

Kode/ Nama Rumpun Ilmu : 359/ Kesehatan Lingkungan

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN UNGGULAN TERAPAN PERGURUAN TINGGI**

**Potensi ekstrak Jahe (*Zingerber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan dan Hipoprotektor Jaringan Hati dan paru pada mencit (*Mus musculus*) terpapar pestisida Organofasfat**



Tim Peneliti :

Peneliti utama : Umi Rahayu, SKM, Mkes  
NIP. 19560327197942001  
Peneliti 1 : Ngadino, SSi.,M.Psi  
NIP.196006121983031002  
Peneliti 2 : Imam Thohari, ST,. M Mkes  
NIP. 196312181986031015

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA  
TAHUN 2019**

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR PTUPT TAHUN 2019**

1. Judul :  
**Potensi ekstrak Jahe (*Zingerber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan dan Hipoprotektor Jaringan Hati dan paru pada mencit (*Mus musculus*) terpapar pestisida Organofasfat**
2. Jenis Penelitian : Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi
3. **Peneliti Utama** :  
Nama : Umi Rahayu, SKM.,MKes  
NIP : 195603271979042001  
Gol/Pangkat/Jab : IV – a / Pembina / Lektor Kepala  
Program Studi : Kesehatan Lingkungan Peltekkes Kemenkes Surabaya  
NO Hp : 081330022020  
Email : umirahayu383@gmail .com  
**Anggota 1**  
Nama : Imam Thohari, ST, MMKes  
NIP. : 196212181986031015  
Gol/Pangkat/Jab : III-d/ Penata Tk –I/ Lektor  
Program Studi : Kesehatan Lingkungan Peltekkes Kemenkes Surabaya  
NO Hp : 081553504912 / 082140855804  
  
**Anggota 2** :  
Nama : **Ngadino, SSI.,M.PSi**  
NIP : 196006121983031002  
Gol/Pangkat/Jab : IV – a / Pembina / Lektor Kepala  
Program Studi : Kesehatan Lingkungan Peltekkes Kemenkes Surabaya  
NO Hp : 081332900529  
**Tahun pelaksanaan** : 2019  
**Sumber pendanaan** : Poltekkes Kemenkes Surabaya
4. Biaya Penelitian : Rp 40.000.000,- (Empat Puluh Juta Rupiah)

Surabaya, Februari 2019

Mengetahui :

Pakar Peneliti

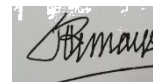


Prof. DR. Ririh Yudhastuti, drh, M.Sc  
NIP. 195912241987012001

Kepala Unit PPM  
Poltekkes Kemenkes Surabaya



Peneliti Utama



Umi Rahayu, SKM.,MKes  
NIP. 197504181998032001

Direktur  
Poltekkes Kemenkes Surabaya



## DAFTAR ISI

Judul	Halaman
Halaman Sampul	I
Halaman Pengesahan	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	iv
Daftar Lampiran	v
Ringkasan	
<b>BAB 1 . PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Pembatasan Masalah	5
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Urgensi Penelitian	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
<b>BAB 2. STUDI PUSTAKA</b>	
<b>2.1.</b> Jahe	7
<b>2.2.</b> Antioksidan	10
<b>2.3.</b> Kadar kolinesterase	12
<b>2.4.</b> Pestisida	16
<b>2.5</b> Mencit	18
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian, Lokasi Peneltian	20
3.2. Besar Sampel	21
3.3. Definisi Konseptual dan Operasional Variabel	21
3.4. Prosedur Penelitian	23
3.5. Pengumpulan data Instrumen	24
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pemeriksaan Organ Hati dan Paru kelompok Kontrol	31
4.2 Hasil Pemeriksaan Organ Hati dan Paru kelompok Perlakuan	32
4.3 Perbaikan sel jaringan organ hati	35
Perbaikan sel jaringan organ paru	38
<b>BAB 5 PENUTUP</b>	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2	41

Saran	
Daftar Pustaka	42
Lampiran	

### DAFTAR TABEL

Tabel	2.1.2.1	karakteristik jenis jahe	9
Tabel	2.1.2.2	komposisi kimia jahe	10
Tabel	2.2.1.	batas normal kadar kholinesterase	13
Tabel	4.1	Definisi operasional	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Rimpang jahe	8
Gambar 3.1.	kerangka konsep	20

## RINGKASAN

### **“Potensi ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan dan Hipoprotektor Jaringan Hati dan paru pada mencit (*Mus musculus*) terpapar pestisida Organofasfat”**

Pestisida merupakan bahan kimia yang bersifat bioaktif, mengandung racun untuk membunuh organisme pengganggu tanaman. Paparan pestisida dapat menimbulkan kerusakan pada jaringan hati dan paru. Pada dasarnya setiap bahan aktif yang terkandung dalam pestisida menimbulkan gejala keracunan yang berbeda-beda. Gejala keracunan (keluhan subyektif) dari golongan organofosfat dan karbamat antara lain timbul gerakan otot tertentu, penglihatan kabur, mata berair, mulut berbusa, banyak mengeluarkan keringat, air liur juga banyak keluar, pusing, mual, kejang-kejang muntah-muntah, jantung cepat, sesak nafas, dan detak jantung yang cepat.

Tujuan dari penelitian ini menganalisis pengaruh pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan terhadap perlindungan kerusakan organ hati dan paru akibat paparan pestisida pada mencit ?

Rancang bangun penelitian adalah eksperimen semu (*Quasi Experimental*), dengan menggunakan rancangan Eksperimental sederhana (*Post Test Only Control Group Design*). Sampel dalam penelitian ini adalah berupa mencit putih jantan Swiss Webster sehat dengan kriteria : jenis kelamin jantan, bobot 20-25 gr, usia sekitar 3-4 bulan, kondisi sehat fisik dan memiliki feses normal. Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui kerusakan jaringan pada hati dan paru hewan coba .

Data yang diperoleh disajikan dalam rata-rata. Seluruh data diuji dengan uji normalitas (*Test of Normality Kolmogorof Smirnof*) dan Uji varian. Untuk mengetahui bahwa ekstrak rimpang Jahe mampu memperbaiki jaringan yang telah rusak, n kemudian dilanjutkan dengan pembacaan preparat dengan metode pewarnaan HE pada jaringan hati dan paru . Untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan secara bermakna

*Kata kunci : Pestisida, hati, dan paru*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, dengan segala kerendahan hati atas segala rachmat dan Hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan penelitian ini, dengan Judul “Potensi ekstrak Jahe (*Zingerber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan dan Hipoprotektor Jaringan Hati dan paru pada mencit (*Mus musculus*) terpapar pestisida Organofasfat”

Penelitian ini merupakan salah satu tugas dosen dalam pengabdian dan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Peneliti dalam menyusun laporan penelitian ini tidak lupa menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang turut membantu. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Drg. Bambang Hadi Sugito, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
2. Setiawan, SKM.,M.PSi selaku kepala Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
3. DR. Khambali, ST.,MPPM. selaku Pembina Penelitian
4. Ferry Kriswandana, SST, MT, selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Surabaya Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
5. Semua Pihak yang telah membantu terselesaikannya Penelitian ini.

