



**LAPORAN PRAKTIKUM  
MIKROBIOLOGI  
“KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP BERBAGAI FAKTOR”**

**Disusun oleh:**

**Hanna Qotrunnada (160210103007)**

**Kelas A/ Kelompok 2**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## **I. JUDUL**

Kepekaan Bakteri Terhadap Berbagai Faktor

## **II. TUJUAN**

Mengetahui pengaruh faktor lingkungan (abiotik) berupa temperatur, pH, pengaruh formalin, pengaruh pemanasan, dan sinar ultraviolet terhadap pertumbuhan bakteri

## **III. METODE PENGAMATAN**

### **3.1 ALAT DAN BAHAN**

#### **3.1.1 Alat**

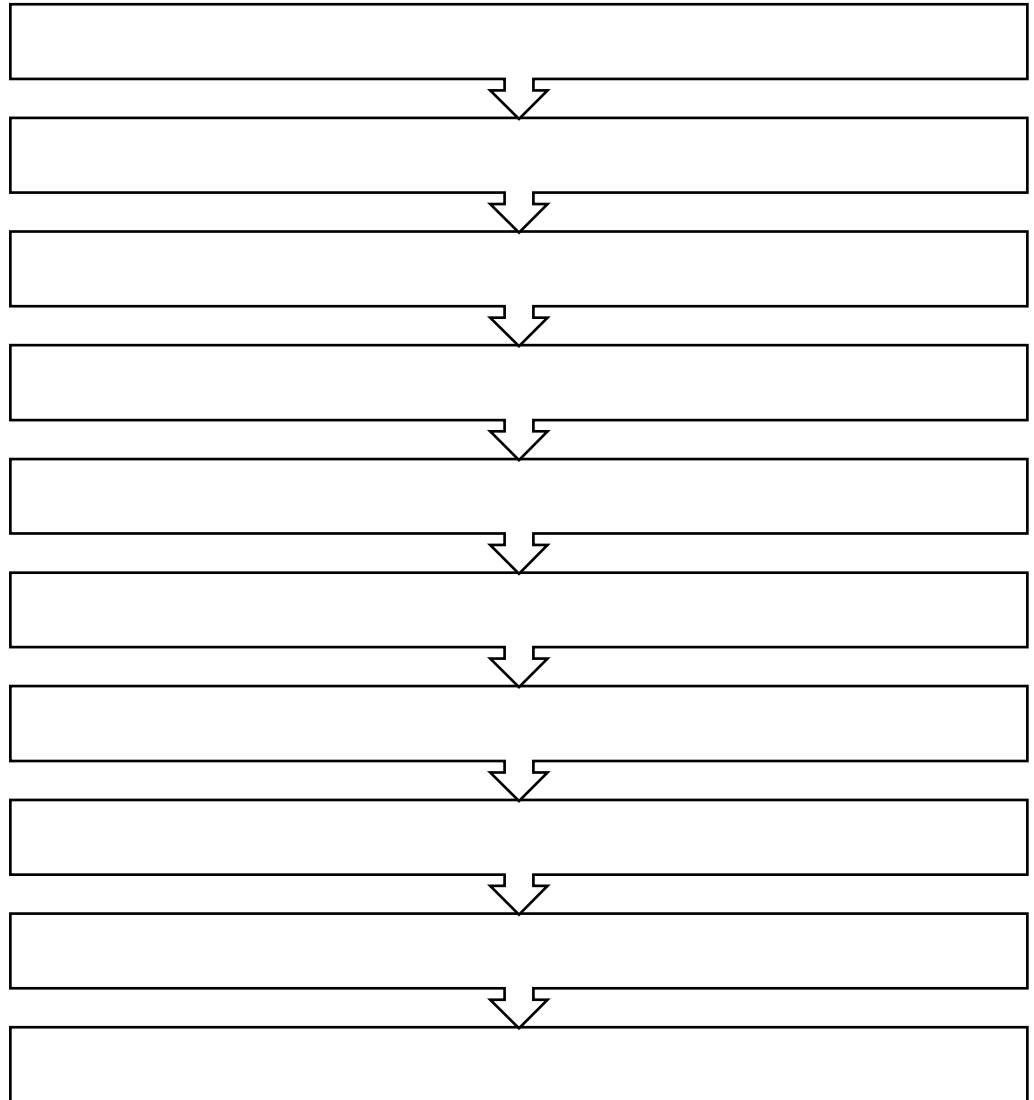
- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| 1. Cawan Petri   | 10. Plastik sil           |
| 2. Ose           | 11. Petridish             |
| 3. Bunsen        | 12. Pinset                |
| 4. Sinar Uv      | 13. Kertas Almunium Fooil |
| 5. Tabung Reaksi | 14. Kompor Listrik        |
| 6. Pipet         | 15. Beaker Glass          |
| 7. Pipa Gelas    | 16. Inkubator             |
| 8. Lidi Kapas    |                           |
| 9. Kapas         |                           |

