnya disebabkan oleh beberapa hal yaitu kurangnya ventilasi udara (52%), adanya sumber kontaminan di dalam ruangan (16%), kontaminan dari luar ruangan (10%), mikroba (5%), bahan material bangunan (4%), lain-lain (13%).

Dampak pencemaran udara dalam ruangan terhadap tubuh terutama pada daerah tubuh atau organ tubuh yang kontak langsung dengan udara seperti : (1) iritasi selaput lendir: Iritasi mata, mata pedih, mata merah, mata berair, (2) iritasi hidung, bersin, gatal: iritasi tenggorokan, sakit menelan, gatal, batuk kering, (3) gangguan neurotoksik: sakit kepala, lemah/capai, mudah tersinggung, sulit berkonsentrasi, (4) gangguan paru dan pernafasan: batuk, nafas berbunyi/mengi, sesak nafas, rasa berat di dada, (5) gangguan kulit: kulit kering, kulit gatal, (6) gangguan saluran cerna: diare/mencret, (7) lain-lain: gangguan perilaku, gangguan saluran kencing, sulit belajar (Corie, D. et al. 2005:162).

Kualitas udara dalam ruang dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu bahan bangunan (misalnya asbestos), struktur bangunan (misalnya ventilasi), bahan pelapis untuk furnitur serta interior (pada pelarut organiknya), kepadatan hunian, kualitas udara luar rumah (ambient air

quality), radiasi dari Radon (Rd), formaldehid, debu, dan juga kelembaban yang berlebihan. Bahan-bahan kimia tersebut dapat mengeluarkan polutan yang dapat bertahan dalam rumah untuk jangka waktu yang cukup lama. Menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia dalam peraturannya nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah menyatakan bahwa terdapat persyaratan kualitas udara dalam ruang rumah meliputi :

- a. Kualitas fisik, yang terdiri dari parameter : partikulat (Particulate Matter/PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>10</sub>), suhu udara, pencahayaan, kelembaban, serta pengaturan dan pertukaran udara (laju ventilasi)

**Tabel 2.1.**  
Parameter kualitas fisik (Kementerian Kesehatan, 2011)

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar
1.	Suhu	°C	18 – 30
2.	Pencahayaan	Lux	Minimal 60
3.	Kelembaban	%Rh	40 – 60
4.	Laju Ventilasi	m/detik	0,15 – 0,25
5.	PM <sub>2,5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	35 dalam 24 jam
6.	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	≤ 70 dalam 24 jam

- b. Kualitas kimia, terdiri dari parameter : sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Timbal (Plumbum=Pb), asap rokok (Environmental Tobacco Smoke/ETS), Asbes, Formaldehid (HCHO), Volatile Organic Compound (VOC).

**Tabel 2.2.**  
Parameter kualitas kimia (Kementerian Kesehatan, 2011)

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimal yang	Keterangan

			dipersyaratkan	
1	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	ppm	0,1	24 jam
2	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )	ppm	0,04	24 jam
3	Carbon monoksida (CO)	ppm	9,00	8 jam
4	Carbondioksida (CO <sub>2</sub> )	ppm	1000	8 jam
5	Timbal (Pb)	µg/m <sup>3</sup>	1,5	15 menit
6	Asbes	serat/ ml	5	Panjang serat 5µ
7	Formaldehid (HCHO)	ppm	0,1	30 menit
8	Volatile Organic Compound (VOC)	ppm	3	8 jam
9	Environmental Tobacco Smoke (ETS)	ppm	35	24 jam

- c. Persyaratan Kontaminan Biologi Parameter kontaminan biologi dalam rumah adalah parameter yang mengindikasikan kondisi kualitas biologi udara dalam rumah seperti bakteri, dan jamur.

**Tabel 2.3**  
Parameter kualitas biologi (Kementerian Kesehatan, 2011)

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimal
1	Jamur	CFU/m <sup>3</sup>	0 CFU/m <sup>3</sup>
2	Bakteri patogen	CFU/m <sup>3</sup>	0 CFU/m <sup>3</sup>
3	Angka Kuman	CFU/m <sup>3</sup>	<700 CFU/m <sup>3</sup>

#### 2.4. Mikroorganisme Udara (*Bioaerosol*)

Bioaerosol adalah mikroorganisme yang terdapat dalam udara. Contoh bioaerosol di udara bakteri (*Legionella*, *Actinomyces*), jamur (*Histoplasma*, *Alternaria*, *Pencillium*, *Aspergillus*, *Stachybotrys*), protozoa (*Naegleria*, *Acanthamoeba*), virus (*Bakteriophage*). Pada jumlah terbatas, keberadaan bioaerosol tidak akan menimbulkan efek apapun, akan tetapi dalam jumlah tertentu dan terhirup akan menimbulkan infeksi pernapasan misalnya asma, alergi (Pollard et al., 2006). Menurut Irianto (2002), partikel bioaerosol yang tersuspensi di udara memiliki kisaran ukuran sebesar 0,5-30 µm. Konsentrasi mikroba dalam ruangan akan bertambah banyak pada ruangan yang kondusif untuk pertumbuhannya misalnya dari kelembaban, suhu dan aktifitas manusianya.

Komponen-komponen penyusun bioaerosol diantaranya ialah jamur, virus dan bakteri. Udara tidak mempunyai flora alami, mikroorganisme tersebut hanya tinggal

sementara mengapung di udara dan terbawa bersama dengan debu. Jumlah dan macam mikroorganisme dalam suatu volume udara bervariasi sesuai dengan lokasi, kondisi dan jumlah orang yang ada. Tipe-tipe bakteri yang hidup di udara meliputi bakteri pembentuk spora dan bukan pembentuk spora, basil gram positif, *coccus* gram positif dan basil gram negatif. Golongan jamur dominan yang bisa didapati dalam suatu ruang adalah dari genus *Trichosporon*, *Moniliella*, *Trichoderma* dan *Aspergillus*, sedangkan golongan bakteri dominan adalah dari genus *Pseudomonas* dan *Bacillus* (Waluyo, 2005).

Ada banyak faktor yang mempengaruhi bioaerosol untuk menentukan seberapa baik bagi kesehatan manusia. Faktor-faktor tersebut meliputi kehadiran dan efisiensi dari alat penyaring udara, desain dan operasi sistem sirkulasi udara, kesehatan dan ke higienisan dari penghuni ruangan, komponen udara yang bersih sekitar bangunan, tipe pencahayaan, temperatur, dan kelembapan udara relatif (Maier, 2005).

#### **2.4.1. Fungi / Jamur Sebagai pencemar Udara mikrobiologis Pada Ruangan**

Menurut Miller (2005), pencemar udara mikrobiologis terdiri dari jamur dan bakteri. Jamur merupakan organisme heterotrof yang berarti membutuhkan sumber karbon organik dari luar untuk pertumbuhannya. Jamur ada yang bersifat parasit dan ada pula yang bersifat saprofit, sehingga ada yang bermanfaat dan merugikan dalam kehidupan manusia (Handayani, 2016). Jamur ada dimana mana pada lingkungan manusia, beberapa jenis jamur yang biasa ditemui pada udara dalam ruang dan menimbulkan dampak bagi kesehatan manusia adalah *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, dan *Stachybotrys*. Hanya sebagian kecil yang dapat menginfeksi manusia, namun banyak yang dapat tumbuh pada bangunan dan mempunyai potensi untuk mengurangi kualitas udara dalam ruangan (Izzah, 2015)

Jamur tumbuh dari spora yang menyebar melalui udara, biasanya tumbuh di lingkungan yang lembap, hangat, dan tidak memiliki sirkulasi udara yang baik. Ruangan yang rawan adalah kamar mandi yang sering ditumbuhi jamur. Pertumbuhan jamur pada dinding sering kali dipicu oleh kondisi yang lembap dan kurangnya ventilasi udara, namun bisa juga disebabkan oleh rembesan air atau air hujan. Menurut EPA, jamur bisa menyebabkan beragam gangguan dari iritasi hingga asma dan gangguan saluran pernafasan

lainnya. Sumber paparan membahayakan jamur biasanya berasal dari spora dan mikotoksinya yang bertebaran saat kita membersihkan organisme tersebut.

Berdasarkan tingkat bahayanya sendiri, jamur dikelompokkan menjadi 3 kelas. Kelas A adalah kelas jamur yang membahayakan karena menghasilkan mikotoksin. Kelas B adalah kelas jamur yang menyebabkan reaksi alergi. Sedangkan kelas C adalah kelas jamur yang tidak membahayakan bagi manusia namun tetap bisa merusak perabot dan bagian-bagian dalam rumah.

Beberapa jenis jamur dalam ruangan serta tingkat bahayanya bagi kesehatan sebagai berikut:

- a. *Cladosporium*. *Cladosporium* merupakan jenis jamur yang paling umum ditemui. Penampakan jamur ini bervariasi mulai dari hijau, coklat, abu-abu, hingga hitam. Jenis jamur ini termasuk kelas B dan C tergantung spesiesnya. Tempat tumbuh jamur ini adalah di tembok, kayu, dan berbagai tempat kotor lainnya. *Cladosporium herbarum*, salah satu spesies pencemar udara dalam ruangan.
- b. *Aspergillus*. *Aspergillus* adalah jenis jamur dalam ruangan yang juga sering ditemui dan memiliki variasi warna dari coklat hingga hitam. Spesies jamur ini ada yang masuk kelas A dan ada pula yang masuk kelas B. Jamur ini biasa tumbuh di dinding, kertas, baju, sekat-sekat, dan berbagai tempat lainnya.
- c. *Penicillium*. *Penicillium* adalah salah satu jenis jamur dalam ruangan yang memiliki variasi warna dari biru, kuning, hijau, hingga hitam. Meski terdapat spesies *Penicillium* yang bermanfaat sebagai antibiotik, namun anggota genus ini yang lainnya bisa membahayakan dan termasuk dalam kelas B dan C. Jamur ini biasa ditemui di sekat-sekat, tembok, dan berbagai tempat lainnya.
- d. *Acremonium*. Jenis jamur dalam ruangan ini, merupakan jamur yang biasa ditemui di dinding. Jamur ini memiliki beragam penampakan dari putih, abu-abu, hingga hitam. Beberapa spesiesnya termasuk dalam kelas membahayakan bagi manusia (A dan B).
- e. *Stachybotry*, salah satu kelompok jamur yang dikenal sebagai jamur hitam yang membahayakan.
- f. *Stachybotrys*. *Stachybotrys* adalah jenis jamur dalam ruangan yang berwarna hitam dan jarang ditemui. Namun, jamur berwarna hitam ini termasuk dalam jamur kelas A yang membahayakan.

- g. *Alternaria*. Jenis jamur dalam ruangan ini umumnya berwarna hitam atau abu-abu dan termasuk dalam kelas B. Umumnya, jamur ini ditemukan pada dinding dan berbagai tempat lainnya yang rentan kotor.

#### **2.4.2. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur dalam ruangan.**

Kebanyakan jamur menggunakan material organik kompleks yang berasal dari makhluk tidak hidup untuk makan, kebutuhan air dan oksigen dan memiliki suhu optima didalam kehidupan manusia, Jamur membutuhkan cahaya untuk permulaan sporulasi. Faktor lingkungan yang mengontrol pertumbuhan jamur sangat interaktif. Sebagai contoh, suhu optimum untuk pertumbuhan jamur sekitar 22<sup>0</sup>C pada media kultur satu namun 18<sup>0</sup>C pada media kultur yang lain.