Semoga Allah memberikan Rahmat dan Inayah kepada semua pihak yang telah membantu proses penelitian ini hingga terselesaikan dengan baik.

Demi kesempurnaan dalam penyusunan laporan penelitian ini, apabila ada kritik dan saran yang bersifat membangun, peneliti dengan tangan terbuka menerimanya

Surabaya, Februari 2018

## **BAB 1.**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Petani Indonesia banyak menggunakan pestisida untuk melindungi hasil pertanian dari hama. Praktek penggunaan pestisida oleh petani di lapangan pada umumnya didasarkan pada pertimbangan ekologi dan ekonomi. Pestisida merupakan zat kimia yang digunakan untuk membasmi atau mengendalikan hama, sebagai sarana untuk membunuh hama tanaman yang penggunaannya relative murah, mempunyai daya kerja yang cepat dapat diaplikasikan dimanapun, serta area yang luas dan dalam waktu yang singkat. Penggunaan pestisida organofosfat di Indonesia dilakukan dengan penyemprotan setelah serbuan serangan hama, hal ini diperburuk dengan ketidak pedulian para petani tentang penggunaan organofosfat yang berbahaya bagi kesehatan tubuh. Petani di Indonesia memerlukan pestisida dalam kehidupannya, namun mereka kurang peduli akibat dari pestida.

Penggunaan pestisida di bidang pertanian sebagai salah satu usaha untuk mengamankan produk pertanian dari serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) sudah lazim dilakukan, sehingga ada anggapan para petani bahwa pestisida merupakan senjata utaman untuk meningkatkan produk pertanian dan dari serangan organisme pengganggu tanaman, namun kebanyakan para petani kurang paham terhadap dampak positif yang diakibatkan oleh pestisida. Di bidang kesehatan masyarakat, penggunaan pestisida telah berhasil mengendalikanvektor-vektor penyakit menular tertentu., sehingga mampu menurunkan prevalensi penyakit,seperti Malaria, schistosomasis, fillariasis, demam berdarah dan Pes (Saftarina, 2011).

Pestisida merupakan bahan kimia yang bersifat bioaktif, mengandung racun untuk membunuh organisme pengganggu tanaman. System kerja pestisida dengan menghambat enzim kholinesterase. Pada dasarnya setiap bahan aktif yang terkandung dalam pestisida menimbulkan gejala keracunan yang berbeda-beda. Gejala keracunan (keluhan subyektif) dari golongan organofosfat dan karbamat antara lain timbul gerakan otot tertentu, penglihatan kabur, mata berair, mulut



berbusa, banyak mengeluarkan keringat, air liur juga banyak keluar, pusing, mual, kejang-kejang muntah-muntah, jantung cepat, sesak nafas, dan detak jantung yang cepat.

Menurut data yang ada golongan pestisida yang banyak digunakan pertanian Indonesia adalah golongan organofosfat dan karbamat, adalah golongan pestisida yang dikenal sebagai inhibitor untuk enzim cholinesterase. Beberapa zat yang terkandung dalam pestisida (seperti golongan organofosfat dan karbamat) mampu mengurangi kemampuan enzim cholinesterase untuk menghidrolisa asetilcholin, sehingga laju penyampaian rangsangan pada impuls saraf terhambat dan pada akhirnya akan menyebabkan kelainan fungsi sistem saraf (Rasyid, 1995).

Tingginya intensitas aplikasi dan jumlah pestisida, menimbulkan kekhawatiran yang cukup besar mengenai bahaya pencemaran yang berasal dari residu pestisida yang tertinggal di lingkungan khususnya dalam air dan tanah. Residu pestisida yang tertinggal dapat mengganggu kesehatan manusia (Srikani, 2008).

Gangguan kesehatan pada petani akibat dari penggunaan pestisida seperti penurunan fungsi paru, penurunan fungsi hati, system syaraf pusat, serta neurotoksin pada otak. Tata cara pemberian dengan cara penyemprotan memungkinkan masuknya organofosfat ke dalam tubuh melalui jalur pernafasan. Gas organofosfat yang terhirup langsung dengan paparan jangka waktu lama akan bereaksi dengan saluran pernafasan, menjadi efek iritan dan penyempitan saluran nafas. Paparan khronik juga akan bereaksi secara sistemik tubuh. Pestisida juga dapat terabsorpsi dalam tubuh melalui saluran pencernaan, saluran pernafasan dan melalui kulit. Paparan pestisida dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan kerusakan pada organ tubuh, seperti hati, ginjal dan paru.

Hati adalah salah satu organ target pestisida, sesuai fungsinya sebagai penetral racun yang masuk ke dalam tubuh. sehingga sangat penting untuk memperbaiki fungsi hati yang telah rusak, akibat paparan pestisida. Fungsi hati sebagai pusat metabolisme protein, lemak dan karbohidrat, memproduksi protein plasma serta memproduksi heparin (antikoagulan darah). Fungsi yang utama adalah detoksifikasi zat racun dalam tubuh. Gangguan fungsi hati akan berdampak pada pembentukan sel darah merah yang terhambat, terganggunya metabolisme zat-zat

makanan. Hati merupakan organ yang mempunyai kemampuan untuk memetabolisme dan mengekskresi beberapa zat kimia (Mansur, 2008).

Pajanan pestisida, yang berlangsung terus menerus dalam jangka waktu yang lama maupun gangguan fungsi hati yang kronis dapat meningkatkan risiko kejadian sirosis hati. Gangguan terhadap fungsi hati dan penyakit hati seperti sirosis hati, akan mengganggu tugas hati dalam melakukan biotransformasi dan detoksifikasi. Tidak optimalnya biotransformasi dan detoksifikasi mengakibatkan makin besarnya efek buruk yang diakibatkan oleh bahan toksik seperti pestisida. Pajanan bahan toksik seperti pestisida, yang berlangsung terus menerus dalam jangka waktu yang lama juga dapat meningkatkan risiko kejadian penyakit kanker, diantaranya kanker hati.

Gangguan fungsi Hati akibat paparan pestisida sebagai radikal bebas, dapat diatasi dengan mengonsumsi zat yang mengandung antioksidan terutama asam askorbat yang dapat menetralkan dan menangkap zat radikal bebas dan senyawa fitokimia lainnya. Untuk meningkatkan memperbaiki fungsi hati terutama pada petani yang terpapar racun pestisida, perlu di cari bahan alami yang mudah didapat, murah, mudah diolah, tidak bersifat toksik. Salah satu tanaman yang memiliki banyak senyawa aktif, telah digunakan secara turun temurun oleh masyarakat di Indonesia dan terbukti tidak bersifat toksik yaitu jahe. Jahe merupakan salah satu rempah-rempah yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk bahan memasak, minuman teh dan sebagai obat tradisional. Telah dilakukan penelitian terhadap kadar SGPT dan gambaran histopatologis Hepar akibat paparan Allatrin, oleh Achmad Fathir pada tahun 2010.