#### **3.1.2 Bahan**

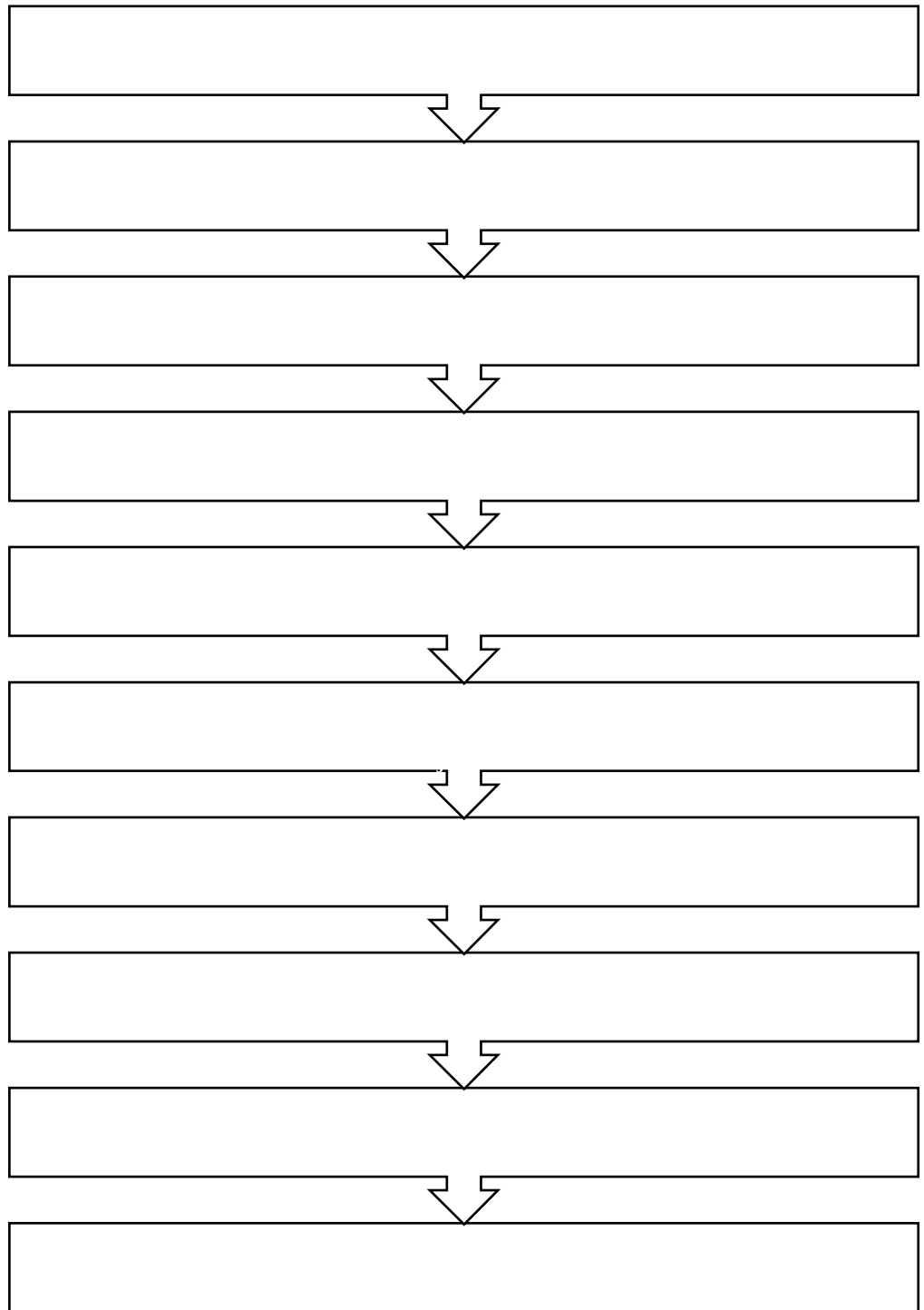
- |                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1. Bakteri <i>Escherichia coli</i> | 6. Medium NA Miring     |
| 2. Bakteri <i>Bacillus</i> sp.     | 7. Medium NB Ph, 3,7,12 |
| 3. Alkohol                         | 8. Medium NA Cawan      |
| 4. Larutan Formalin 4%             |                         |
| 5. Biakan Bakteri 24 Jam           |                         |