Pada umumnya pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh (Gandjar, 2006):

1. Substrat. Substrat merupakan sumber nutrisi utama bagi fungi. Nutrien-nutrien baru dapat dimanfaatkan sesudah fungi mengekskresi enzim-enzim ekstraselular yang dapat mengurai senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Misalnya, apabila substratnya nasi, atau singkong, atau kentang, maka fungi tersebut harus mampu mengekskresikan enzim  $\alpha$ -amilase untuk mengubah amilum menjadi glukosa. Senyawa glukosa tersebut yang kemudian diserap oleh fungi. Apabila substratnya daging, maka fungi tersebut harus mengeluarkan enzim yang proteolitik untuk dapat menyerap senyawa asam-asam amino hasil uraian protein. Contoh yang lain lagi, misalnya substratnya berkadar lemak tinggi, maka fungi tersebut harus mampu menghasilkan lipase agar senyawa asam lemak hasil uraian dapat diserap ke dalam tubuhnya. Fungi yang tidak dapat menghasilkan enzim sesuai komposisi substrat dengan sendirinya tidak dapat memanfaatkan nutrisi-nutrisi dalam substrat tersebut.
2. Kelembapan Faktor ini sangat penting untuk pertumbuhan fungi. Pada umumnya fungi tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor* memerlukan lingkungan dengan kelembapan nisbi 90%, sedangkan kapang *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, dan banyak *hyphomycetes* lainnya dapat hidup pada kelembapan nisbi yang lebih rendah, yaitu 80%. Fungi yang tergolong xerofilik tahan hidup pada kelembapan 70%, misalnya *Wallemia sebi*, *Aspergillus glaucus*, banyak strain *Aspergillus tamarii* dan

- A. Flavus (Gandjar, 2006). Dengan mengetahui sifat-sifat fungi ini penyimpanan bahan pangan dan materi lainnya dapat dicegah kerusakannya.
3. Suhu Berdasarkan kisaran suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan, fungi dapat dikelompokkan sebagai fungi *psikrofil*, *mesofil*, dan *termofil*. Fungi *psikofril* adalah fungi yang dengan kemampuan untuk tumbuh pada atau dibawah 0<sup>0</sup>C dan suhu maksimum 20<sup>0</sup>C. Hanya sebagian kecil spesies fungi yang *psikofril*. Fungi mesofil adalah fungi yang tumbuh pada suhu 10<sup>0</sup>C-35<sup>0</sup>C, suhu optimal 20<sup>0</sup>C-35<sup>0</sup>C. Fungi dapat tumbuh baik pada suhu ruangan (22<sup>0</sup>C-25<sup>0</sup>C). Sebagian besar fungi adalah mesofilik. Fungi termofil adalah fungi yang hidup pada suhu minimum 20<sup>0</sup>C, suhu optimum 40<sup>0</sup>C dan suhu maksimum 50<sup>0</sup>C-60<sup>0</sup>C. Contohnya *Aspergillus fumigatus* yang hidup pada suhu 12<sup>0</sup>C-55<sup>0</sup>C. Mengetahui kisaran suhu pertumbuhan suatu fungi adalah sangat penting, terutama bila isolat-isolat tertentu akan digunakan di industri. Misalnya, fungi yang termofil atau termotoleran (*Candida tropicalis*, *Paecilomyces variotii*, dan *Mucor miehei*), dapat memberikan produk yang optimal meskipun terjadi peningkatan suhu, karena metabolisme fungsinya, sehingga industri tidak memerlukan penambahan alat pendingin.
  4. Derajat keasaman lingkungan pH substrat sangat penting untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-enzim tertentu hanya akan mengurai suatu substrat sesuai dengan aktivitasnya pada pH tertentu. Umumnya fungi menyenangi pH di bawah 7.0. Jenis-jenis khamir tertentu bahkan tumbuh pada pH yang cukup rendah, yaitu pH 4.5-5.5. Mengetahui sifat tersebut adalah sangat penting untuk industri agar fungi yang ditumbuhkan menghasilkan produk yang optimal, misalnya pada produksi asam sitrat, produksi kefir, produksi enzim protease-asam, produksi antibiotik, dan juga untuk mencegah pembusukan bahan pangan.
  5. Bahan kimia Bahan kimia sering digunakan untuk mencegah pertumbuhan fungi. Senyawa formalin disemprotkan pada tekstil yang akan disimpan untuk waktu tertentu sebelum dijual. Hal ini terutama untuk mencegah pertumbuhan kapang yang bersifat selulolitik, seperti *Chaetomium globosum*, *Aspergillus niger*, dan *Cladosporium cladosporoides* yang dapat merapuhkan tekstil, atau meninggalkan noda-noda hitam akibat sporulasi yang terjadi, sehingga menurunkan kualitas bahan tersebut.

## 2.5. Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria sp*)

### 2.5.1. Pengertian Lidah Mertua (*Sansevieria sp*)

*Sansevieria* merupakan anggota famili Agavaceae yang terdiri dari 60 spesies dan tersebar di Afrika, *Sansevieria* merupakan tanaman hias yang mempunyai keanekaragaman warna dan bentuk daun, serta mudah tumbuh di halaman rumah tanpa banyak perawatan. Tanaman ini dibudidayakan karena keindahan struktur dan warna daunnya. Dengan bentuk, warna, ukuran, dan corak daun yang bervariasi menyebabkan tanaman ini bernilai ekonomi tinggi. Deskripsi Tumbuhan *Sansevieria*. Secara umum *Sansevieria* (lidah mertua) dapat dikelompokkan menjadi dua jenis. Jenis dengan daun pendek (sekitar 8 cm) dan jenis dengan daun panjang (50-70 cm). *Sansevieria* memiliki daun yang berwarna beragam, mulai hijau tua, hijau muda, hijau abu-abu, perak, dan warna kombinasi putih kuning atau hijau kuning. Motif alur atau garis-garis yang terdapat pada helai daun juga bervariasi, ada yang mengikuti arah serat daun, tidak beraturan, dan ada juga yang zig-zag.

Tanaman *Sansevieria* merupakan sejenis herba tidak berbatang dan mempunyai rimpang yang kuat dan tegak. Daun *sansevieria* berwarna hijau atau berbarik-barik kuning. Panjang daun dari tanaman ini dapat mencapai 1,75 m. lidah mertua berasal dari Afrika tropis dibagian Nigeria timur dan menyebar hingga ke Indonesia, terutama di pulau Jawa. Tanaman ini dapat ditemui dari dataran rendah hingga ketinggian 1-1.000 meter di atas permukaan laut. Daun dari tanaman ini mengandung serat yang mempunyai sifat kenyal dan kuat. Selama ini serat daun *sansevieria* digunakan sebagai tanaman hias, namun setelah diteliti serat *Sansevieria* mengandung selulosa, lignin dan polisakarida (M. Kanimozhi, 2011)

*Sansevieria* mempunyai banyak nama, yaitu lidah mertua (*mother in law tongue*), atau tanaman pedang-pedangan, dan beberapa yang lain menyebutnya tanaman ular (*snake plant*). Lidah mertua merupakan tanaman hias yang sudah cukup dikenal di Indonesia, karena warnanya yang menarik, bentuknya yang unik, serta perawatannya relatif mudah. Secara umum lidah mertua memiliki akar serabut serta batang pendek dan beruas. Daun lidah mertua berbentuk pipih, ujung meruncing, lebar 4-9 cm, serta panjang 15-150 cm, dengan warna hijau bernoda kuning atau putih, serta bertekstur rata dan halus (Mahardika, 2014).

Berdasarkan penelitian dari *Wolfereton Environmental Service*, kemampuan setiap helai daun *Sansevieria* bisa menyerap 0.938 mikrogram per jam *formaldehyde*. Bila disetarakan dengan ruangan berukuran 75 m<sup>2</sup> cukup diletakkan *Sansevieria* dengan 4 helai daun. Riset lainnya dapat disimpulkan bahwa untuk ruangan seluas 100 m<sup>3</sup> cukup ditempatkan *Sansevieria trifasciata* dewasa berdaun 5 helai agar ruangan tersebut bebas polutan. Ciri spesifik yang jarang ditemukan pada tanaman lain, diantaranya mampu hidup pada rentang suhu dan cahaya yang banyak.

Banyak sekali manfaat *Sansevieria* bagi lingkungan dan masyarakat perkotaan. Pertama, *Sansevieria* dapat berfungsi meredam suara yang berasal dari kendaraan dan kegiatan proses industrialisasi. Kedua, berperan sebagai penyejuk iklim, terutama iklim mikro (suhu, kelembaban, pengendalian perbandingan antara gas CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>, penangkal angin dan penyaring cahaya matahari). Ketiga, sebagai pembersih udara dari partikel dan debu serta bahan kimia yang dapat mengganggu kesehatan

### 2.5.2. Taksonomi Lidah mertua

Dalam ilmu taksonomi yang membagi makhluk hidup ke dalam lima kerajaan (Kingdom), tanaman *sansevieria* diklasifikasikan ke dalam famili Agavaceae (century plant) yang umumnya mempunyai daun berdaging tebal dan banyak mengandung air. Klasifikasi *Sansevieria* adalah sebagai berikut ;

Kingdom : Plantae (tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (berpembuluh)

Superdivisio : Spermatophyta (menghasilkan biji)

Divisio : Magnoliophyta (berbunga)

Kelas : Liliopsida (berkeping satu atau monokotil)

Sub-kelas : Liliidae Ordo : Liliales Familia : Agavaceae Genus : *Sansevieria*.



Gambar 2.2. Lidah Mertua (Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*)).

Sumber : <https://megapolitan.kompas.com/read/2019/07/24/07444551/di-balik-keputusan-pemprov-dki-pakai-lidah-mertua-sebagai-solusi-polusi?page=all>.

Ciri *Sansevieria* (lidah mertua) secara umum memiliki rimpang, berdaun tebal, serta ujung daunnya runcing atau berduri. Mampu menyimpan air dalam jumlah yang banyak pada seluruh bagian tubuh. Mampu hidup di daerah yang kering dan tandus sekalipun. Macam jenis *Sansevieria* bisa mencapai 70 spesies. Bahkan jika termasuk jenis hibrida macamnya bisa mencapai dua kali lipat lebih. Beberapa spesies *sansevieria* antara lain; *Sansevieria angustiflora*, *S. cylindrica*, *S. dawei*, *S. ehrenbergii*, *S. grandis*, *S. hyacinthoides*, *S. kirkii*, *S. metallica*, *S. trifasciata*, dan lain-lain. Sebuah tingkat kelembaban yang rendah dapat menyebabkan kulit kering dan gatal atau bibir pecah-pecah. Tingkat kelembaban yang lebih besar dari 50% dapat menyebabkan tumbuhnya spora jamur, bakteri dan tungau debu. Kelembaban 40% diperlukan untuk instrumen musik untuk mencegah mereka rusak atau retak

### 2.5.3. Komposisi *Sansevieria*

Komposisi yang terkandung dalam tanaman *Sansevieria* secara umum dapat dilihat pada table dibawah ini :

Komposisi Kimia	%
Selulosa	50 – 60
Lignin	5 – 10
<i>ruscogenin</i>	1 – 2,5
<i>4-O methyl glucuronic acid</i>	3 – 5
<i>beta siti sterol</i>	2- 5
<i>d-xylose</i>	0,1 – 1
<i>n butyl 4 OL propylphthalate</i>	1 – 5
<i>neoruscogenin</i>	0,1 – 1
<i>sanseverigenin</i>	4 – 7
<i>pregnane glikosid</i>	1 – 4

Sumber : <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/132/jtptunimus-shomyalina-babii.pdf>)

Purwanto.(2006) menyatakan bahwa *Sansevieria* dapat tumbuh pada rentang suhu yang luas dan dapat bertahan hidup didaerah panas seperti : gurun, pertumbuhan optimal pada siang hari dengan 24 – 29 ° C dan pada malam hari 18 – 21 ° C. *sansevieria* dapat beradaptasi pada ruangan dengan suhu dan kelembaban yang rendah seperti pada ruangan berpendingin (Air Conditioner).

Tahir,et al (2010) menyatakan bahwa *Sansevieria* dapat tumbuh pada rentang suhu yang luas dan dapat bertahan hidup didaerah panas seperti : gurun, pertumbuhan optimal pada siang hari dengan 24 – 29 ° C dan pada malam hari 18 – 21 ° C. *Sansieveria* dapat beradaptasi pada ruangan dengan suhu dan kelembaban yang rendah seperti pada ruangan berpendingin (Air Conditioner). *Sansieveria* mampu menyerap beragam unsure polutan berbahaya di udara seperti timbale, chloroform, benzene,xylene dan trichloroethylene., jamur, bakteri. *Sansevieria* mengandung bahan aktif saponin, tannin, alkaloid dalam mereduksi polutan.