Penelitian lain dilakukan oleh Rachmaniyah dkk, di tahun 2018 dengan judul “Pengaruh rimpang Jahe (*Zingerber officinale Roscoe*) terhadap aktivitas enzim Kolinesterase akibat paparan pestisida pada mencit terpapar pestisida Organofosfat “telah membuktikan bahwa jahe memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan mampu memperbaiki aktivitas enzim Cholinesterase mencit yang terpapar pestisida. Pada penelitian Fugio et al mengenai sifat antioksidan komponen kimia jahe ditemukan komponen beberapa senyawa yang berperan besar dalam aktivitas antioksidan jahe, yaitu: gingerdiol, gingerol, asam kafeat,

camphene, capsaicin, asam klorogenat, kurkumin, delphinidin, eugenol, asam ferulat, gamma terpinen, isoeugenol, melatonin, myrcene, sam vanilat, vanillin dan zingerone. (Utami A Meryalita Prihatin dkk, 2012). Penelitian yang dilakukan Yuli Haryani, 2016, juga membuktikan Ekstrak air rimpang jahe (*Zingiber off Cinale*) mampu mereduksi AgNO<sub>3</sub> pada Biosintesis sederhana nanopartikel perak, pada suhu ruang secara sederhana.

Hasil penelitian sebelumnya (Imam Thohari dkk, 2017), yang memaparkan fungsi Ekstrak Jambu Merah (*Psidium Guajava L*), sebagai antioksidan yang dapat melindungi kerusakan membran sel hati akibat paparan asap rokok, penelitian ini membuktikan Ekstrak Jambu biji (*Psidium Guajava L*) mampu memperbaiki membran sel yang dilihat dengan besarnya serosis pada sel hati pada tikus mencit setelah diinduksi dengan asap rokok.

Semakin besar dosis paparan pestisida yang diterima tubuh, maka semakin besar toksisitas yang diterima tubuh, sehingga menyebabkan kerusakan sel hepar. Mencit (*Mus musculus*) digunakan sebagai hewan uji karena struktur anatominya mirip dengan manusia, karakter anatomi dan fisiologinya mudah diamati, sehingga kerusakan sel hepar akibat paparan pestisida dapat dibuktikan. Kandungan zat (*flafonoid* dan antioksidan) dalam jahe merupakan salah satu cara terbaik untuk menangkal zat toksik dari pestisida.

Data Sentra Informasi Keracunan Nasional (2015), pada bulan Juli September 2015 terdapat satu insiden keracunan akibat pestisida pertanian. Satu insiden keracunan tidak sengaja terjadi di Jawa Timur yang disebabkan karena penggunaan pestisida pertanian yang tidak tepat. Pestisida tersebut adalah racun serangga yang menyebabkan korban sebanyak 29 orang dengan rute paparan terhirup.

Hasil penelitian Anam (2008) membuktikan bahwa tingkat keracunan petani oleh pestisida di dusun Batu Mediri kelurahan Karang Pule dari 11 petani yang tidak menggunakan alat pelindung diri 10 orang (90%) mengalami keracunan ringan dan 1 orang (10%) mengalami keracunan sedang. Daerah Dusun Kembang Kuning Desa Gerimax Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat, terdapat 13 orang petani pemilik lahan dan 112 orang buruh tani yang menggunakan pestisida

golongan organofosfat dan karbamat jenis Parathion dan Selvin dengan cara disemprot.

Sudah ada penelitian yang membuktikan kemampuan ekstrak rimpang jahe memperbaiki aktivitas enzim *cholinesterase* akibat paparan pestisida, serta penelitian ekstrak Jambu merah sebagai antioksidan yang dapat melindungi kerusakan membran sel hati akibat paparan asap rokok. Sampai saat ini belum ada penelitian yang mengungkap bahwa rimpang jahe mampu memperbaiki kerusakan sel hati akibat paparan asap pestisida.

Dari latar belakang tersebut, kami tertarik melakukan penelitian dengan judul : “Potensi Ekstrak Rimpang Jahe Sebagai Anti Oksidan Dan Hipoprotektor Jaringan Hati Dan Paru Pada Mencit Yg Terpapar Pestisida”

“. Penelitian untuk mengetahui perbaikan sel hati akibat paparan pestisida dengan diinduksi ekstrak rimpang jahe dilihat dari struktur jaringan hati dan paru pada mencit.

## 1.2 Pembatasan Masalah

- a. Sebagai hewan percobaan adalah tikus mencit yang sehat, jantan, mata jernih, berat badan 20 - 40 gr.
- b. Paparan pestisida selama 30 hari , 10 menit / hari dengan dosis yang sesuai ketentuan kemudian diberikan pada hewan coba.
- c. Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan yang diinduksi pada mencit dengan dosis yang bertingkat melalui sonde, khususnya kandungan *gingerol dan shogaol*.
- d. Pengambilan dan pemeriksaan organ hati pada mencit setelah terpapar pestisida jenis organofosfat.

## 1.3 Rumusan Masalah

Bagaimanakah Potensi Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan dan hepatoprotektor terhadap perlindungan kerusakan organ hepar akibat paparan pestisida pada mencit ?

## 1.4 Urgensi Penelitian

Urgensi dari penelitian ini sebagai alternatif solusi bagi petani yang keracunan pestisida dengan memanfaatkan rimpang jahe sebagai antioksidan, karena dari penelitian terdahulu yang menyatakan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale rosue*) Sebagai Antioksidan telah berhasil memperbaiki aktivitas enzim cholinesterase dan menurunkan kadar SGOT pada hewan coba.

Dari penelitian sebelumnya, Lilis S 2005, yang membuktikan kandungan terbesar dalam rimpang jahe adalah *gingerol* 6,1%, *shogaol* 4,3% sebagai bahan aktif sebagai antioksidan.

Akibat paparan zat toksik dari pestisida sebagai radikal bebas dan konversi zat kimia yang terkandung dalam pestisida, menyebabkan proses kerusakan pada organ hepar dan organ paru-paru, timbulnya beberapa kelainan pada hati, seperti pembengkakan hepatosis, kongestisinosoid hati, fibrosis, serosis, dan nekrosis. Kandungan Etanol dan flafonoid dalam jahe terbukti dapat menurunkan kadar SGOT, diharapkan juga mampu memperbaiki jaringan sel hati dan jaringan sel paru-paru yang mengalami Serosis. Penelitian ini diharapkan pula dapat dipublikasikan dalam berbagai media demi kepentingan bersama.

## **1.5 Tujuan**

### **1. Tujuan Umum**

Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dengan dosis bertingkat sebagai antioksidan terhadap perlindungan kerusakan organ hati dan paru akibat paparan pestisida 0,0001 gr/l pada mencit ?