### 3.1.3 Skema kerja

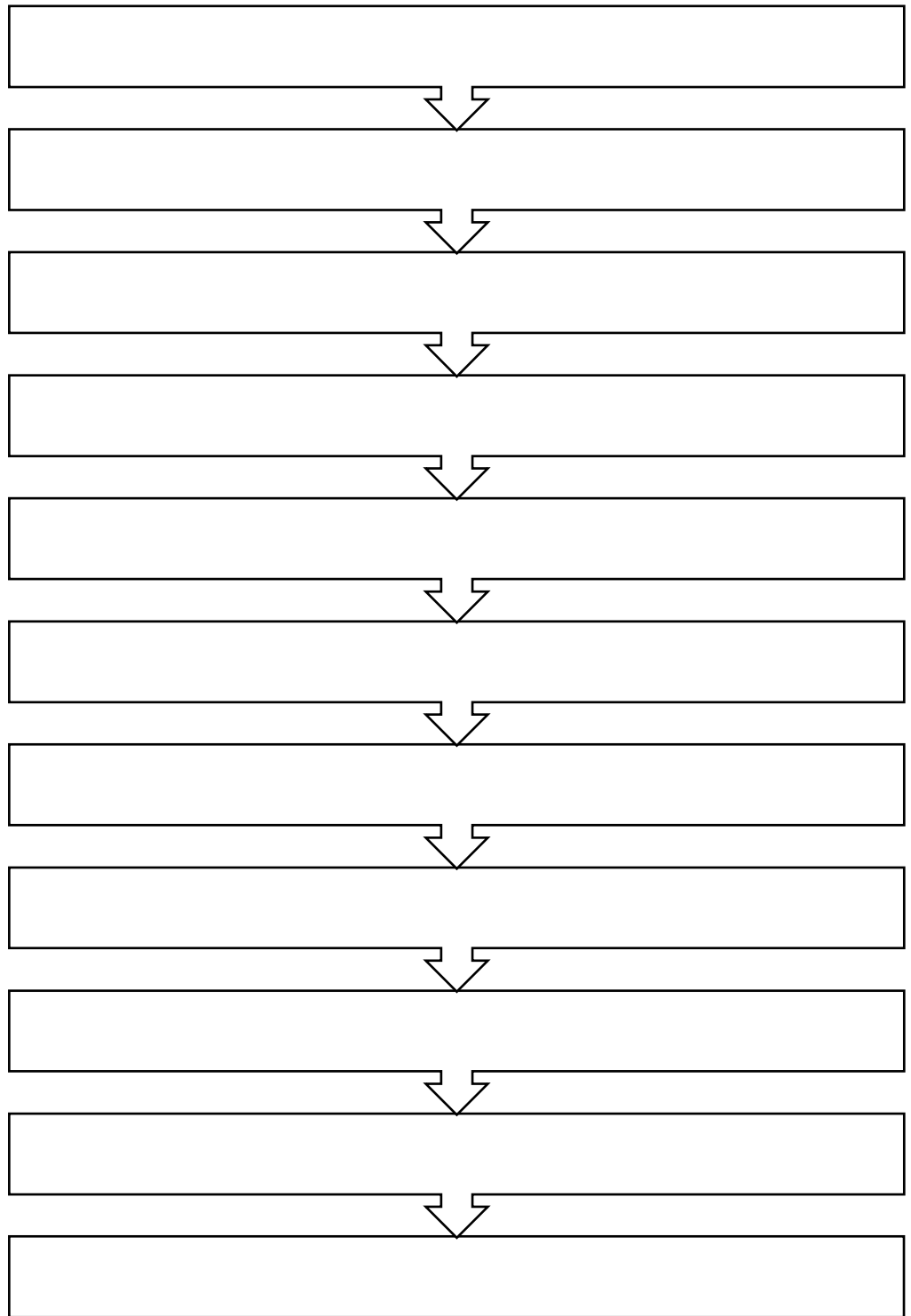
#### a. Pengaruh temperatur (suhu)