Skrining fitokimia merupakan suatu tahap awal untuk mengidentifikasi kandungan suatu senyawa dalam simplisia atau tanaman yang akan diuji. Fitokimia atau kimia tumbuhan mempelajari aneka ragam senyawa organik yang dibentuk dan ditimbun oleh tumbuhan, yaitu mengenai struktur kimianya, biosintesisnya, penyebarannya secara ilmiah serta fungsi biologinya. Senyawa kimia sebagai hasil metabolit sekunder telah banyak digunakan sebagai zat warna, racun, aroma makanan, obat-obatan dan sebagainya serta sangat banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang digunakan obat-obatan yang dikenal sebagai obat tradisional sehingga diperlukan penelitian tentang penggunaan tumbuh-tumbuhan

berkhasiat dan mengetahui senyawa kimia yang berfungsi sebagai obat. Senyawa-senyawa kimia yang merupakan hasil metabolisme sekunder pada tumbuhan sangat beragam dan dapat diklasifikasikan dalam beberapa golongan senyawa bahan alam, yaitu saponin, steroid, tanin, flavonoid dan alkaloid (Putranti dkk, 2013)

#### **2.5.4. Manfaat Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*).**

Beberapa manfaat *Sansevieria* adalah sebagai tanaman hias di dalam ruangan (indoor) dan di pekarangan (outdoor), adapun manfaat dari Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) antara lain :

a. Membersihkan polusi

Lidah mertua membersihkan udara lebih baik daripada kebanyakan tanaman lainnya. Ia memiliki kemampuan untuk menyerap jumlah karbon monoksida dan karbon dioksida yang berlebihan. Studi dari Naresuan University, Thailand menemukan kadar karbon dioksida di ruang kantor dapat berkurang dengan dengan menanam lima lidah mertua sehingga 60-80 cm. Penelitian dari NASA juga menyatakan lidah mertua dapat menyerap racun di udara seperti *benzene*, *xylene*, *trichlorethylene*, dan *formaldehyde*. Zat ini berbahaya jika dihirup oleh tubuh karena dapat menyebabkan kanker. persegi.

b. Menghasilkan oksigen

Selain menyerap polusi udara, lidah mertua dapat menghasilkan oksigen sehingga membuat kualitas udara lebih baik. Lidah mertua mengubah banyak karbon dioksida menjadi oksigen di malam hari. Ini akan membuat udara terasa segar saat pagi hari.

c. Melawan alergi dan sindrom bangunan sakit

Kemampuan lidah mertua menyerap racun dan melepas oksigen dapat mengurangi alergen atau hal-hal yang menyebabkan alergi di udara. Orang dengan alergi udara dapat menanam tumbuhan ini agar dapat menghirup udara yang bersih. Sindrom bangunan sakit atau *sick building syndrome* (SBS) merupakan kondisi yang terjadi pada seseorang saat memasuki gedung tertentu. Gejala yang muncul dapat berupa iritasi, batuk, gatal, pusing, mual, sesak dada, dan nyeri otot. Tumbuhan lidah mertua disebut dapat mengatasi sindrom ini.

d. Pelindung

Berdasarkan ilmu topografi kuno China atau fengsui, lidah mertua dapat memberikan energi pelindung jika diletakkan pada posisi yang ideal. Dalam fengsui, tanaman yang runcing seperti lidah mertua dianggap sangat baik untuk melawan *Qi* (energi) negatif. Lidah mertua merupakan ekspresi *Qi* yang tumbuh ke atas. Energi kayu yang kuat dapat memotong energi negatif atau energi yang stagnan. Fengsui menilai tumbuhan ini cocok diletakkan di sudut tenggara, selatan, dan timur.

e. Tanaman hias

Lidah mertua juga dapat dijadikan tanaman hias yang diletakkan di pekarangan rumah atau di dalam ruangan. Bentuknya yang kuat, bertekstur hijau dan memanjang terlihat cantik dan terawat. Tanaman hias dapat membantu meningkatkan produktivitas diri dan mengurangi stres.

### 2.5.5. Senyawa aktif Lidah mertua.

Menurut penelitian yang dilakukan Philip dkk. (2011), *Sansevieria* mengandung beberapa antioksidan seperti tanin, saponin, flavonoid, dan alkaloid. Komposisi kimia yang terkandung dalam tanaman *Sansevieria* secara umum diantaranya adalah ruscogenin, serat, *hemiselulosa*, *sanseverigenin*, *pregnane glikosid*, *saponin*, dan *tanin* (Muhammadah dkk., 2011). *Sansevieria* diketahui memiliki keunggulan dibandingkan tanaman lain yaitu resisten terhadap polutan. Tanaman ini mampu menyerap 107 jenis polutan di daerah yang padat lalu lintas dan di dalam ruangan yang penuh asap rokok (Tahir dan Sitanggang, 2011)

Menurut Hasil Penelitian Oom Kumala dkk,2012. Disebutkan bahwa Ekstrak daun lidah mertua mengandung senyawa *saponin*, *flavonoid*, *steroid* dan *triterpenoid* yang ditunjukkan dengan hasil positif.. kandungan lain lidah mertua antara lain *polifenol* dan *saponin*. *Alkaloid* adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbanyak terdapat di alam. Aktifitas biologis senyawa *alkaloid* terhadap khamir *C. albicans* dilakukan dengan merusak dinding sel dan senyawa tersebut dapat masuk ke dalam inti sel khamir.

Senyawa *steroid* merupakan suatu golongan senyawa *triterpenoid* yang mengandung inti *siklopentana perhidrofenantren* yaitu dari tiga cincin sikloheksana dan

satu cincin siklopentana. Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C-30 asiklik, yaitu skualena, senyawa ini tidak berwarna, berbentuk kristal, bertitik leleh tinggi dan bersifat optis aktif. Kemampuan senyawa *steroid* dan *triterpenoid* sebagai anti khamir *Candida albicans* sangat dipengaruhi oleh keaktifan biologis senyawa tersebut. Senyawa saponin mempunyai sifat seperti sabun yang merupakan senyawa "surfactant agent" yang kuat, sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel diabsorpsinya saponin pada permukaan sel akan mengakibatkan kerusakan dengan naiknya permeabilitas atau kebocoran membran sel, sehingga bahan-bahan esensial yang dibutuhkan oleh bakteri/jamur untuk kehidupannya hilang dan dapat menyebabkan kematian sel bakteri/jamur. (Rahimah, 2015).

Ekstrak daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata Prain*) dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* tetapi tidak jernih. Konsentrasi ekstrak daun lidah mertua 90% membentuk zona hambat yang paling luas. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar aktivitas hambatannya. (Oom Komala, 2012)

## 2.6. Humidifier

Relatif kelembaban yang baik untuk kesehatan adalah 30 sampai 50%. Hal ini sangat menantang dalam kondisi ekstrim seperti panas kering atau terlalu lembab. Sebuah humidifier digunakan untuk meningkatkan tingkat kelembaban di udara dan dehumidifier mengurangi tingkat kelembaban udara. Sebuah *Hygrometer* adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur kelembaban daerah tertentu untuk memutuskan apakah *humidifier* atau *dehumidifier* diperlukan. Udara lembab membantu pertumbuhan jamur, tungau debu dan spora yang memperburuk alergi

*Air Humidifier* atau alat pelembab udara merupakan pelembab udara yang bekerja dengan menyemprotkan uap air ke udara sehingga kualitas udara di ruangan tetap terjaga. Selain melembabkan udara di ruangan yang kering atau ruangan ber-AC, alat ini juga bersifat mengikat bakteri dan virus penyebab penyakit di udara ruangan. Penggunaan Alat Pelembab Udara Ruangan ini sangat diperlukan oleh orang-orang yang sering berada di ruangan ber-AC, untuk mencegah kulit kering dan masalah kesehatan lainnya seperti

masalah pernapasan. Alat pelembab udara ini ini bisa digunakan di rumah ataupun di ruangan kantor, termasuk di kamar tidur..



Gambar 2.6. Humidifier “Humidifier Design

### 2.6.1. Jenis Humidifier

#### a. Humidifier Berkabut hangat / Warm Mist Humidifiers

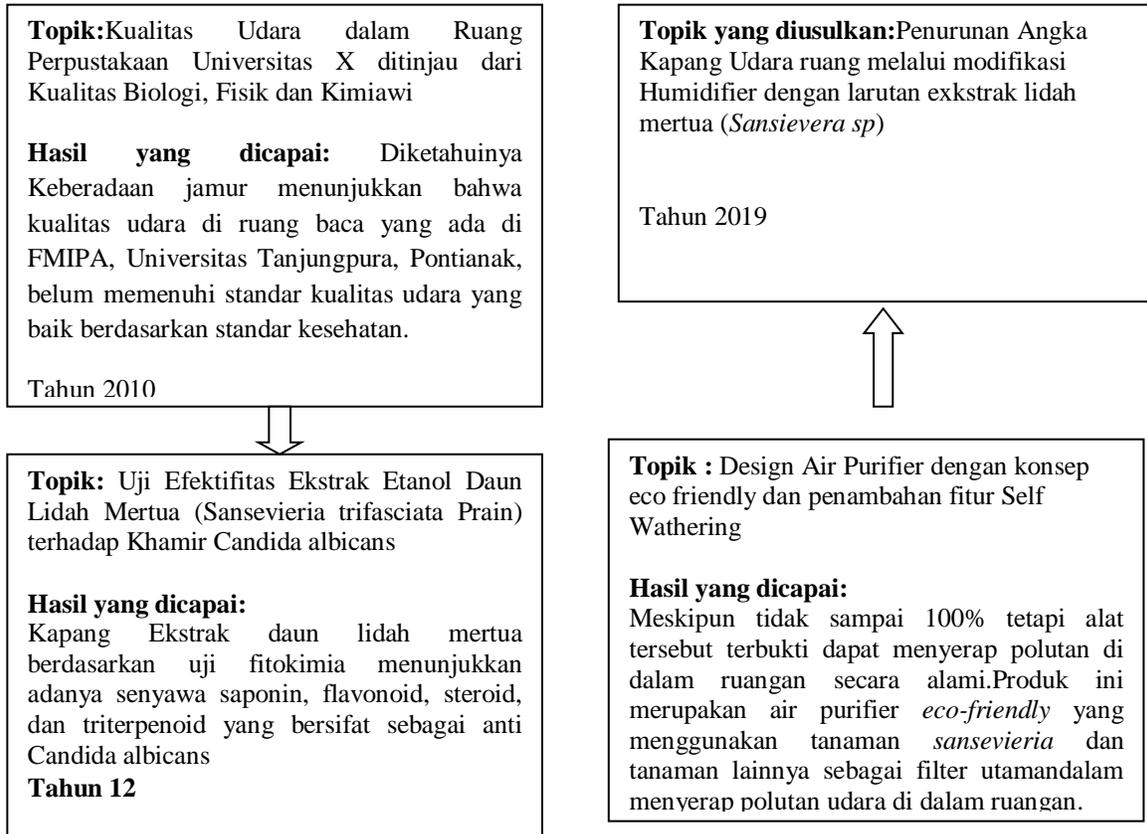
Uap humidifier - Air yang mendidih dilepaskan ke dalam ruangan dalam bentuk uap. Sebuah inhalansia obat bisa menguap bersama dengan air.

#### b. Humidifier Berkabut Dingin / Cool Mist Humidifiers

Impeller humidifier - Sebuah disk berputar melemparkan air pada diffuser yang memecah air menjadi tetesan halus. Tetesan keluar sebagai kabut kabut dingin.

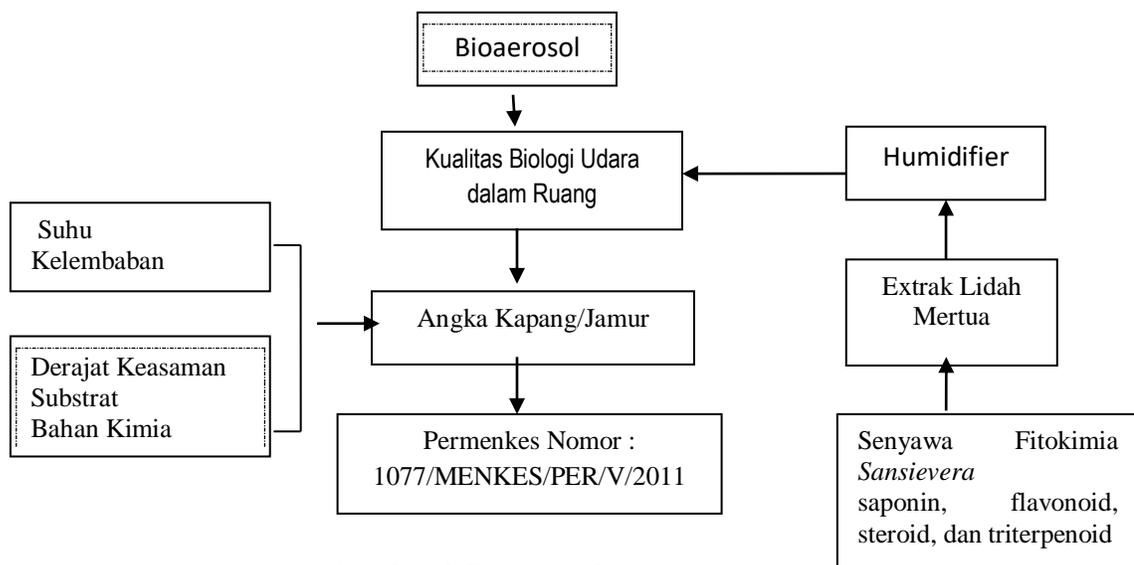
Ultrasonic humidifier - Sebuah diafragma ultrasonik bergetar pada frekuensi yang sangat tinggi memecah air menjadi tetesan halus yang keluar sebagai kabut dingin. Jenis humidifier adalah diam.