### **2. Tujuan Khusus**

1. Mengetahui kerusakan struktur jaringan organ hati dan paru-paru mencit (*Mus musculus*) secara histokimia akibat paparan pestisida 0,0001 gr/l.
2. Mengetahui perbaikan sel jaringan organ hati, akibat pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0001 gr/l terhadap kerusakan sel pada organ hati akibat paparan pestisida dosis 0,0005 gr/l
3. Mengetahui perbaikan sel jaringan organ paru-paru, akibat pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0001 gr/l, terhadap kerusakan sel pada organ hati akibat paparan pestisida dosis 0,0001 gr/l

## **1.6 Manfaat Penelitian**

a. Teoritis

Hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai pengaruh Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) terhadap gambaran histopatologi jaringan organ hati dan organ paru mencit yang telah terpapar asap pestisida

b. Praktis

Hasil penelitian dapat diaplikasikan untuk acuan dalam upaya pengendalian terhadap paparan pestisida golongan karbamat pada masyarakat.

### **1.7. Hipotesis Penelitian**

Ada pengaruh Pemberian Ekstrak rimpang jahe terhadap perbaikan jaringan faal Hati dan Paru-paru pada mencit yang terpapar pestisida.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Studi Pustaka

##### 2.1.1. Jahe (*Zingiber Offcinale Roscue*)

Jahe (*Zingiber Offcinale Roscue*) merupakan rempah-rempah Indonesia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama pada bidang kesehatan. Jahe merupakan tanaman obat berupa tumbuhan rumpun berbatang semu. Jahe termasuk dalam suku temu-temuan (*Zingiberaceae*), satu keluarga dengan temu-temuan lainnya seperti temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), temu hitam (*Curcuma aeruginosa*), kunyit (*Curcuma domestica*), kencur (*Kaempferia galanga*) serta lengkuas (*Languas galanga*) dan lain-lain (Paimin dan Murhanato, 2008)

##### 2.1.1.1. Morfologi Tanaman Jahe

Tanaman jahe (*Zingiber Offcinale Roscue*) termasuk keluarga Zingiberaceae yaitu suatu tanaman rumput-rumputan tegak dengan ketinggian 30-100 cm, daunnya sempit, berwarna hijau, bunganya kuning kehijauan dengan bibir bunga ungu gelap berbintik bintik putih kekuniungan dan kepala sarinya berwarna ungu. Akarnya yang bercabang cabang dan berbau harum, berwarna kuning atau jingga dan berserat. (Tim Lentera, 2002)

Panjang daunnya 15-23 cm dan lebar 0,8-2,5 cm. Tangkainya berbulu atau gundul. Ketika daun mengering dan mati, pangkal tangkainya (rimpang) tetap hidup dalam tanah. Rimpang tersebut akan bertunas dan tumbuh menjadi tanaman baru setelah terkena hujan .Rimpang jahe berbuku-buku, gemuk, agakpipih, membentuk akar serabut. Rimpang tersebut tertanam dalam tanah dan semakin membesar sesuai dengan bertambahnya usia dengan membentuk rimpang-rimpang baru. Di dalam sel-sel rimpang tersimpan minyak atsiri yang aromatis dan oleoresin khas jahe (Harmono dan Andoko, 2005)

Tanaman jahe secara botani dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Subkelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Musales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber
Spesies	: officinale

Akar merupakan bagian terpenting dari tanaman jahe. Pada bagian ini tumbuh tunas-tunas baru yang kelak akan menjadi tanaman. Akar tunggal (rimpang) tertanam kuat didalam tanah dan makin membesar dengan penambahan usia serta membentuk rhizoma-rhizoma baru (Rukmana, 2000).

Menurut Harmono dan Andoko (2005), jahe dibedakan menjadi 3 jenis berdasarkan ukuran, bentuk dan warna rimpangnya. Umumnya dikenal varietas jahe, yaitu :

- a. Jahe putih/kuning besar atau disebut juga jahe gajah atau jahe badak, rimpangnya lebih besar dan gemuk, ruas rimpangnya lebih menggembung dari kedua varietas lainnya. Jenis jahe ini biasa dikonsumsi baik saat berumur muda maupun berumur tua, baik sebagai jahe segar maupun jahe olahan.
- b. Jahe putih/kuning kecil atau disebut juga jahe sunti atau jahe emprit, ruasnya kecil, agak rata sampai agak sedikit menggembung. Jahe ini selalu dipanen setelah berumur tua. Kandungan minyak atsirinya lebih besar dari pada jahe gajah, sehingga rasanya lebih pedas, disamping seratnya tinggi. Jahe ini cocok untuk ramuan obat-obatan, atau untuk diekstrak oleoresin dan minyak atsirinya.
- c. Jahe merah, rimpangnya berwarna merah dan lebih kecil dari pada jahe putih kecil sama seperti jahe kecil, jahe merah selalu dipanen setelah tua, dan juga memiliki kandungan minyak atsiri yang sama dengan jahe kecil, sehingga cocok untuk ramuan obat-obatan.

#### **2.1.1.2. Kandungan Senyawa Kimia Jahe**

Senyawa kimia rimpang jahe menentukan aroma dan tingkat kepedasan jahe. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi komposisi kimia rimpang jahe



adalah antara lain: jenis jahe, tanah sewaktu jahe ditanam, umur rimpang saat dipanen, pengolahan rimpang jahe. Masada (1976) berpendapat bahwa komponen cita rasa yang utama dalam jahe adalah minyak volatil yang terdiri dari zingiberen (C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>), zingiberol (seskuiterpen alkohol), D-β-feladren, dan kamfen (terpen); sineol (turunan alkohol); metil heptenon, d-borneol, graniol, linalol, dan kavikol (fenol). Jahe memiliki beberapa kandungan kimia yang berbeda. Beberapa kandungan kimia pada tiga jenis jahe dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2.1. Karakteristik Jenis Jahe

Karakteristik (bb)	Jenis Jahe		
	Jahe Besar	Jahe Kecil	Jahe Merah
Minyak atsiri (%)	1,62-2,29	3,05-3,48	3,90
Pati (%)	55,10	54,70	44,99
Serat (%)	6,89	6,59	8,99

Sumber : Setyaningrum dan Saparinto(2013)

Selain kandungan-kandungan tersebut, rimpang jahe juga mengandung senyawa fenolik. Beberapa komponen bioaktif dalam ekstrak jahe antara lain (6)-gingerol, (6)-shogaol, diarilheptanoid dan curcumin. Rimpang jahe juga mempunyai aktivitas antioksidan yang melebihi tokoferol.