#### b. Pengaruh pH

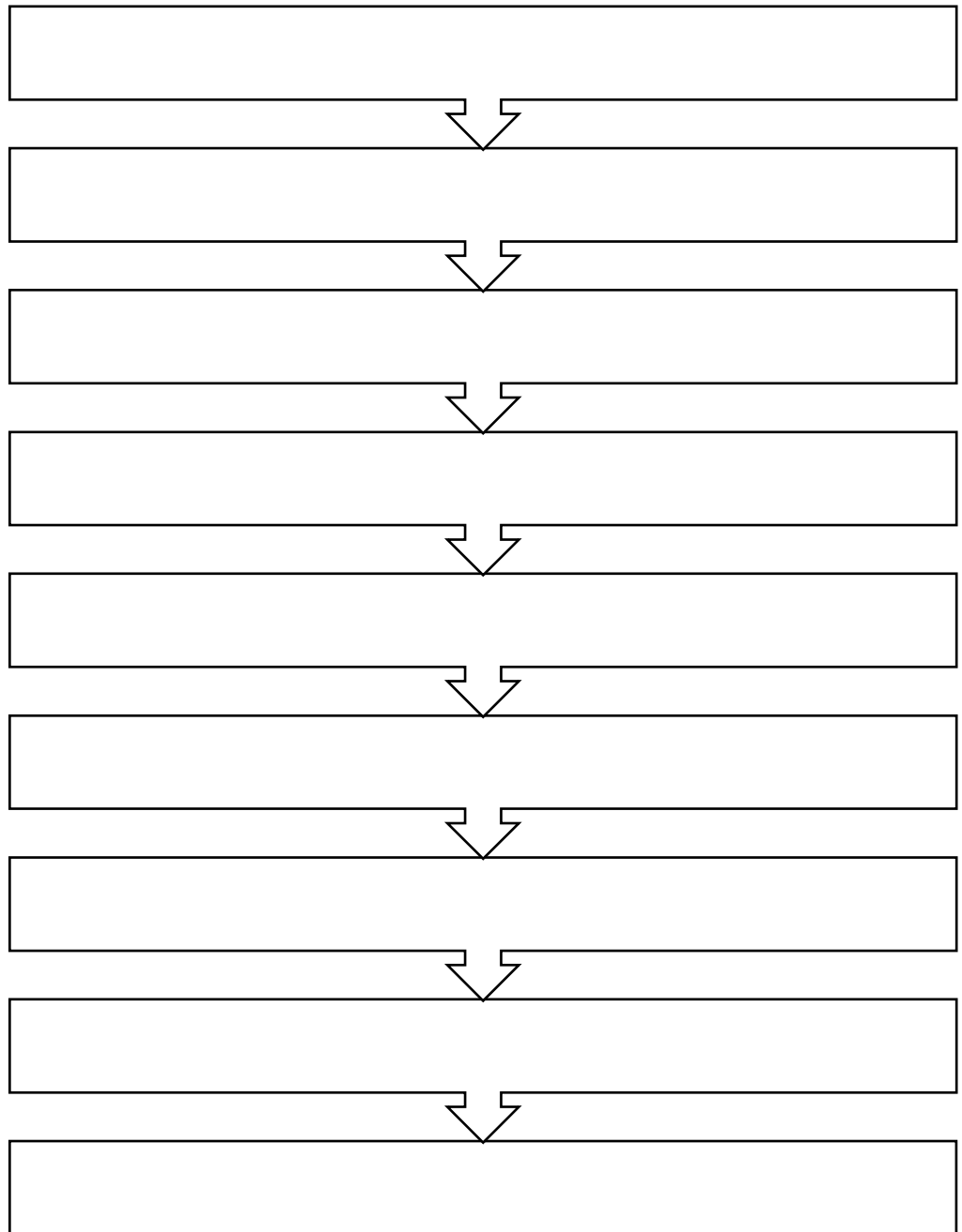


c. Pengaruh Pemanasan















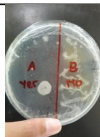



















d. Pengaruh Formalin


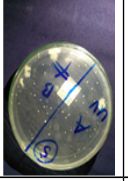



e. Pengaruh sinar Ultraviolet



#### **IV. HASIL PENGAMATAN**

No	Nama Pengaruh		Bacillus sp.			Escherichia coli		
			Kelompok					
			1	2	3	4	5	6
1.	Temperatur	4°						
		30°						
		60°						
2	pH	3						
		7						
		12						
3.	Pemanasan							
4.	Formalin	x						
		✓						
5.	UV	30 menit						



		45 menit						
		60 menit						

### III. PEMBAHASAN

Praktikum kali ini membahas kepekaan bakteri terhadap berbagai factor. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi aktifitas kehidupan bakteri antara lain faktor abiotik yang meliputi temperatur, kelembaban, tekanan osmosis, pengaruh pH, pengeringan, sinar gelombang dan daya oligodinamika. Sedangkan faktor biotik meliputi simbiose, sinergisme, antibiose, dan sintropisme Berdasarkan faktor-faktor tersebut, maka dilakukanlah pengamatan tentang pengaruh pH, terhadap pertumbuhan Mikroba. Sehingga praktikum kali ini bertujuan untuk mengetahui kepekaan bakteri terhadap berbagai faktor terhadap faktor lingkungan abiotik yang meliputi pengaruh temperatur (suhu), Ph, pengaruh pemanasan, pengaruh formalin, pengaruh UV. Bakteri yang digunakan yaitu *Escherichia coli*, *Basillus sp.* Medium yang digunakan adalah medium *Nutrient Agar* miring maupaun dalam cawan dan *Nutrient Broth*.

Adapun pengaruh pH pada pertumbuhan mikroorganisme yaitu suatu mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik pada pH yang tidak terlalu asam dan tidak terlalu basa. Hanya beberapa jenis bakteri tertentu yang dapat bertahan dalam suasana asam ataupun basa. Suatu mikroorganisme memerlukan kondisi lingkungan yang cocok untuk melakukan metabolisme. Selain itu temperatur juga mempunyai pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Pengaruh temperatur pada petumbuhan mikroorganisme dapat