Hasil penelitian yang telah diperoleh pada penelitian tersebut dan rencana penelitian selanjutnya disajikan dalam bentuk peta jalan penelitian (*road map*) berikut :



Gambar 2.6. Peta Jalan Penelitian yang Telah dilaksanakan dan Penelitian yang akan Diusulkan

## 2.7. Kerangka Konsep



Gambar 2.7. Kerangka Konsep

Bioaerosol adalah partikel debu yang terdiri atas makhluk hidup atau sisa yang berasal dari makhluk hidup. Makhluk hidup terutama adalah jamur dan bakteri. Penyebaran bakteri, jamur, dan virus pada umumnya terjadi melalui sistem ventilasi. Kualitas udara dalam ruang dipengaruhi antara lain kondisi bangunan, elemen interior, fasilitas pendingin ruangan, pencemar kimia dan pencemar biologi. Buruknya kualitas udara dalam ruang akibat keberadaan pencemar biologi yaitu bakteri dan jamur ditengarai menjadi salah satu sebab kejadian *sick building syndrome* (SBS). Upaya untuk mengendalikan pencemaran udara dalam ruangan yaitu dengan memanfaatkan *sansievera* sebagai bahan anti jamur yang dimodifikasikan pada alat humidifier, dengan modifikasi alat humidifier ini diharapkan angka kapang/jamur pada ruangan indoor dapat dikendalikan sesuai dengan Permenkes 1077/Menkes/PER/V/2011

## **2.8. Hipotesa Penelitian**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah Ekstrak Lidah Mertua sebagai modifikasi larutan *humidifier* mampu menurunkan Angka Kapang dalam ruangan secara signifikan

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Rancangan /Desain Penelitian

Rancangan eksperimen yang digunakan dalam penelitian adalah *One Group Pretest Posttest Design*, yaitu rancangan yang dilakukan pada observasi pertama (*pretest*) yang mana untuk menguji perubahan-perubahan yang terjadi setelah adanya eksperimen (Notoatmodjo, 2012:57). Perbedaan kedua hasil pengukuran tersebut dianggap sebagai efek perlakuan.

Diukur I	Perlakuan	Diukur II
O1 -----	X -----	O2 -----

O1 : Penghitungan Angka Kapang/Jamur sebelum perlakuan/ treatment

X : Proses penurunan Angka Kapang/Jamur dengan Modifikasi cairan humidifier dengan ekstrak lidah mertua (*Sansevieria sp*) untuk menurunkan angka kapang udara ruang

O2 : Penghitungan Angka Kapang/Jamur setelah perlakuan/ treatment

### 3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

#### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Kota Surabaya

#### 2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Desember 2019. Sesuai jadwal terlampir.

### 3.3. Objek dan Sampel Penelitian

#### 1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini yaitu Angka Kapang / Jamur yang berada di dalam ruangan yang dikondisikan terdapat Kapang/jamur

## 2. Sampel Penelitian

Penentuan sampel untuk penghitungan Angka Kapang adalah : Dinding ruangan yang berjamur. Berdasarkan hasil perhitungan dengan 3 variasi perlakuan diperoleh 9 replikasi, maka 1 kelompok perlakuan sebesar 27 sampel yang dihitung Angka Kapang sebelum dan sesudah perlakuan.

### 3.4. Variabel Penelitian dan definisi operasional

#### 3.4.1. Klasifikasi Variabel

##### a. Variabel Terikat

Angka Kapang/Jamur Total pada udara ruang

##### b. Variabel Bebas

- 1) Uap air yang dihasilkan dari Larutan Ekstrak Lidah mertua konsentrasi 50%, 70% dan 100% dalam humidifier
- 2) Waktu kontak adalah 4 jam

#### 3.4.2. Definisi Operasional

**Tabel. 4.1: Definisi Operasional Variabel**

No	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria	Skala
1	Angka Kapang/Jamur pada udara ruang	Banyaknya kapang/jamur yang tumbuh atau masih hidup didalam media	Berdasarkan PMK 1077/Menkes /PER/V/2011	ratio
2	Larutan ekstrak Lidah mertua	Cairan yang diperoleh dari hasil destilasi/penyulingan bahan daun lidah mertua/sansevieria warna hijau kuning dengan bahan aktif flavonoid dengan konsentrasi 50%, 70% dan 100%		ordinal

### 3.5. Bahan, Peralatan dan Prosedur Penelitian

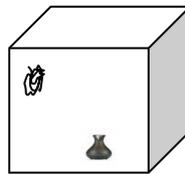
#### 3.5.1. Bahan Penelitian.

Bahan penelitian yang dipakai dalam penelitian adalah : Ekstrak Lidah mertua (*Sansievera,sp*), *plate count* agar,*saboraaud dekstrose* agar, agar SIM (Sulfur, Indol,

Motilitas), *nutrient broth*(NB), gula-gula (glukosa, laktosa, sukrosa, maltosa, manitol), *simon citrate*, TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*), pewarnaan gram (*Gentian violet*, *lugol*, alkohol 70%, *safranin*), aquades, pewarnaan LPCB (*Lactophenol Cotton Blue*).

### 3.5.2. Peralatan Penelitian

- a. Humidifier
- b. Stop Watch
- c. Hygrometer
- d. Termometer
- e. MAS
- f. Ruang dikondisikan telah berjamur terbuat dari Acrylic Ukuran 27 dm<sup>3</sup> sebanyak 9 buah.



Gambar 4.2. Ruang Kaca berjamur dan posisi humidifier

### 3.5.3. Persiapan Penelitian.

- 1) Mempersiapkan ruang yang akan digunakan sebagai tempat experiment
- 2) Mempersiapkan Humidifier yang akan digunakan sebagai alat penelitian
- 3) Mempersiapkan ekstrak lidah mertua dari hasil proses destilasi
- 4) Mempersiapkan peralatan yang digunakan untuk mengambil sampel jamur pada ruangan

### 3.5.4. Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan Penelitian

##### a. Proses destilasi Lidah Mertua

- 1) Lidah mertua dipotong-potong sampai ukuran kurang lebih 0,5 cm
- 2) Lidah mertua dibiarkan layu selama 1 hari disuhu kamar
- 3) Ditimbang dalam jumlah tertentu
- 4) Kemudian dimasukkan kedalam ketel alat destilasi uap

- 5) Ditambahkan air secukupnya sampai batas yang ditentukan
- 6) Unit destilasi uap dirangkai
- 7) Dicatat waktu yang diperlukan pada saat tetesan pertama terjadi
- 8) Distilasi dilakukan hingga 6 jam dan biarkan distilat ditampung dalam clavenger sampai proses destilasi selesai
- 9) Hasil atau destilat dipisahkan dan dimasukkan kedalam gelas ukur, ambil bagian minyak atsiri, timbang berat perolehan
- 10) Warna dan bau minyak dicatat dan rendemen disitilat dihitung

## 2. Pengoperasian humidifier pada ruangan

*Humidifier* bekerja dengan memanaskan air untuk menghasilkan uap. Uap hangat yang dihasilkan memiliki efek membunuh jamur di udara. *Humidifier* tipe ini bekerja dengan menggunakan gelombang ultrasonik untuk menguraikan air dan mengubahnya menjadi uap air. Sebagai modifikasi dari air yang digunakan dalam humidifier maka digunakan ekstrak dari hasil destilasi lidah mertua (*Sansievera, sp*)

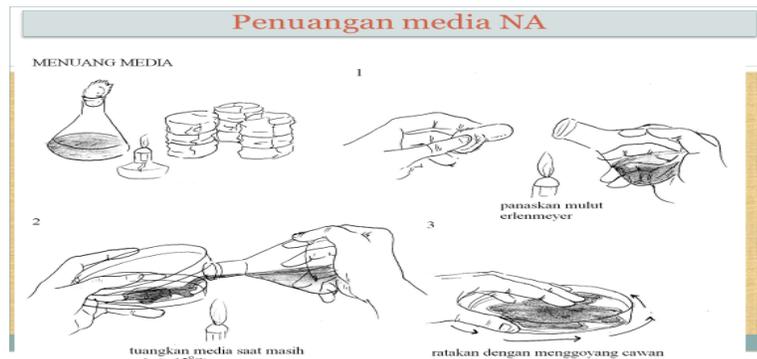
- a. Humidifier tanpa ekstrak lidah mertua sebagai control di tempatkan pada ruangan dan didiamkan selama 4 jam, kemudian diambil sampelnya untuk dihitung angka kapang/jamurnya.
- b. Humidifier yang sudah dimodifikasi dengan larutan lidah mertua konsentrasi 50 %, 70% dan 100% di tempatkan pada masing masing ruangan dan dibiarkan selama 4 jam kemudian diambil sampelnya untuk dihitung angka kapang/jamurnya.
- c. Setelah 4 jam sampel diambil dan dikirim ke Laboratorium untuk diperiksa jumlah angka kapangnya

## 3. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara meletakkan media Nutrien agar cair (steril) pada Petridish steril sebagai media pertumbuhan mikroorganisme yang ada diudara. Media pada cawan petri diletakkan terbuka 5 titik dalam ruangan dan didiamkan selama 15 menit. Selanjutnya media dalam cawan ditutup kembali dengan parafilm dan dimasukkan dalam termos es untuk diperiksa di laboratorium.

Langkah-langkapmenyiapkan media nutrient agar dalam MAS, petridish steril sebanyak10 buah yang telah diberi etiket:

- Menimbang nutrien agar sebanyak 5,6 gr dalam 200 ml aquades dalam erlenmeyer
- Memanaskan sambil mengaduk nutrien agar hingga jernih diaduk sampai homogen.
- Kemudian pH media diukur dengan mencelupkan kertas pH indikator,Jika pH tidak netral maka dapat ditambahkanHCl/NaOH.
- Menyeterilkan dalam autoclave selama 15-20 menit
- Menyeterilkan meja dan menyiapkanlampu bunsen
- Menuangkan larutan nutrien agar kedalam petridish steril  $\pm$  sebanyak 15 ml dan ratakan
- Menunggu hingga larutan nutrien agar yang ada di dalam petridish tersebut membeku.



#### 4. Pemeriksaan Sampel

Petridish yang sudah berisi media dipaparkan pada alat MAS selama waktu yang ditentukan, Jika sudah selesai kemudian petridish dieramkan pada incubator selama 2 x 2 jam, kemudian dilihat pertumbuhan jamur, kemudian dihitung dengan colony counter

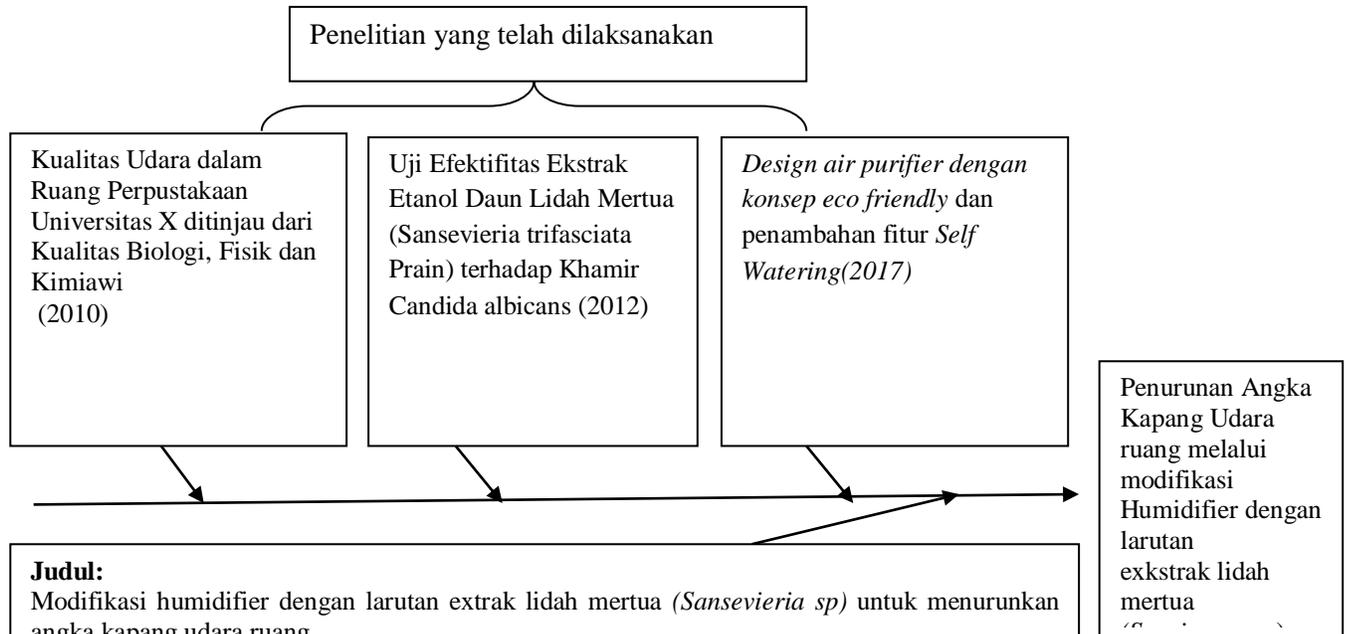
### 3.6. Analisis kualitatif skrining uji fitokimia

Analisis fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak lidah mertua (*Sansevieria sp*) Senyawa yang dianalisis adalah *alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, polifenol, steroid, dan triterpenoid.*

### 3.7. Analisis Hasil Penelitian

Data yang diperoleh akan dikumpulkan, diolah dan dianalisis. Analisis data menggunakan uji paired t test yang termasuk dalam uji statistik parametric dengan  $\alpha$  (0,05). Uji one way ANOVA ini digunakan untuk menentukan konsentrasi lidah mertua yang efektif dalam menurunkan angka kapang.