Kandungan lain yang terdapat pada jahe antara lain minyak atsiri yang terdiri dari senyawa-senyawa seskuiterpen, zingiberen, zingeron, oleoresin, kamfena, limonen, borneol, sineol, sitral, zingiberol, dan feladren. Minyak atsiri umumnya berwarna kuning, sedikit kental, dan merupakan senyawa yang memberikan aroma yang khas pada jahe (Soepardie, 2001).Komponen kimia jahe lainnya dapat dilihat pada Tabel Berikut Ini.

Tabel 2.2. Komposisi Kimia Jahe

Komponen	Jumlah
----------	--------

	<b>Jahe Segar</b>	<b>Jahe Kering</b>
Energy (KJ)	184,0	1424,0
Protein (g)	1,5	9,1
Lemak (g)	1,0	6,0
Karbohidrat (g)	10,1	70,8
Kalsium (mg)	21	116
Phospat (mg)	39	148
Besi (mg)	4,3	12
Vitamin A (SI)	30	147
Thiamin (mg)	0,02	-
Niasin (mg)	0,8	5
Vitamin C (mg)	4	-
Serat kasar (g)	7,53	5,9
Total abu (g)	3,70	4,8
Magnesium (mg)	-	184
Natrium (mg)	6,0	32
Kalium (mg)	57,0	1342
Seng (mg)	-	5

Sumber : Shiren Adel (2010)

### **2.1.1.3. Antioksidan**

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat atau mencegah terjadinya oksidasi (Sofia, 2006). Cara kerja senyawa antioksidan adalah bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil.

Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Utami, 2009). Tubuh manusia menghasilkan senyawa antioksidan, tetapi jumlahnya sering kali

tidak cukup untuk menetralkan radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh (Kuncahyo, 2007).

Antioksidan dibedakan menjadi dua kelompok yaitu antioksidan enzimatis dan non enzimatis. Antioksidan enzimatis, yang terdiri dari superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), glutathion peroksidase (GPx), serta glutathion reduktase (GRx). Antioksidan non enzimatis antara lain vitamin C, vitamin E, dan beta karoten (Yilmaz, 2006; Jawi, 2007).

Secara teoritis senyawa radikal didalam tubuh dapat dihilangkan bila terdapat antioksidan. Akan tetapi efisiensi penghilangan senyawa radikal ini tidak pernah mencapai 100%. Antioksidan alami yang terdapat dalam bahan pangan dapat dikategorikan menjadi dua golongan, yaitu yang tergolong zat gizi: Vitamin A dan karotenoid, Vitamin E, Vitamin C, Vitamin B<sub>2</sub>, seng (Zn), tembaga(Cu), selenium (Se) dan protein. Dan yang kedua termasuk golongan non gizi, contohnya biogenik amin, senyawa fenol, senyawa polifenol antara lain flavonoid, flavon, flavonol, heterosida flavonoat, tanin dan komponen tetrapirolik.

#### **2.1.1.4. Antioksidan pada Jahe**

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa jahe memiliki antioksidan yang sangat kuat. Kandungan senyawa jahe yang berpengaruh dalam aktivitas antioksidan juga telah ditemukan dan beberapa diantaranya telah diidentifikasi, diantaranya sebagai berikut :

a. Data in vitro :

Pada penelitian oleh Fugio et al mengenai antioksidan komponen kimia jahe, ditemukan komponen shoganol dan zingiberene yang memperlihatkan aktivitas antioksidan kuat. Kemudian penelitian selanjutnya oleh Tsushida et al, ditemukan 12 komponen pada jahe yang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibanding tokoferol. Dari 12 komponen tersebut aktivitas antioksidan jahe terutama dipengaruhi oleh komponen *gingerol* dan heksahidrokurkumen. Tsushida juga membuktikan bahwa salah satu komponen fenolik antioksidan jahe yaitu shogaol mempunyai komponen dengan aktivitas antioksidan yang tinggi.

b. Percobaan pada binatang

Percobaan pada tikus yang dilakukan oleh Ahmed e al,diet jahe memperlihatkan efek protektif yang sangat tinggi, mencegah kerusakan oksidatif yang diinduksi oleh malathion. Peneliti menyimpulkan bahwa aktivitas antioksidan dalam jahe sama efektifnya dengan asam askorbat.

### **2.1.3. Pestisida**

#### **2.1.3.1. Pengertian Pestisida**

Secara harfiah, pestisida berarti pembunuh hama (pest : hama dan cide : membunuh). Dalam bidang pertanian banyak digunakan senyawa kimia, antara lain sebagai pupuk tanaman dan pestisida. Berdasarkan SK Menteri Pertanian RI No. 434.1/Kpts/TP.270/7/2001, tentang Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pestisida, yang dimaksud dengan pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk beberapa tujuan berikut :

- a. Memberantas atau mencegah hama dan penyakit yang merusak tanaman,bagian tanaman, atau hasil-hasil pertanian.
- b. Memberantas rerumputan.
- c. Mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan.
- d. Mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman (tetapi tidak termasuk golongan pupuk)

#### **2.1.3.2. Dampak Penggunaan Pestisida**

Pestisida merupakan bahan kimia, campuran bahan kimia, atau bahan-bahan lain yang bersifat bioaktif. Pada dasarnya, pestisida itu bersifat racun. Oleh sebab sifatnya sebagai racun pestisida dibuat, dijual, dan digunakan untuk meracuni organisme pengganggu tanaman (OPT). Setiap racun berpotensi mengandung bahaya bagi makhluk hidup termasuk manusia. Beberapa dampak negatif dari penggunaan pestisida antara lain :

##### **a. Dampak bagi Keselamatan Pengguna**

Penggunaan pestisida bisa mengkontaminasi pengguna secara langsung sehingga mengakibatkan keracunan. Dalam hal ini, keracunan bisa dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu, keracunan akut ringan,akut berat dan kronik

Keracunan akut ringan menimbulkan pusing, sakit kepala, iritasi kulit ringan, badan terasa sakit, dan diare. Keracunan akut berat menimbulkan gejala mual, menggigil, kejang perut, sulit bernafas, keluar air liur, pupil mata dalam hal konsumen mengkonsumsi produk pertanian yang mengandung residu dalam jumlah besar mengecil, dan denyut nadi meningkat. Keracunan yang sangat berat dapat mengakibatkan pingsan, kejang-kejang, bahkan bisa mengakibatkan kematian.

Keracunan kronik lebih sulit dideteksi karena tidak segera terasa dan tidak menimbulkan gejala serta tanda yang spesifik. Namun, keracunan kronik dalam jangka waktu lama bisa menimbulkan gangguan kesehatan. Beberapa gangguan kesehatan yang sering dihubungkan dengan penggunaan pestisida diantaranya iritasi mata dan kulit, kanker, cacat pada bayi, serta gangguan saraf, hati, ginjal dan pernafasan.

## **b. Dampak bagi Konsumen**

Dampak pestisida bagi konsumen umumnya berbentuk keracunan kronis yang tidak segera terasa. Namun, dalam jangka waktu lama mungkin bisa menimbulkan gangguan kesehatan. Meskipun sangat jarang, pestisida dapat pula menyebabkan keracunan akut, misalnya dalam hal konsumen mengkonsumsi produk pertanian yang mengandung residu dalam jumlah besar.