dibedakan atas tiga golongan yaitu: Mikroorganisme Psikofilik, adalah bakteri yang dapat bertahan hidup antara temperatur 0-30°C. Mikroorganisme mesofilik adalah bakteri yang dapat bertahan hidup antara temperatur 30-37°C. Sedangkan temperatur optimumnya antara 25-40°C. Mikroorganisme Termofilik adalah bakteri yang

dapat bertahan hidup antara temperatur 50-65°C, meskipun bakteri ini juga dapat berkembang biak pada temperatur yang lebih rendah ataupun lebih tinggi dengan batas optimumnya antara 40-80°C. Temperatur optimum adalah temperatur yang lebih mendekati temperatur maksimum dari pada temperatur minimum. Di mana pada saat temperatur minimum, pertumbuhan mikroba kurang berkembang dengan baik. Berbeda dengan temperatur optimum, pertumbuhan mikroba dapat tumbuh dengan baik.

Sedangkan temperatur maksimum adalah pertumbuhan mikroba yang telah berkembang melewati batas optimumnya. Suhu maksimum adalah suhu tertinggi yang masih dapat menumbuhkan mikroba, tetapi pada tingkat kegiatan fisiologi yang rendah. Pada pengujian pengaruh temperatur (suhu) terhadap pertumbuhan ke dua bakteri tersebut. Dengan menggunakan suhu 4°, suhu 30° dan suhu 60°. Berdasarkan dari hasil pengamatan yang telah dilakukan pada suhu 4° bakteri tidak tumbuh sedangkan yang menggunakan suhu 30° dan 60° bakteri tumbuh, hal ini bisa disimpulkan bahwa suhu optimum dari bakteri yaitu menggunakan suhu 37° (Pratita,2012). Bakteri *Esherichia coli* dapat tumbuh pada suhu optimum 37°C pada kisaran suhu 10°C- 40°C. Sedangkan bakteri *Bacillus* sp. Tumbuh pada suhu 30-40°C. Berdasarkan teori ini maka hasil pengamatan yang diperoleh ada yang sesuai dengan teori yaitu bakteri *bacillus* sp. Dengan suhu optimum 50-65° c. Justru tidak tumbuh pada suhu 4°C. Karena suhu tersebut terlalu rendah untuk pertumbuhan bakteri. Ketika temperatur melebihi maksimum maka akan menyebabkan kematian mikroba dikarenakan terdenaturasnya protein dan enzim yang mengakibatkan terhentinya proses metabolisme mikroba(Brook, 2008).