### 3.8. Alur Penelitian Yang Akan Dikerjakan



**Judul:**  
 Modifikasi humidifier dengan larutan ekstrak lidah mertua (*Sansevieria sp*) untuk menurunkan angka kapang udara ruang.

**Tahapan Penelitian:**

1. Pembuatan ekstrak lidah mertua dengan metode destilasi
2. Pra eksperimen dengan membuat *One Group Pre-Post Test Design*
3. Menentukan sampel dan pemeriksaan Sampel.
4. Pengolahan data dengan uji
5. Penyusunan Laporan
6. Seminar Hasil Penelitian
7. Publikasi Hasil Penelitian

**Lokasi Penelitian:**

1. Laboratorium Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya.
2. Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Surabaya
3. Laboratorium Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya

**Indikator Capaian:**

1. Mengetahui Angka Kapang/Jamur sebelum dan sesudah melalui alat Humidifier
2. Menganalisis Angka Kapang/Jamur setelah melalui Modifikasi cairan humidifier dengan ekstrak lidah mertua (*Sansevieria sp*) untuk menurunkan Angka Kapang/Jamur
3. Mengetahui nilai efektivitas ekstrak lidah mertua (*Sansevieria sp*) untuk menurunkan Angka Kapang/Jamur.
4. Mengevaluasi kemampuan ekstrak lidah mertua melalui alat humidifier untuk menurunkan Angka Kapang/Jamur

**Luaran.**

1. Modifikasi humidifier dengan larutan ekstrak lidah mertua (*Sansevieria sp*) untuk menurunkan angka kapang udara ruang
2. Jurnal ilmiah internasional pada *Journal of Public Health Research & development*

Penurunan Angka Kapang Udara ruang melalui modifikasi Humidifier dengan larutan ekstrak lidah mertua

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Pengukuran Angka Kapang Udara Ruang sebelum dan sesudah alat Humidifier diberi ekstrak lidah mertua

Pengukuran Angka Kapang di udara ruang sebelum dan sesudah alat humidifier dimodifikasi dengan ekstrak lidah mertua dengan variasi konsentrasi 50 %, 70 %, 100% dengan waktu paparan 4 jam didapatkan hasil sebagai berikut :

##### 1. Hasil Pengukuran Angka Kapang Udara Ruang sebelum dan sesudah alat Humidifier diberi ekstrak lidah mertua konsentrasi 50%.

Pengukuran Angka Kapang dilakukan sebelum menggunakan ekstrak lidah mertua dengan konsentrasi 50 % dengan waktu 4 jam, Adapun hasil pengukuran (terlampir) Angka Kapang berdasarkan konsentrasi ekstrak lidah mertua tersebut ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

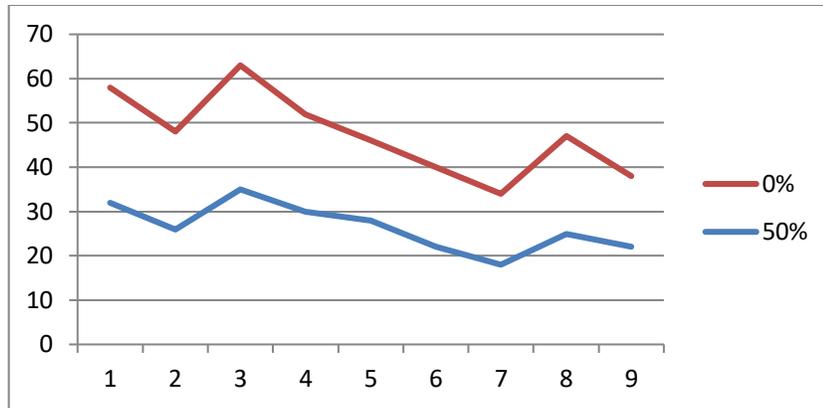
Tabel.4.1.1. Hasil pengukuran Angka Kapang Udara Ruang sebelum dan sesudah alat Humidifier diberi ekstrak lidah mertua pada konsenstrasi 50 %

Konsentrasi	Angka Kapang (CFU/m <sup>3</sup> )			
	Nilai Min	Nilai Max	Rerata	SD
0%	18	35	30,59	5,38
50%	16	28	24,62	4,26

*Sumber : Data Primer 2019*

Dari tabel diatas didapatkan data Angka Kapang Udara ruang sebelum menggunakan lidah mertua diketahui nilai minimum adalah 18 CFU/m<sup>3</sup> dan nilai maksimum adalah 35 CFU/m<sup>3</sup> , rata-rata 30,59 CFU/m<sup>3</sup> , sedangkan Angka Kapang Udara ruang sesudah menggunakan lidah mertua konsentrasi 50 % diketahui nilai minimum adalah 16 CFU/m<sup>3</sup> dan nilai maksimum adalah 28 CFU/m<sup>3</sup>.rata-rata 24,62 CFU/m<sup>3</sup> Hasil pengukuran angka kapang udara ruang sebelum dan sesudah diberi ekstrak lidah mertua dengan konsentrasi 50% melalui alat humidifier melebihi ambang batas menurut permenkes 1077/MENKES/PER/V/2011 yaitu 0 CFU/m<sup>3</sup>,

Adapun perbedaan rerata Angka Kapang udara ruang dengan perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak daun lidah mertua dapat ditunjukkan pada grafik sebagai berikut :



Grafik 4.1.1 : Perbedaan angka kapang udara ruang sebelum dan Sesudah diberi ekstrak lidah mertua 50%

Pada grafik 4.1.1 diketahui bahwa terdapat perbedaan Angka Kapang Udara ruang sebelum dan sesudah diberi ekstrak lidah mertua konsentrasi 50%

## 2. Hasil Pengukuran Angka Kapang Udara Ruang sebelum dan sesudah alat Humidifier diberi ekstrak lidah mertua Konsentrasi 70%

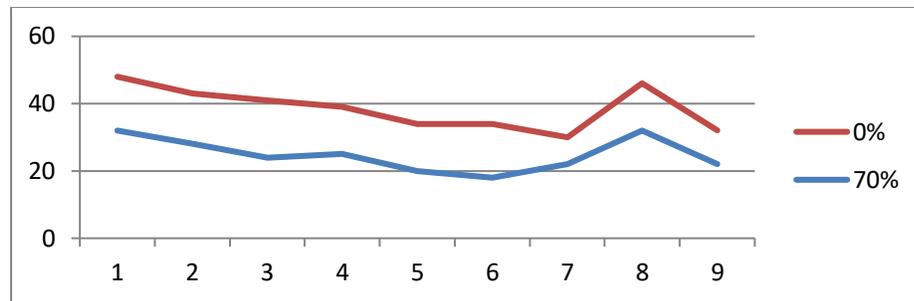
Tabel.4.1.2. Hasil pengukuran Angka Kapang Udara Ruang sebelum dan sesudah alat Humidifier diberi ekstrak lidah mertua pada konsentrasi 70 %

Konsentrasi	Angka Kapang (CFU/m <sup>3</sup> )			
	Nilai Minimum	Nilai Maximum	Rerata	Standar Deviasi
0	18	32	28,62	4,99
70	8	17	24,62	2,94

Sumber : Data Primer 2019

Dari tabel diatas didapatkan data Angka Kapang Udara ruang sebelum menggunakan lidah mertua konsentrasi 70% diketahui nilai minimum adalah 18 CFU/m<sup>3</sup> dan nilai maksimum adalah 32 CFU/m<sup>3</sup>, sedangkan Angka Kapang Udara ruang sesudah menggunakan lidah mertua konsentrasi 70 % diketahui bahwa nilai minimum adalah 8 CFU/gr dan nilai maksimum adalah 17 CFU/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran angka kapang udara ruang sebelum dan sesudah diberi ekstrak lidah mertua dengan konsentrasi 70% melalui alat humidifier melebihi ambang batas menurut permenkes 1077/MENKES/PER/V/2011 yaitu 0 CFU/m<sup>3</sup>.

Adapun perbedaan rerata Angka Kapang udara ruang dengan perlakuan ekstrak daun lidah mertua dapat ditunjukkan pada grafik sebagai berikut :



Grafik 4.1.2 : Perbedaan angka kapang udara ruang sebelum dan Sesudah diberi ekstrak lidah mertua 70%

Pada grafik 4.1.2 diketahui bahwa terdapat perbedaan rerata Angka Kapang Udara ruang sebelum dan sesudah diberi ekstrak lidah mertua konsentrasi 70%

### 3. Hasil Pengukuran Angka Kapang Udara Ruang sebelum dan sesudah alat Humidifier diberi ekstrak lidah mertua Konsentrasi 0% dan 100%

Tabel.4.1.3. Hasil pengukuran Angka Kapang Udara Ruang sebelum dan sesudah alat Humidifier diberi ekstrak lidah mertua pada konsenstrasi 100 %

Konsentrasi	Angka Kapang (CFU/m <sup>3</sup> )			
	Nilai Minimum	Nilai Maximum	Rerata	Standar Deviasi
0	10	22	28,62	4,52
100	0	0	0	-

Sumber : Data Primer 2019

Dari tabel diatas didapatkan data Angka Kapang Udara ruang sebelum menggunakan lidah mertua konsentrasi 100% diketahui nilai minimum adalah 10 CFU/m<sup>3</sup> dan nilai maksimum adalah 22 CFU/m<sup>3</sup>, sedangkan Angka Kapang Udara ruang sesudah menggunakan lidah mertua konsentrasi 100 % diketahui nilai minimum adalah 0 CFU/m<sup>3</sup> dan nilai maksimum adalah 0 CFU/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran angka kapang udara ruang sebelum dan sesudah diberi ekstrak lidah mertua dengan konsentrasi 70% melalui alat humidifier dikategorikan tidak melebihi ambang batas menurut permenkes 1077/MENKES/PER/V/2011 yaitu 0 CFU/m<sup>3</sup>,

#### 4.2. Analisis Penurunan Angka Kapang di Udara Ruangan dengan menggunakan ekstrak Lidah Mertua sebagai modifikasi larutan *humidifier*.