### **Faktor dari luar tubuh, diantaranya :**

#### **a). Dosis**

Dosis pestisida berpengaruh langsung terhadap bahaya keracunan pestisida, karena itu dalam melakukan pencampuran pestisida untuk penyemprotan petani hendaknya memperhatikan takaran atau dosis yang tertera pada label. Dosis atau takaran yang melebihi aturan akan membahayakan penyemprot itu sendiri. Setiap zat kimia pada dasarnya bersifat racun dan terjadinya keracunan ditentukan oleh dosis dan cara pemberian.<sup>12</sup> Paracelsus telah meletakkan dasar penilaian toksikologis dengan mengatakan “dosis sola facit venenum” (dosis menentukan suatu zat kimia adalah racun). Untuk setiap zat kimia, termasuk air, dapat

ditentukan dosis kecil yang tidak berefek sama sekali, atau dosis besar sekali yang dapat menimbulkan keracunan atau kematian

**b). Masa Kerja**

Merupakan masa waktu berapa lama petani mulai bekerja sebagai petani. Semakin lama petani bekerja maka semakin banyak pula kemungkinan terjadi kontak langsung dengan pestisida. Hasil penelitian di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak, menunjukkan masa kerja menjadi petani lebih dari 10 tahun sebanyak 51 orang, dengan angka kejadian keracunan sebanyak 37 orang (72,5%) dan yang tidak mengalami keracunan sebanyak 14 orang (27,5%). Sedangkan yang mempunyai masa kerja kurang dari 10 tahun sebanyak 17 orang dengan angka kejadian keracunan sebanyak 15

orang (88%) dan yang tidak mengalami keracunan sebanyak 2 orang (12%).

**c) Jumlah pestisida yang digunakan**

Jumlah pestisida yang digunakan dalam waktu penyemprotan akan menimbulkan efek keracunan yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan satu jenis pestisida karena daya racun atau konsentrasi pestisida akan semakin kuat sehingga memberikan efek samping yang semakin besar. Pada umumnya anak-anak dan bayi lebih mudah terpengaruh oleh efek racun dibandingkan dengan orang dewasa. Seseorang dengan bertambah usia maka kadar rata-rata kolinesterase dalam darah akan semakin rendah sehingga keracunan akibat pestisida akan semakin cepat terjadi.

**d) Lama Kerja per hari**

Dalam melakukan penyemprotan tidak diperbolehkan lebih dari 2 jam. Semakin lama melakukan penyemprotan per hari maka akan semakin tinggi intensitas pemaparan yang terjadi. Hasil penelitian di Desa Tejosari Kecamatan Ngablak, menunjukkan responden mempunyai lama penyemprotan baik mengalami keracunan akibat pestisida sebanyak 59 orang (96,7%) dan yang tidak mengalami keracunan sebanyak 2 orang (3,3%). Sedangkan responden yang mempunyai lama penyemprotan buruk sebanyak 17 orang dan

yang mengalami keracunan sebanyak 16 orang (94,1%) serta tidak keracunan sebanyak 1 orang (5,9%).

**e). Frekuensi menyemprot**

Semakin sering petani melakukan penyemprotan dengan petugas akan lebih besar risiko keracunan. Hasil penelitian di Kabupaten Seruyan Kalimantan Tengah, menunjukkan bahwa perilaku responden terhadap praktek penyemprotan pestisida menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan arah angin kecenderungan responden sebagai tenaga penyemprot gulma yang melakukan penyemprotan dengan tidak tentu/berlawanan arah angin berisiko 0,516 kali lebih besar untuk terjadinya keracunan pestisida dibandingkan responden yang melakukan penyemprotan searah dengan arah angin.

**2.1.3.3. Jenis Pestisida**

Pestisida dapat digolongkan berdasarkan penggunaan dan bentuk komponen bahan aktifnya yaitu:

**a. Organophosphat**

Lebih dari 50.000 komponen organofosfat telah disintesis dan diuji untuk aktivitas insektisidanya. Semua produk organofosfat tersebut berefek toksik bila terjadi kontak dengan manusia. Beberapa jenis insektisida digunakan untuk keperluan medis misalnya fisostigmin, edroprium dan neostigmin yang digunakan untuk aktivitas kolinomimetik (efek seperti asetilcholine). Obat tersebut digunakan untuk pengobatan gangguan neuromuskuler seperti myasthena gravis. Fisostigmin juga digunakan untuk antidotum pengobatan toksisitas ingesti dari substansi antikolinergik.

**b. Karbamat**

Golongan karbamat adalah racun saraf yang bekerja dengan cara menghambat kolinesterase (ChE). Jika pada organofosfat hambatan tersebut bersifat irreversible (tidak dapat dipulihkan), pada karbamat hambatan tersebut bersifat reversible (dapat dipulihkan). Pestisida dari kelompok karbamat relatif mudah diurai di lingkungan (tidak persisten) dan tidak terakumulasi oleh jaringan lemak hewan. Karbamat juga merupakan

insektisida yang banyak anggotanya dan biasanya diklasifikasikan menjadi beberapa sub-kelompok.

#### **2.1.8. Mencit (*Mus musculus*)**

Mencit (*Mus musculus*) merupakan hewan mamalia hasil domestikasi dari mencit liar yang paling umum digunakan sebagai hewan percobaan pada laboratorium, yaitu sekitar 40%-80%. Banyak keunggulan yang dimiliki oleh mencit sebagai hewan percobaan, yaitu memiliki kesamaan fisiologis dengan manusia, siklus hidup yang relatif pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi dan mudah dalam penanganan. Mencit merupakan hewan poliestrus, yaitu hewan yang mengalami estrus lebih daripada dua kali dalam setahun. Seekor mencit betina akan mengalami estrus setiap 4-5 hari sekali, mencit jantan yang sehat memiliki ciri-ciri, yaitu bulu mengkilat, mata bersinar, dan gerakan lincah. (Ananto, 2006)

#### **Morfologi Mencit**

Bentuk tubuh mencit memiliki ciri-ciri rambut mencit (*Mus musculus*) liar memiliki warna coklat pada bagian dorsal dan warna abu-abu terang pada bagian ventral. Warna mata hitam dan integumen (kulit) kulit berpigmen dan ekor berwarna gelap. Adapun morfometri *Mus musculus* yakni:

- a. Panjang tubuh total = 153 mm.
- b. Panjang ekor 80-130% dari panjang badan dan kepala = 79 mm.
- c. Ukuran kaki belakang = 16 mm.
- d. Ukuran telinga = 12 mm.
- e. Ukuran tengkorak = 19 mm.
- f. Berat tubuh dewasa = 30 - 40 gr.