Pengamatan kedua pengaruh pH dilakukan selama 24 jam, dengan cara mengamati perubahan yang terjadi. Adanya perubahan kekeruhan menunjukkan bahwa bakteri dapat tumbuh sehingga ketika didapati perubahan warna dengan pH tertentu berarti bahwa pH tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. pH yang digunakan adalah pH 3,7,dan 12. Berdasarkan hasil pengamatan kedua bakteri ada diperoleh bahwa bakteri yang banyak tumbuh pada medium *Nutrient Agar* miring tersebut adalah pada pH 7 yaitu pH netral. Bakteri dapat tumbuh pada pH 7 karena medium harus mempunyai pH yang tepat yaitu tidak terlalu

asam atau basa. Mikroorganisme berdasarkan pH optimum untuk pertumbuhan dibedakan menjadi 3 yaitu: asidofil yaitu mikroorganisme yang dapat tumbuh pada kisaran pH optimal 1-5,5. Neutralofil yaitu mikroorganisme yang dapat tumbuh pada kisaran pH optimal 5,5 -8,5 dan Alkalifil yaitu mikroorganisme yang dapat tumbuh pada kisaran PH optimal 9,0-11,00(Cappucino,2014).

Setiap bakteri mempunyai permeabilitas membran sitoplasma yang tidak sama sehingga mempengaruhi toleransi mikrobial terhadap pH lingkungan. Ada asumsi bahwa mikrobial mampu melakukan stabilisasi pH isinya secara efisien, namun kenyataan membuktikan bahwa pH lingkungan berpengaruh terhadap pH sel mikrobial. Penurunan pH isi sel mikrobial lebih efektif terjadi bila lingkungan diasamkan dengan asam organik. Untuk melakukan metabolisme dengan baik, mikrobial membutuhkan pH yang sesuai aktivitas enzim secara optimal. Bila pH lingkungan tidak sesuai untuk aktivitas enzim secara optimal, maka mikrobial tidak dapat melakukan metabolisme dengan baik. Akibatnya mikrobial tidak dapat tumbuh dengan optimal. Berdasarkan pH, mikrobial dikelompokkan menjadi golongan asidofil (mikrobial yang tumbuh dengan baik pada pH asam), netral (mikrobial yang tumbuh dengan baik pada pH netral) dan alkalifil (mikrobial yang tumbuh dengan baik pada pH basa).

Kisaran pH untuk pertumbuhan setiap kelompok mikrobial sangat bervariasi. Beberapa mikrobial mampu tumbuh pada kisaran pH yang lebar. Pada umumnya pertumbuhan optimum mikrobial terjadi pada pH 7 dan dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 5 – 8. Kecuali pada kelompok bakteri asam cuka yang tumbuh optimal pada pH 5,4 – 6,3 dan bakteri asam laktat yang tumbuh optimal pada pH 5,5 – 6,0. Pada umumnya jamur dan yeast mempunyai pH minimum yang lebih rendah daripada bakteri, walaupun pH maksimumnya hampir sama. pH yang sangat asam atau sangat alkali dapat menghambat bahkan merusak pertumbuhan sel mikrobial(Alam,2010).

Pengamatan ketiga adalah pengaruh formalin. Formalin merupakan desinfektan bahan kimia yang menyebabkan desinfeksi, yaitu proses untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme terutama yang bersifat patogen. Desinfektan membunuh bakteri dengan tidak merusaknya sama

sekali, tetapi zat-zat kimia seperti basa dan asam organik menyebabkan hancurnya bakteri. Desinfektan yang digunakan dalam percobaan kali ini adalah larutan formalin 4%. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tahan bakteri adalah umur bakteri. Bakteri yang muda daya tahannya terhadap desinfektan lebih kurang daripada bakteri tua. Pekat encernya konsentrasi, lamanya berada di bawah pengaruh desinfektan, merupakan faktor-faktor yang diperhitungkan. Kenaikan temperatur menambah daya desinfektan. Medium seperti susu, plasma darah, dan zat-zat lainnya yang serupa protein sering melindungi bakteri terhadap pengaruh desinfektan tertentu (Suriawiria, 2008). Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan hasil bakteri tidak dapat tumbuh saat ditambah dengan larutan formalin sehingga literature dengan hasil percobaan yang dilakukan adalah sama.