Untuk menganalisis Penurunan Angka Kapang Udara ruang sebelum dan sesudah menggunakan ekstrak Lidah Mertua sebagai modifikasi larutan *humidifier* sebagai berikut :

##### 1. Penurunan Angka Kapang Udara Ruangan dengan menggunakan ekstrak Lidah Mertua Konsentrasi 50 % sebagai modifikasi larutan *humidifier*

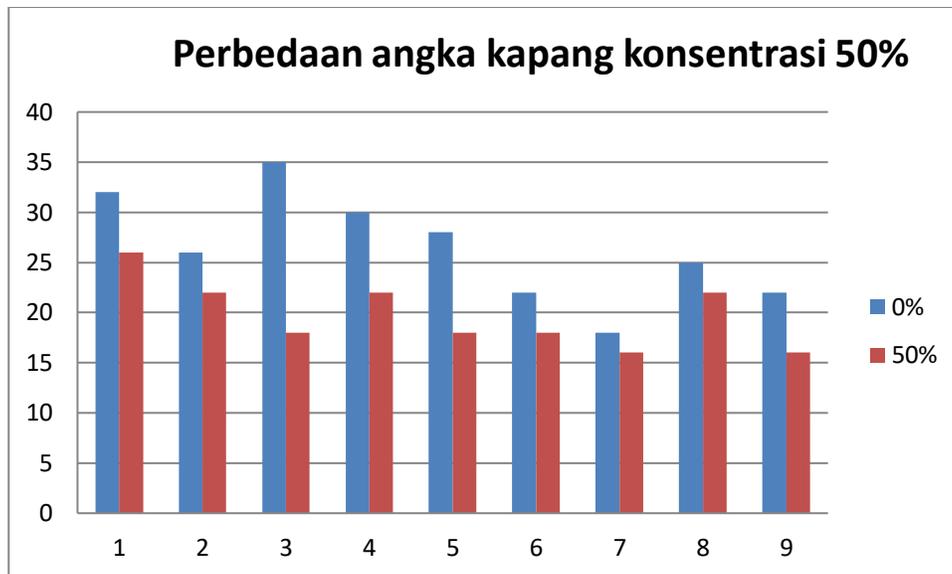
Tabel. 4.2.1. Penurunan Angka Kapang Udara Ruangan sebelum dan sesudah Menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 50 % sebagai modifikasi larutan *humidifier*

Replikasi	Angka Kapang (CFU/m <sup>3</sup> )		Selisih Penurunan	Persentase Penurunan
	Sebelum	Sesudah		
1	32	26	6	18,75
2	26	22	4	15,38
3	35	18	17	48,57
4	30	22	8	26,67
5	28	18	10	35,71
6	22	18	4	18,18
7	18	16	2	11,11
8	25	22	3	12,00
9	22	16	6	27,27
Jumlah	238	178	60	213,65
Rata-rata	26,44	19,78	6,67	23,74

Sumber : Data Primer 2019

Berdasarkan tabel 4.2.1. diatas dapat diketahui bahwa selisih antara angka kapang udara ruang sebelum (pre) dengan angka kapang udara ruang sesudah (post) menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 50 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* diketahui selisih nilai angka kapang paling tinggi yaitu 17 CFU/m<sup>3</sup> dengan presentase 48.57% pada replikasi ke 3 dan selisih nilai angka kapang paling rendah yaitu 2 CFU/m<sup>3</sup> dengan presentase 11,11% pada replikasi ke 7. Rata-rata selisih angka kapang udara ruang sebelum dan sesudah menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 50 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* adalah 6,67 CFU/m<sup>3</sup>.

Berikut ini terdapat grafik hasil penurunan angka kapang udara ruang :



*Gambar 4.2.1.. Perbedaan Angka Kapang Udara Ruang Menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 50 % sebagai modifikasi larutan humidifier*

Berdasarkan gambar 4.1.2. diatas dapat diketahui bahwa penurunan angka kapang udara ruang menggunakan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* mengalami grafik menurun pada uji ke 1 hingga 2, kemudian meningkat kembali pada uji ke 2 dan 3 dan terjadi penurunan kembali pada uji ke 5 hingga ke 8, kemudian meningkat kembali pada uji ke 9. Persentase penurunan angka kapang udara ruang paling tinggi presentasinya yaitu pada uji ke 3 dengan 48,57 %, sedangkan persentase penurunan paling rendah pada uji ke 7 yaitu 11,11%.

Hal ini terjadi karena perbedaan kemampuan ekstrak lidah mertua dalam menurunkan Angka kapang udara ruang yang bereaksi pada alat humidifier. Berdasarkan uji paired t test didapatkan bahwa nilai signifikansi angka kapang udara ruang adalah  $p = 0,015 < \alpha (0,05)$  hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan penurunan secara signifikan antara angka kapang udara ruang sebelum dan sesudah menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 50 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* sehingga dapat dikatakan bahwa  $H_0$  diterima, artinya ekstrak lidah mertua pada konsentrasi 50 % melalui alat humidifier mampu menurunkan angka kapang udara ruang secara signifikan

#### 4.2.2. Penurunan Angka Kapang Udara Ruangan dengan menggunakan ekstrak Lidah Mertua Konsentrasi 70 % sebagai modifikasi larutan *humidifier*

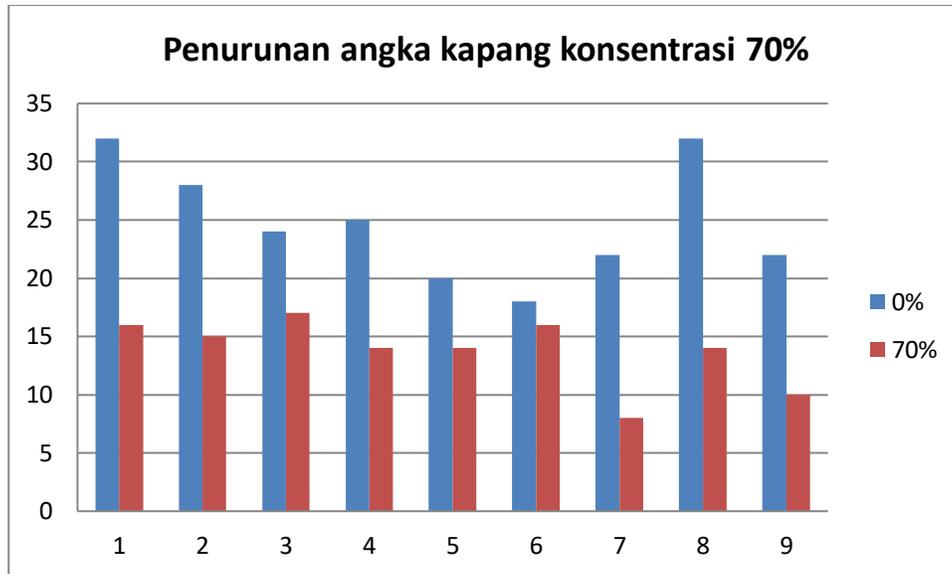
Tabel. 4.2.2. Perbedaan Angka Kapang Udara Ruangan sebelum dan sesudah menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 70 % sebagai modifikasi larutan *humidifier*

Replikasi	Angka Kapang (CFU/gr)		Selisih Penurunan	Persentase Penurunan
	Sebelum	Sesudah		
1	32	16	16	50,00
2	28	15	13	46,43
3	24	17	7	29,17
4	25	14	11	44,00
5	20	14	6	30,00
6	18	16	2	11,11
7	22	8	14	63,64
8	32	14	18	56,25
9	22	10	12	54,55
Jumlah	223	124	99	385,14
Rata-rata	24,78	13,78	11	42,79

Sumber : Data Primer 2019

Berdasarkan tabel 4.2.2. diatas dapat diketahui bahwa selisih antara angka kapang udara ruang sebelum (pre) dengan angka kapang udara ruang sesudah (post) menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 70 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* diketahui selisih nilai angka kapang paling tinggi yaitu 18 CFU/m<sup>3</sup> dengan presentase 56,25 % pada replikasi ke 8 dan selisih nilai angka kapang paling rendah yaitu 2 CFU/m<sup>3</sup> dengan presesntase 11.11 % pada replikasi ke 6. Rata-rata selisih angka kapang udara ruang sebelum dan sesudah menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 70 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* adalah 11 CFU/m<sup>3</sup>.

Rata-rata persentase penurunan angka kapang udara ruang yaitu sebesar 42,79 %. Berikut ini terdapat grafik hasil persentase penurunan angka kapang udara ruang :



Gambar 4.2.2. Perbedaan Angka Kapang Udara Ruang Menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 70 % sebagai modifikasi larutan humidifier

Berdasarkan gambar 4.2.2. diatas dapat diketahui bahwa penurunan angka kapang udara ruang menggunakan ekstrak lidah mertua konsentrasi 70 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* mengalami grafik menurun pada uji ke 2 hingga 7, kemudian meningkat kembali pada uji ke 3 dan 4 dan terjadi penurunan kembali pada uji ke 4 hingga ke 6, kemudian meningkat kembali pada uji ke 9. Persentase penurunan angka kapang udara ruang paling tinggi persentasenya yaitu pada uji ke 6 hingga ke 7 kemudian terjadi penurunan kembali pada uji ke 5 sampai dengan ke 9 dengan 63,64 %, sedangkan persentase penurunan paling rendah pada uji ke 6 yaitu 11,11%.

Pada grafik diatas juga dapat diketahui bahwa angka kapang udara ruang yang terukur tidak stabil, mengalami kenaikan dan penurunan pada uji ke 1 sampai uji ke 9. Hal ini terjadi karena perbedaan kemampuan ekstrak lidah mertua dalam mengadsorpsi Angka kapang yang bereaksi pada alat humidifier. Berdasarkan uji paired test didapatkan bahwa nilai signifikansi angka kapang udara ruang adalah  $p = 0,015 < \alpha$  yang menunjukkan bahwa ada perbedaan penurunan secara signifikan antara angka kapang udara ruang sebelum dan sesudah menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 70 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* sehingga dapat dikatakan bahwa  $H_0$  diterima, artinya ekstrak lidah mertua pada konsentrasi 70 % melalui alat humidifier mampu menurunkan angka kapang udara ruang secara signifikan sehingga dapat dikatakan

bahwa  $H_0$  diterima, artinya ekstrak lidah mertua pada konsentrasi 70 % melalui alat humidifier mampu menurunkan angka kapang udara ruang secara signifikan.

#### 4.2.3. Penurunan Angka Kapang Udara Ruangan dengan menggunakan ekstrak Lidah

##### Mertua Konsentrasi 100 % sebagai modifikasi larutan *humidifier*

Tabel. 4.2.3. Perbedaan antara Angka Kapang Udara Ruangan sebelum dan sesudah Menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 100 % sebagai modifikasi larutan *humidifier*

Replikasi	Angka Kapang (CFU/gr)		Selisih Penurunan	Persentase Penurunan
	Sebelum	Sesudah		
1	18	0	18	100,00
2	22	0	22	100,00
3	16	0	16	100,00
4	10	0	10	100,00
5	18	0	18	100,00
6	12	0	12	100,00
7	22	0	22	100,00
8	12	0	12	100,00
9	12	0	12	100,00
Jumlah	142	0	142	900,00
Rata-rata	15,78	0	15,78	100

Berdasarkan tabel 4.2.3. diatas dapat diketahui bahwa selisih antara angka kapang udara ruang sebelum (pre) dengan angka kapang udara ruang sesudah (post) menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 100 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* diketahui selisih nilai angka kapang paling tinggi yaitu 22 CFU/m<sup>3</sup> pada replikasi ke 2 dan 7 dan selisih nilai angka kapang paling rendah yaitu 10 CFU/m<sup>3</sup> pada replikasi ke 4. Rata-rata selisih angka kapang udara ruang sebelum dan sesudah menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 100 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* adalah 15,78 CFU/m<sup>3</sup>.

Sedangkan Persentase penurunan angka kapang udara ruang sebelum (pre) dengan angka kapang udara ruang sesudah (post) menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 100 % sebagai modifikasi larutan *humidifier* dengan nilai persentase penurunan paling besar 100 % yaitu pada replikasi ke 1 sampai dengan 7 dan untuk

persentase penurunan angka kapang yaitu 100% pada replikasi ke 1 sampai 9. Rata-rata persentase penurunan angka kapang udara ruang yaitu sebesar 100 %.

#### 4.2.4. Penurunan Angka Kapang Udara Ruangan dengan menggunakan ekstrak Lidah

##### Mertua Konsentrasi 50%, 70% dan 100 % sebagai modifikasi larutan *humidifier*

Tabel. 4.2.4. Persentase selisih penurunan Angka Kapang Udara Ruangan dengan berdasarkan variasi konsentrasi ekstrak lidah mertua 50%, 70% dan 100% sebagai modifikasi larutan humidifier

Replikasi	Konsentrasi		
	50 %	70%	100%
1	18,75	50,00	100,00
2	15,38	46,43	100,00
3	48,57	29,17	100,00
4	26,67	44,00	100,00
5	35,71	30,00	100,00
6	18,18	11,11	100,00
7	11,11	63,64	100,00
8	12,00	56,25	100,00
9	27,27	54,55	100,00
Jumlah	213,65	385,14	900,00
Rata-rata % penurunan	23,74	42,79	100

Berdasarkan tabel 4.2.4 diatas dapat diketahui bahwa persentase rata-rata penurunan angka kapang paling tinggi yaitu pada konsentrasi ekstrak lidah mertua 100% yaitu rata-rata penurunannya Angka Kapangnya adalah 100%, sedangkan untuk konsentrasi 50% rata-rata penurunan angka kapangnya adalah 23,74 % dan konsentrasi 70% rata-rata penurunan angka kapangnya adalah 42,79 %

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak lidah mertua mampu menurunkan angka kapang udara ruang karena Hasil fitokimia diketahui ekstrak daun lidah mertua mengandung saponin, steroid, dan triterpenoid, yang berfungsi dapat menghambat *jamur*, semakin tinggi konsentrasi ekstrak lidah mertua, maka semakin tinggi pula tingkat penurunan angka kapang udara ruang. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Omm Komala ( 2012), bahwa Semakin tinggi konsentrasi ekstrak lidah mertua maka semakin besar aktivitas hambatan pertumbuhan jamur . *C. albicans* dan pada konsentrasi 90% membentuk zona hambat terhadap jamur *C. albicans*.