#### **2.2. Penelitian Lain yang Sejenis**

- a. Pemanfaatan ekstrak air rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) pada biosintesis sederhana nano partikel perak. Yuli Haryani, 2016
- b. Lama pajanan organofosfat terhadap penurunan aktivitas enzim kolinesterase dalam darah petani sayuran. Hananika 2010 dalam Makara Kesehatan Vol 14 no 2 Desember 2010.9 (Chemica et acta Vol 4 no 3 Desember 2016).
- c. Pengaruh hepatoprotektif dari temu lawak pada hepatitis khronis, Ferina dalam journal Mayoriti volume 3 no.7 Desember 2014.



- d.. Pengaruh Herbisida paraquat Diklorida oral terhadap hati tikus putih, oleh Muhartono, Fakultas kedokteran Lampung, Oktober 2015.
- e. Pengaruh pemberian ekstrak daun jambu biji *Psidium Guajava L* terhadap gambaran Histopatologis jaringan paru eritrosit pada mencit yang terpapar rokok, oleh Imam Thohari, Poltekkes Surabaya tahun 2017
- f. Penelitian tentang efek rimpang jahe (*zingeber officinelle*) terhadap aktivitas cholinesterase dalam darah mencit yang terpapar pestisida oleh Rachmaniayah, Poltekkes Surabaya tahun 2018.

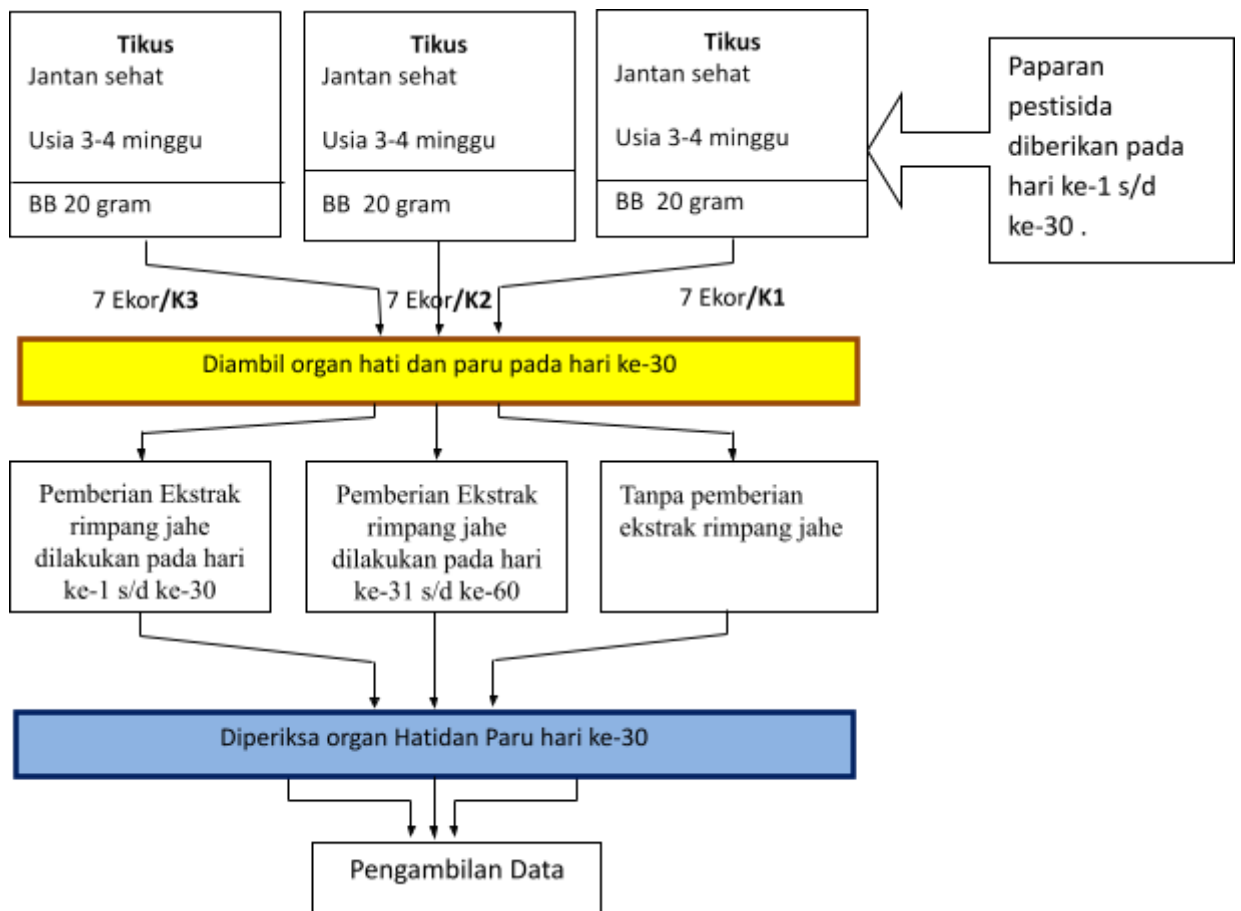
### **2.3. Keterkaitan Penelitian ini dengan penelitian sebelumnya**

Hasil dari penelitian Rachmaniayah dkk “Pengaruh pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan terhadap aktivitas enzim *kholinesterase* akibat paparan pestisida pada mencit “2018 menunjukkan ekstrak jahe dengan dosis kecil dapat meningkatkan aktivitas enzim *kholinesterase* dalam darah mencit jantan yang telah terpapar asap pestisida .

- 1) Hasil dari penelitian “Pengaruh Hepatoprotectif dari temulawak pada Hepatitis khronis, oleh Ferina menunjukkan kerusakan sel hati akibat Hepatitis khronis dapat diperbaiki oleh ekstrak Jahe.
- 2) Hasil penelitian “Pengaruh Herbisida paraquat Diklorida oral terhadap hati tikus putih, oleh Muhartono, tahun 2015, membuktikan pestisida jenis herbisida *paraquat diklorida* masuk ke dalam tubuh melalui oral, menyebabkan kerusakan pada organ hati, ginjal paru, lebih tepatnya pada kelompok perlakuan terjadi pembengkakan hepatosit dan kongesti sinusoid hati.
- 3) Dari penelitian Ni Putu Megasari tahun 2015, dengan judul uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe(*zingeber officinelle*)terhadap penurunan bakteri *Klebsiella pneumoniae* Isolat sputum penderita Bronkitis secara In Vivo, membuktikan bahwa ekstrak etanol rimpang jahe merah memiliki aktivitas antibakteriterhadap *Klessibella pneumonie*.
- 4) Penelitian tentang efek rimpang jahe terhadap aktivitas cholinesterase dalam darah mencit yang terpapar pestisida jenis karbamat.