Pengujian ketiga adalah pengaruh pemanasan terhadap pertumbuhan bakteri, percobaan yang dilakukan dengan menumbuhkan biakan bakteri tanpa pemanasan dan dengan pemanasan selama 15 menit didapatkan hasil bakteri dapat tumbuh banyak sebelum dilakukan pemanasan dan lebih sedikit saat dilakukan pemanasan. Menurut (Prescott, 2011) pada bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang tidak membentuk spora, berbentuk batang anaerob fakultatif dan tergolong kedalam famili Enterobacteriaceae. Dilihat dari batas tumbuhnya, *Escherichia coli* dapat digolongkan dalam bakteri yang mempunyai batas temperatur yang luas yang dapat dilihat dari beda antara suhu maksimum dan minimum temperatur yang luas sehingga bakteri ini disebut sebagai euritermik. Sedangkan bakteri yang mempunyai batasan temperatur yang sempit disebut sebagai stenotermik.

Sedangkan pada *Bacillus* sp. memiliki beberapa karakter morfologi diantaranya: gram positif dengan lebar sel 0,9 - 1,2  $\mu\text{m}$  dan panjang 3-5  $\mu\text{m}$ . *Bacillus cereus* merupakan bakteri gram positif yang tumbuh dengan baik pada suhu 30-40°C. Pada suhu 18-44 °C dan pH 6-7 *Bacillus* sp. dapat membentuk enterotoksin dan memiliki sifat proteolitik. Faktor - faktor yang mempengaruhi ketahanan panas mikroba yaitu ketahanan panas mikroba yang dipengaruhi oleh

jumlah sel, umur sel, suhu pertumbuhan, air, nilai pH, suhu dan waktu pemanasan (Onibala,2013).

Pengujian yang kelima adalah pengaruh sinar ultraviolet yaitu selama 30, 45 dan 60 menit. Menurut (Srigede,2014) pengendalian bakteri dapat dilakukan dengan cara sterilisasi. Sterilisasi adalah proses membunuh semua bentuk kehidupan terutama mikroorganisme yaitu bakteri. Sterilisasi dilakukan dengan berbagai cara tergantung macam dan sifat bahan. Secara mekanik misalnya dengan penyaringan, secara kimia misalnya dengan desinfektan dan secara fisik misalnya dengan pemanasan, penyinaran ultraviolet, sinar x dan lain-lain. Sterilisasi menggunakan sinar ultraviolet biasanya digunakan untuk sterilisasi ruangan. Radiasi sinar ultra violet dapat membunuh bakteri dengan panjang gelombang antara 220-290 nm dan radiasi yang paling efektif adalah 253,7 nm (Hollaender, 2008). Mekanisme kerjanya adalah absorpsi oleh asam nukleat tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaan sel. Energi yang diabsorpsi ini akan menyebabkan terjadinya ikatan antara molekul-molekul timin yang bersebelahan dan menyebabkan terbentuknya dimer timin sehingga fungsi dari asam nukleat terganggu dan dapat mengakibatkan kematian bakteri. Penggunaan sinar ultraviolet secara berlebihan dan tidak dikontrol dapat menghilangkan keefektifan dari sinar Ultraviolet itu sendiri, Oleh sebab itu lama penyinaran harus sesuai dengan alat atau bahan yang disterilkan (Suprpto, 2009).