4.3. Analisis Efektifitas angka kapang udara ruang Menggunakan ekstrak Lidah Mertua konsentrasi 50 %, 70 % dan 100 % sebagai modifikasi larutan *humidifier*

Untuk mengetahui efektifitas konsentrasi ekstrak lidah mertua wangi (*Sanisiviera,sp*) terhadap penurunan angka kapang udara ruang dilakukan uji statistik terhadap data pengamatan yang telah diperoleh.

Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas untuk menghitung sebaran data dari data yang diperoleh pada penelitian. Penelitian ini menggunakan jumlah sampel sebanyak 54 sampel

Data hasil uji normalitas menunjukkan hasil yang diperoleh berupa nilai  $p = 0,002 < \alpha (0,05)$ . Data angka kapang yang didapat dianalisis normalitasnya dengan menggunakan analisis *One Way* anova. yang menunjukkan ekstrak daun lidah mertua (*Sansiviera,sp*) berpengaruh nyata terhadap Angka kapang udara ruang dengan nilai  $p \text{ value} = 0,002 (p < 0,05)$ . .

Data hasil uji normalitas menunjukkan hasil yang diperoleh berupa nilai  $p=0,002 < \alpha(0,05)$  yang memiliki arti bahwa data berdistribusi normal. Data angka kapang udara ruang yang didapatkan dianalisis normalitasnya dengan menggunakan analisis *One Way* anova. yang menunjukkan ekstrak lidah mertua berpengaruh nyata terhadap penurunan angka kapang udara ruang dengan nilai  $p \text{ value} = 0,000 (p < 0,05)$ , hasil dapat dilihat pada Tabel 4.5

**Tabel 4.3.** Hasil Uji Anova pengaruh Konsentrasi Ekstrak lidah mertua terhadap penuruanna angka kapang udara ruang

	Jumlah Kuadrat	df	Rerata Kuadrat	F	Nilai p.
Antar Kelompok	3491.100	3	1163.700	77.232	,000
Dalam Kelompok	482.165	32	15.068		
Total	3973.265	35			

Nilai  $\alpha = 0,05$

Pada tabel 4.3. didapatkan hasil bahwa nilai  $p = 0,000 < \alpha(0,05)$  yang berarti terdapat perbedaan yang sangat signifikan rata rata angka kapang udara ruang menurut

konsentrasi ekstrak lidah mertua, hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak daun lidah mertua terhadap angka kapang udara ruang karena berdasarkan uji anova terdapat signifikansi rata rata pengaruh konsentrasi ekstrak lidah mertua terhadap angka kapang udara ruang.

Hasil data dilanjutkan dengan analisis dengan uji Post Hoc yang dipergunakan untuk mengetahui perbedaan rerata angka kapang udara ruang antara satu konsentrasi ekstrak lidah mertua dengan konsentrasi lainnya, dengan hasil sebagai berikut :

Pada table 4.3. Data uji menunjukkan bahwa antara semua konsentrasi yang dibandingkan dengan konsentrasi 0% (control) memiliki nilai  $p < 0,05$  yang berarti memiliki perbedaan bermakna. konsentrasi 0% dan 50% ( $p= 0,015$ ), konsentrasi 0% dan 70% ( $p= 0,000$ ), konsentrasi 0% dan 100% ( $p=0,000$ ), hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara semua kelompok perlakuan dengan kelompok control, akan tetapi antara kelompok perlakuan  $p < 0,005$  , hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok konsentrasi.

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi ekstrak *lidah mertua* 50%. 70% dan 100% efektifitasnya dalam menurunkan angka kapang udara ruang memiliki potensi yang sama.. Hal ini kemungkinan menunjukkan bahwa pada konsentrasi 50%, 70% dan 100% memiliki kandungan, tanin, saponin dan alkaloid yang jumlahnya hampir sama sehingga memiliki kemampuan yang sama sedangkan konsentrasi 100 % ternyata terdapat perbedaan yang bermakna sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 100% merupakan konsentrasi optimal dan paling efektif untuk menurunkan angka kapang udara ruang.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. KESIMPULAN**

- a. Angka Kapang udara ruang sebelum dan sesudah melalui modifikasi alat humidifier dengan larutan ekstrak lidah mertua berbeda secara signifikan, hal ini sesuai dengan uji statistic paired test
- b. Angka kapang udara ruang mengalami penurunan setelah melalui alat humidifier yang dimodifikasi dengan larutan ekstrak lidah mertua. Rata rata selisih penurunannya pada konsentrasi 50% adalah 12,22 CFU/m<sup>3</sup>, pada konsentrasi 70% adalah 18,77 CFU/m<sup>3</sup> dan pada konsentrasi 100% selisih penurunannya adalah 26,88 CFU/m<sup>3</sup>.
- c. Konsentrasi ekstrak lidah mertua yang paling efektif dalam menurunkan angka kapang udara ruang adalah konsentrasi 100%, hal ini sesuai dengan hasil uji anova

#### **5.2. SARAN**

Rekomendasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna kesehatan lingkungan yang terkait dengan pengendalian pencemaran udara ruang perlu pengembangan dan uji coba memodifikasi larutan ekstrak lidah mertua dengan larutan lain yang juga dapat menyerap polutan udara. Disamping itu juga diperlukan penelitian lain yang terkait dengan parameter pencemaran udara fisik dan kimia. Adanya inovasi dalam penyehatan udara ruang dengan memodifikasi larutan dalam humidifier ini dapat dimanfaatkan sebagai upaya untuk menyehatkan udara untuk penyehatan rumah tinggal / perumahan, Rumah Sakit, Perkantoran maupun penyehatan udara ruangan industri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah T, 2009. *Pencemaran Udara*. Bandung: Institusi Teknologi Bandung
- Apsari, Sannidya (2017) *Desain Air Purifier dengan Konsep Eco-Friendly dan Penambahan Fitur Self-Watering*. Undergraduate thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Arifah Rahayu ,Rapih, Nur Rochman, Pertumbuhan Setek *Sansevieria cylindrica* 'Skyline' pada Berbagai Ukuran Bahan Tanaman dan Komposisi Media Tanam, *Jurnal Agronida* ISSN 2442-2541 Volume 2 Nomor 1, April 2016
- Asnawi R. 2015. Perubahan iklim dan kedaulatan pangan di Indonesia. Tinjauan produksi dan kemiskinan. *Sosio Informa* 1 (3) : 293 – 309
- Bornehag C.G., Blomquist G., Gyntelberg F., Jarvholm B., Malmberg P., Nordvall L., Nielsen A., Pershagen A., Pershagen G., Sundell J. (2001). *Dampness in Building and Health*. *Indoor Air Journal* 2001; 11; 72-86. Denmark.
- Brooks, G.F., Butel, J.S., Morse, S.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Terjemahan tim FKUI. Salemba Medika Utama. Jakarta
- Corie Indria Prasasti, J. Mukono., Sudarmaji, pengaruh kualitas udara dalam ruangan ber AC terhadap gangguan kesehatan, *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Vol.1, no.2, januari 2005 ; 11: 162
- Distan,Riau."Tanaman Hias Lidah Mertua."( Diakses dari <http://distan.riau.go.id/index.php/component/content/article/52-tanaman-hias/193-lidah-mertua> tanggal 3 April 2012 pukul 16.50 WIB)
- Elsberry, RB. 2007 *Indoor Air Pollution Can Sicken Office Workers*. *ElectricalApparatus*. August.18:34-44.
- Febria Whika Dewatisari, Leni Rumiyantri , dan Ismi Rakhmawati, *Rendemen and Phytochemical Screening using Leaf extract of Sansevieria Sp*, *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 17 (3): 197-202 pISSN 1410-5020
- Gandjar, I, dkk. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Handayani, DN. 2016. *Cemaran Jamur Kontaminan Pada Ruang Laboratorium Mikrobiologi Akademi Analis Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru Juni 2016*. Tidak diterbitkan (Karya Tulis Ilmiah) Akademi Analis Kesehatan Borneo Lestari.
- Irianto, A. 2002. *Mikrobiologi Lingkungan*. Edisi Pertama. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka: Jakarta. Hal. 72.

Izzah, N. 2015. Kualitas Udara pada Ruang Tunggu Puskesmas Ciputat Timur dan Non-Perawatan Ciputat didaerah Tangerang Selatan dengan Parameter Jamur. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta. Hal 15.

Kanimochi,M, 2011, *Investigating the physical characteristic of Sansevieria trifasciata fibre*, International Journal of Scientific and Research Publication, Vol.1, Issue 1, Desember 2011, ISSN 2250-3153

Komala, Oom., Bina L.S., Nina S. 2012. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Lidah Mertua(Sansevieria trifasciata Prain) terhadap khamir *Candida albicans*. Fitofarmaka, Vol. 2, No.2, Desember 2012 : 146-152

[Kompas.com](https://megapolitan.kompas.com/read/2019/07/24/07444551/di-balik-keputusan-pemprov-dki-pakai-lidah-mertua-sebagai-solusi-polusi?page=all) dengan judul "Di Balik Keputusan Pemprov DKI Pakai Lidah Mertua sebagai Solusi Polusi", <https://megapolitan.kompas.com/read/2019/07/24/07444551/di-balik-keputusan-pemprov-dki-pakai-lidah-mertua-sebagai-solusi-polusi?page=all>.  
Penulis : Nursita Sari Editor : Jessi Carina)

Laila Fitria, dkk., 2008. *Kualitas Udara dalam Ruang Perpustakaan Universitas X ditinjau dari Kualitas Biologi, Fisik dan Kimiawi*, dalam Makara Kesehatan Vol. 12, No.2, Desember 2008, hlm.77-83.

Lingga, P. 2005. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 Hal.

Lombogia Brily, Fona Budiarmo, Widi Boddi, 2016, Uji daya hambat ekstrak daun lidah mertua (*Sansevieriae trifasciata folium*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Streptococcus* sp, Jurnal e-Biomedik (eBm), Volume 4, Nomor 1, Januari-Juni 2016

Mahardika, R. A. D. 2014. Ekstraksi Antioksidan dari Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata Prain*) Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction dan Pulsed Electric Field. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang

Maier, R. M., Pepper, I.L & Gerba, C. P. 2005. *Environmental Microbiology a Laboratory Manual*. Edisi Kedua. Elsevier Academic Press: USA. Pages 67-68.

Muhammadah, S. A., U. Nurullita, Mifbakhuddin. 2011. Pengaruh Umur dan Kerapatan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria*) Terhadap Kadar Karbonmonoksida (CO) di Udara. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Muhammadiyah. Semarang.

Nababan K M, 2014,. Pembuatan Pulp dari Bahan Baku Serat Lidah Mertua (*Sansevieria*) dengan Menggunakan Metode Soda, Politeknik Negeri Sriwijaya, hal. 4 – 9.