Dosis yang tepat bagi sinar ultraviolet banyak menemui kesulitan karena berbagai variabel yang dapat mempengaruhi, diantaranya: aliran udara, kelembaban, jarak antara sumber cahaya dengan bahan yang disterilkan dan lamanya waktu sterilisasi (Suprpto, 2009). Radiasi sinar ultra violet dapat membunuh bakteri dengan panjang gelombang antara 220-290 nm dimana radiasi yang paling efektif adalah 253,7 nm. Berdasarkan hasil penelitian pengaruh lama waktu sterilisasi sinar ultraviolet terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp dan *Escherichia coli*, di peroleh hasil bahwa semakin lama waktu sterilisasi semakin berkurang jumlah bakteri. Sehingga terjadi kesesuaian antara pengujian yang dilakukan pada pengaruh uv dengan literature yang ada.

#### IV. PENUTUP

##### 6.1 KESIMPULAN

Pengaruh faktor lingkungan (abiotik) berupa temperatur bakteri *Esherichia coli* dapat tumbuh pada suhu optimum 37°C pada kisaran suhu 10°C- 40°C sedangkan bakteri *Bacillus* sp. Pada pengujian pH dapat tumbuh pada pH 7 yaitu pH netral, pengaruh formalin dapat membunuh bakteri dengan tidak merusaknya sama sekali, tetapi zat-zat kimia seperti basa dan asam organik menyebabkan hancurnya bakteri. Pengaruh pemanasan, dan sinar ultraviolet terhadap pertumbuhan bakteri radiasi sinar ultra violet dapat membunuh bakteri dengan panjang gelombang antara 220-290 nm dimana radiasi yang paling efektif adalah 253,7 nm.

##### 6.2 SARAN

Diharapkan praktikan berhati-hati dalam melakukan pengujian sinar ultraviolet dengan mematikan sinar ultraviolet terlebih dahulu saat hendak memasukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M.S., Sarjono P.R., & Aminin, A.L.2010. Isolasi Bakteri Selulolitik Kompos Pertanian Desa Bayat, Klaten Jawa Tengah. *Shem Info*. 1(1): 190-195
- Brookg.F. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.
- Cappucino, Jame G, Dkk. 2014. *Microbiology: A Laboratory Manual*. New York: Inc. Sunderland.
- Hollaender ,A. 2008, *Radiation Biology.Vol II Effects Of Radiation On Bacteria*. Cornell University: Itacha N.Y
- Onibala, Hons,2013. Identifikasi *Bacillus* Sp. Pada Beebrapa Tahapan Pengolahan Frozen Tasteless Smoked Tuna. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*. 9(2):56-60
- Pratita, Maria. 2012. Isolasi Bakteri dan Identifikasi Bakteri Termofil Dari Sumber Mata Air Panas Di Songgoriti Seteah Dua Hari Inkubasi. *Jurnal Teknik PMITS*. 1(1):1-5

- Prescott, Harley. 2011. *Laboratory Exercise In Microbiology*. The Nutrition. 14(12): 360-364
- Srigede, L & Siti Z. 2014. Paparan Sinar Ultra Violet (Uv) Dengan Pengamatan Waktu Sterilisasi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus Sp.* *Media Bina Ilmiah*. 8(6): 1978-3787
- Suprpto, Ma'at. 2009. *Sterilisasi Dan Disinfikasi*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Suriawiria, U. 2008. *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. Bandung: Penerbit Almunir

# LAMPIRAN

## HASIL PENGAMATAN

No.	Nama Uji	Kelompok						
		BG			EC			
		1	2	3	4	5	6	7
**	Nama Bakteri							
1.	Pengaruh Temperatur							
	- suhu 4°C	-			-			
	- suhu 30°C		++			+++		
	- suhu 60°C			+			+	
2.	Pengaruh pH							
	- 3	-			-			
	- 7		+++			+++		
	- 12			++			-	
3.	Pengaruh Pemanasan							
	- Tanpa pemanasan	+++	+++	+++	+++	+++	++	
	- Dengan pemanasan	-	+	+	+	+	+	
4.	Pengaruh Formalin							
	- Tanpa Formalin	+++	+++	+++	+++	+++	++	
	- Dengan formalin	-	-	-	-	-	-	
5.	Pengaruh UV							
	- 12 jam							
	(yang ditutupi)	++			++			
	(tidak ditutupi) (30)	-			-			
	- 18 jam							
	(yang ditutupi)		++			++		
	(tidak ditutupi) (45)		+			++		
	- 24 jam							
	(tidak ditutupi)			+++			+	
	(tidak ditutupi) (60)			+			+	

Jember, 3 April 2018

Praktikan

*Hanna Qotrunnada*