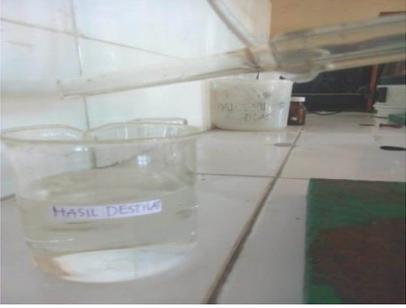
*National Health and Medical Research Council (NHMRC). 2009. Guideline for the Non-Surgical Management of Hip and Knee Osteoarthritis. Australia : The Royal Australian College of General Practitioners. Australia : Royal Australian College of General Practitioners. Page: 23-55.*

- Notoatmodjo,S. 2012. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Oktora Bunga. *Hubungan Kualitas Fisik udara dengan sick building syndrome*. Skripsi. Depok : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia , 2008.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik RI Nomor 1077/Menkes/PER/V/2011, 2011. Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta
- Pollard, S.J.T.,Edwards, R.A., Fleet, G.H., Wootton, M. 2006. *Bioaerosol releases from compost facilities: evaluating passive and active source terms at green waste facility for improved risk assesment*. Atmospheric Environment. 40: 1159-1169.
- Philip, D., P. K. Kaleena, K. Valivittan, C. P. G. Kumar. 2011. *Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Sansevieria roxburghiana Schult. and Schult. F. Journal of Scientific Research*, 10(4): 512-518.
- Prabowo, A.Y, T. Estiasih, I. Purwatiningrum. 2014. Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta L.*) sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(3):129-135
- Praktikum Mikrobiologi\_ Penentuan Jumlah Koloni Kapang \_ Pintar Biologi. (n.d.).
- Putranti, Ristyana Ika. 2013. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Sargassum duplicatum dan Turbinaria ornata* dari Jepara. Tesis.Universitas Diponegoro. Semarang
- Purwanto AW. 2006. *Sansevieria* Flora Cantik Penyerap Racun. Yogyakarta: Kanisius.
- Purwanto. 2011. *Statistika Untuk Penelitian*. Penerbit: Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Rahimah, R. 2015. Karakteristik Simplisia dan Skrining Fitokimia serta Uji Aktivitas Antioksidan dan Ekstrak Etanol Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata var. laurentii*). Universitas Sumatera Utara. Medan
- Rahmania Tiara Yunisa<sup>1\*</sup> , Natalia Sari Susanto<sup>1</sup> , Teti Estiasih<sup>1</sup> , Nur Ida Panca<sup>1</sup>, *Snake Plant's (Sansevieria trifasciata) Potency as A Metal Biosorbent*, Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.5 No.4:66-70, Oktober 2017
- Rémy Bertrand Teponno, Chiaki Tanaka, Bai Jie, Léon Azefack Tapondjou, Tomofumi Miyamoto, Trifasciatosides A–J, Steroidal Saponins from *Sansevieria trifasciata*, Chemical and Pharmaceutical , On line ISSN 1347-5223, Print ISSN : 0009-2363, ISSN-L: 00092363

- Riwidikdo, H. 2013. *Statistik Kesehatan dan Aplikasi SPSS Dalam Prosedur Penelitian*. Yogyakarta: Rohima Press
- Rosha, P. T., Fitriyana, M. N., Ulfa, S. F., & Dharminto. (2013). Pemanfaatan *Sansevieria* Tanaman Hias Penyerap Polutan Sebagai Upaya Mengurangi Pencemaran Udara Di Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(1), 1–6.
- Sakakibara H1, Honda Y, Nakagawa S, Ashida H, K. K. (n.d.). *Simultaneous determination of all polyphenols in vegetables, fruits, and teas*. *J Agric Food Chem*.
- Sansevieriae*, 200 Jenis Spektakuler. Jakarta: Niaga Swadaya, 2008; p. 2-18
- Setyanto, R BG Puguh (2010) *Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Polusi Udara Berbasis Mikrokontroler AT89S51 menggunakan sensor TGS 2600*. Undergraduate thesis, Department of Physics, Diponegoro University.
- Spengler, J., Samet, J. M., & McCarthy, J. F. (2001). *Indoor Air Quality* New York: McGraw-Hill
- States, U. Sick building Syndrome. *EPA*. dalam <https://doi.org/10.1136/oem.2003.008813>
- Tahir, M. I. dan M. Sitanggang. 2010. *Sansevieria Eksklusif*. Yogyakarta : Agromedia Pustaka.
- T. P. Tim Cushnie, A. J. L. (2005). *Antimicrobial activity of flavonoids*. *International Journal of Antimicrobial Agents* (Vol. 3). <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2005.09.002>
- Tumbuhan Penyerap Pollutan – Integrated Marketing Communications. (n.d.).
- U.S. EPA. 2005. *Emission Factors & Ap-42, Technology Transfer Network Clearing House For Inventories & Emissions Factors*
- Waluyo, L. 2005. *Mikrobiologi Lingkungan*. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- WHO. (2003). *Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide*. Report on WHO Working Group: Bonn
- WHO Region Office for Europe. *Burden of Disease from Indoor Air Pollution*. Denmark, 2012
- <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/132/jtptunimus-shomyalina-babii.pdf>
- [https://books.google.co.id/books/about/Sansevieria\\_200\\_Jenis\\_Spektakuler.html?id=1VQmMtiUrsQC&redir\\_esc=y](https://books.google.co.id/books/about/Sansevieria_200_Jenis_Spektakuler.html?id=1VQmMtiUrsQC&redir_esc=y)
- <https://sains.kompas.com/read/2009/04/22/21391077/ragam.manfaat.si.lidah.mertua>
- <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20190721161343-20-414127/kurangi-polusi-udara-pemprov-dki-akan-tanam-lidah-mertua?Minggu,21/07/201916:21WIB>

**Lampiran :**

**GAMBAR RANGKAIAN KEGIATAN PENELITIAN PENURUNAN ANGKA KAPANG UDARA RUANG MELALUI MODIFIKASI HUMIDIFIER DENGAN LARUTAN EXTRAKS LIDAH MERTUA (*Sansevieria sp*)**

	
<p>Bahan Lidah Mertua</p>	<p>Proses penimbangan</p>
	
<p>Proses Destilasi</p>	<p>Hasil Destilasi Ekstrak</p>
	
<p>Persiapan Ruang Udara dengan alat humidifier</p>	<p>Proses Pembersihan Ruang Udara dengan alat Humidifier tanpa ekstrak lidah mertua ( 0 %)</p>

	
<p>Proses kerja alat humidifier untuk Pembersihan ruang Udara untuk parameter Angka Kapang dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50%, 70% dan 100%</p>	<p>Proses Pembersihan ruang Udara untuk parameter Angka Kapang dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50%, 70% dan 100% pada alat humidifier</p>



**Lampiran 2 : LEMBAR OBSERVASI PENELITIAN PENURUNAN ANGKA KAPANG  
UDARA RUANG MELALUI MODIFIKASI HUMIDIFIER DENGAN  
LARUTAN EKSTRAK LIDAH MERTUA**

<b>NO</b>	<b>WAKTU</b>	<b>KEGIATAN</b>		<b>Keterangan</b>
1	12 Feb'19	Presentase Protokol Penelitian		
2	April 2019	Nama Kegiatan	: Pembelian Kotak sebagai ruang uji coba	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Kotak sebagai ruang uji coba	
		Kegiatan	: Pemesanan Kotak Acrylic sebagai ruang uji coba	
		Hasil	: Kotak Acrylic ukuran 27 dm3	
		Hambatan	: -	
		Dokumen Pendukung	:	
3	April 2019	Nama Kegiatan	: Pembelian peralatan Humidifier	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan alat humidifier	
		Kegiatan	: Membeli alat Humidifier	
		Hasil	: Alat Humidifier	
		Hambatan	: -	
		Dokumen Pendukung	:	
4	April 2019	Nama Kegiatan	: Pembelian peralatan Hygrometer, stop watch, tas sampel	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan alat Hygrometer, stop watch, tas sampel	
		Kegiatan	: Membeli alat Hygrometer, stop watch, tas sampel	
		Hasil	: Alat Humidifier Hygrometer, stop watch, tas sampel	
		Hambatan	: -	
		Dokumen Pendukung	:	
5	Mei 2019	Nama Kegiatan	: Pembelian Daun Lidah Mertua	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Daun Lidah Mertua	
		Kegiatan	: Membeli Daun Lidah Mertua	
		Hasil	: Daun Lidah mertua 100 lbr	
		Hambatan	: -	
		Dokumen Pendukung	:	
<b>NO</b>	<b>WAKTU</b>	<b>KEGIATAN</b>		<b>Keterangan</b>
6	Mei 2019	Nama Kegiatan	: Mengirim daun lidah	

			mertua untuk di Ekstrak	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan ekstrak Daun Lidah Mertua	
		Kegiatan	: Mengirim Daun Lidah Mertua di Laboratorium	
		Hasil	: Ekstrak Daun Lidah Mertua	
		Hambatan	:	
		Dokumen Pendukung	:	
7	Juli 2019	Nama Kegiatan	: Melakukan Uji coba kualitas udara (Angka Kapang) tanpa ekstrak lidah mertua dengan alat humidifier	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara Tanpa ekstrak lidah mertua dengan alat humidifier	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%	
		Hasil	: Angka Kapang Udara konsentrasi 0 %	
		Hambatan	: -	
		Dokumen Pendukung	:	
8	Juli 2019	Nama Kegiatan	: Melakukan Uji coba kualitas Udara (Angka Kapang) dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50%, 70%, 100% dengan alat humidifier	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 %, 70%, dan 100% dengan alat humidifier	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 50 %, 70%, dan 100%	
		Hasil	:Angka Kapang Udara pada konsentrasi 50%50 %, 70%, dan 100%	
		Hambatan	: -	
		Dokumen Pendukung	:	
9	24 Juli 2019	Nama Kegiatan	: Laporan tengah	
<b>NO</b>	<b>WAKTU</b>	<b>KEGIATAN</b>		<b>KET</b>

10	Agust 2019	Nama Kegiatan	: Melakukan Uji kualitas Udara (Angka Kapang), lama paparan 4 jam dengan alat humidifier dan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0%, 50%,70% replikasi 1	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0%, 50 %, 70 % dan 100% replikasi 1	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 1	
		Hasil	:Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 1	
		Hambatan	:	
		Dokumen Pendukung	:	
11	Agust 2019	Nama Kegiatan	: Melakukan Uji kualitas Udara (Angka Kapang), lama paparan 4 jam dengan alat humidifier dan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0%, 50%,70% replikasi 2	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 %, 70 % dan 100% replikasi 2	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 2	
		Hasil	: Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 2	
		Hambatan		
		Dokumen Pendukung		
12	Agust 2019	Nama Kegiatan	: Melakukan Uji kualitas Udara (Angka Kapang), lama paparan 4 jam dengan alat humidifier dan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0%, 50%,70% replikasi 3	
<b>NO</b>	<b>WAKTU</b>	<b>KEGIATAN</b>		<b>KET</b>

		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 %, 70 % dan 100% replikasi 3	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 3	
		Hasil	:Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 3	
		Hambatan		
		Dokumen Pendukung		
13	Agust 2019	Nama Kegiatan	Melakukan Uji kualitas Udara (Angka Kapang), lama paparan 4 jam dengan alat humidifier dan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0%, 50%,70% replikasi 4	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 %, 70 % dan 100% replikasi 4	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 4	
		Hasil	:Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 4	
		Hambatan		
		Dokumen Pendukung		
14	Agust 2019	Nama Kegiatan	Melakukan Uji kualitas Udara (Angka Kapang), lama paparan 4 jam dengan alat humidifier dan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0%, 50%,70% replikasi 5	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 %, 70 % dan 100% replikasi 5	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 5	
<b>NO</b>	<b>WAKTU</b>	<b>KEGIATAN</b>		<b>KET</b>

		Hasil	:Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 5	
		Hambatan		
		Dokumen Pendukung		
15	Agust 2019	Nama Kegiatan	Melakukan Uji kualitas Udara (Angka Kapang), lama paparan 4 jam dengan alat humidifier dan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0%, 50%,70% replikasi 6	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 %, 70 % dan 100% replikasi 6	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 6	
		Hasil	:Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 6	
		Hambatan		
		Dokumen Pendukung		
16	Agust 2019	Nama Kegiatan	: Melakukan Uji kualitas Udara (Angka Kapang), lama paparan 4 jam dengan alat humidifier dan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0%, 50%,70% replikasi 7	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 %, 70 % dan 100% replikasi 7	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 7	
		Hasil	:Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 7	
		Hambatan		
		Dokumen Pendukung		
<b>NO</b>	<b>WAKTU</b>	<b>KEGIATAN</b>		<b>KET</b>

17	Agust 2019	Nama Kegiatan	: Melakukan Uji kualitas Udara (Angka Kapang), lama paparan 4 jam dengan alat humidifier dan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0%, 50%,70% replikasi 8	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 %, 70 % dan 100% replikasi 8	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 8	
		Hasil	:Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 8	Hasil
		Hambatan		
		Dokumen Pendukung		
18	Sept 2019	Nama Kegiatan	: Melakukan Uji kualitas Udara (Angka Kapang), lama paparan 4 jam dengan alat humidifier dan ekstrak lidah mertua konsentrasi 0% dan 50 % replikasi 9	
		Tujuan Kegiatan	: Menghasilkan Jumlah Angka Kapang Udara dengan ekstrak lidah mertua konsentrasi 50 %, 70 % dan 100% replikasi 9	
		Kegiatan	: Pemeriksaan Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 9	
		Hasil	:Angka Kapang Udara pada konsentrasi 0%, 50%, 70 % dan 100% pada replikasi 9	
		Hambatan	:	
		Dokumen Pendukung	:	
19	Sept 2019	Nama Kegiatan	: Pembuatan Laporan	
		Tujuan Kegiatan	:Membuat Laporan hasil penelitian	
		Kegiatan	: Pembuatan Laporan	
		Hasil	: Laporan Akhir Peneltian	
<b>NO</b>	<b>WAKTU</b>	<b>KEGIATAN</b>		<b>KET</b>

		Hambatan	:	
		Dokumen Pendukung	:	Dokumen Laporan Akhir Penelitian
20	Okt 2019	Nama Kegiatan	:	Presentasi Laporan akhir