## KERANGKA KONSEP

### 2.4. Kerangka Konsep



Keterangan :

K<sub>1</sub> :Kelompok (Tanpa perlakuan pestisida dan ekstrak rimpang jahe )

K<sub>2</sub> :Kelompok (dengan Perlakuan pestisida saja dan Ekstrak rimpang jahe bersamaan)

K<sub>3</sub> : Kelompok perlakuan (dengan Perlakuan pestisida dan Ekstrak rimpang jahe Setelahnya)

## BAB 3 METODE PENELITIAN

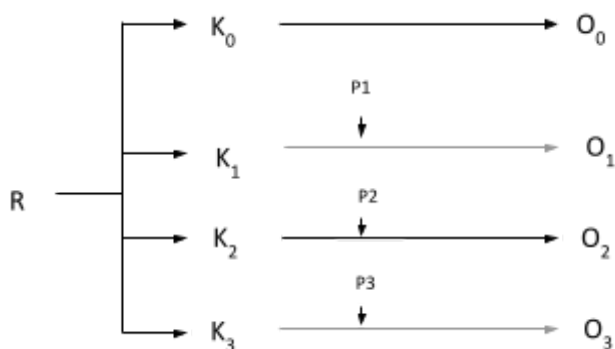
### 3.1. Jenis Penelitian

Rancang bangun penelitian adalah eksperimen semu (*Quasi Experimental*), dengan menggunakan rancangan Eksperimental sederhana (*Post Test Only Control Group Design*). Rancangan ini cukup adekuat dan paling sederhana dengan membagi subyek menjadi 2 kelompok (atau lebih) secara random. Satu kelompok diberikan perlakuan dan kelompok lain tidak diberi perlakuan. Penentuan kelompok perlakuan dan kontrol dilakukan dengan metode *simple random sampling*.

Sampel adalah mencit jantan berumur 3-4 minggu dengan berat badan sekitar 20gram .

### 3.2. Besar Sampel

Besar sampel minimal yang digunakan adalah 7 ekor tikus untuk setiap kelompoknya sehingga jumlah sampel total adalah 28 ekor tikus, secara skematis, rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Keterangan :

R : randomisasi

K<sub>0</sub> : Kelompok *pretest* (tanpa perlakuan)

K<sub>1</sub> : Kelompok perlakuan 1(diberi Paparan asap pestisida 0,0001gr/l)

K<sub>2</sub> : Kelompok perlakuan 2 (diberi asap pestisida dengan Perlakuan ekstrak Jahe 0,0001 gr/lt )

K<sub>3</sub> : Kelompok perlakuan (dengan Perlakuan pestisida dan Ekstrak rimpang jahe dosis 0,0005 g/l)

**Sampel** : Sampel dalam penelitian ini adalah berupa tikus mencit putih jantan Swiss Webster sehat dengan kriteria : jenis kelamin jantan, bobot 20-25 gr, usia sekitar 3-4 bulan, kondisi sehat fisik dan memiliki feses normal.

### 3.3. Definisi Konseptual & Operasional Variabel

#### a. Variabel

Variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Variabel terikat (Dependen) : adalah gambaran Histopatologis organ hati dan paru tikus mencit yang terpapar pestisida
- 2) Variabel bebas (Independen): Konsentrasi paparan pestisida 0,0001 gr/l, Ekstrak rimpang jahe 0,0001 gr/l dan 0,0005gr/l
- 3) Variabel kendali : Jenis hewan coba, usia hewan coba, kesehatan fisik hewan coba, kandang hewan coba, perlakuan hewan coba (dosis pemberian Ekstrak rimpang jahe)

#### b. b. Definisi Operasional

**Tabel 3.1** Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Pengukuran	Sala Data
1	Jaringan Hati	Gambaran kerusakan yang terjadi pada hati dan paru akibat akumulasi dari paparan rokok	Preparat PFA 4 % Pewarnaan Helosin (HE)	Rasio Range normal 1,00-6,5 U/ml (Uikey, 2003)
2	Paparan pestisida	Adalah terjadinya kontak langsung dengan pestisida, yang dinyatakan dalam atau kadar. Dengan kriteria sebagai berikut : Dosis 0,0001gr/l per hari/ kandang	Spray	Nominal
No	Variabel	Definisi	Cara Pengukuran	Skala Data
3	Ekstra jahe	Pemberian Ekstrak Jahe ( <i>Zingiber officinale Roscoe</i> ) dosis 0,0001gr/l dan 0,0005 gr/l yang diberikan kepada tikus mencit pada kelompok K <sub>1</sub> K <sub>2</sub> dan K <sub>3</sub>	Sonde	Nominal

### 3.4. Prosedur Penelitian

a. Persiapan hewan coba

Hewan coba berupa tikus mencit diadaptasi selama 7 hari dengan pemberian pakan dan minum serta istirahat, secara alami dalam kandang (dipelihara di laboratorium Biokimia Universitas Airlangga Surabaya) dikelompokkan secara acak menjadi 4 kelompok perlakuan, yang berasal dari laboratorium Biokimia Universitas Airlangga Surabaya. Besar sampel minimal yang digunakan adalah 7 ekor tikus mencit untuk setiap kelompoknya sehingga jumlah sampel total adalah 28 ekor tikus mencit. Pembagian kelompok dilakukan dengan cara *simple random sampling* dengan cara undian. Ada 4 kelompok yaitu Kesehatan fisik hewan coba, berbadan sehat dengan ciri-ciri (Farris, 1962)

b. Pemberian Pestisida pada Hewan coba

Paparan pestisida selama 1 bulan dalam sehari hewan coba dipaparkan dengan pestisida 0,0001 gr/lt. Paparan dilakukan dengan menggunakan nebulizer (biasanya digunakan pada bayi) kemudian dihubungkan dengan spray yang disemprotkan ke dalam kandang.

c. Pemberian Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) diberikan melalui sonde, ke mulut tikus mencit setiap hari dengan dosis 0,0001 dan 0,0005 gr/lt.

d. Pengambilan organ paru dan Hati pada hewan coba mencit, dilakukan dengan pembedahan terlebih dahulu. Sebagian organ yang akan dibuat preparat disimpan dulu dalam larutan PFA (*Paraformaldehid 4%*) Pembuatan preparat menggunakan metode pewarnaan HE(Hematoksilin Eosin).Pengamatan difokuskan pada otot polos Jaringan. (Dilakukan di laboratorium Anatomi UNAIR)

e. Pembuatan Preparat dan Pengamatan Histopatologi

Pengambilan organ paru pada hewan coba mencit, dilakukan dengan pembedahan terlebih dahulu. Sebagian organ yang akan dibuat preparat disimpan dulu dalam larutan PFA (*Paraformaldehid 4%*) Pembuatan preparat menggunakan metode pewarnaan HE(Hematoksilin Eosin).Pengamatan difokuskan pada otot polos Jaringan. Dilakukan di laboratorium Anatomi

Universitas Airlangga Surabaya)

### 3.5. Pengamatan Histopatologi Hati

Pengamatan dilakukan dengan membandingkan preparat histologi hati antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Preparat histologis hati diamati dibawah mikroskop cahaya dalam empat lapangan pandang yang berbeda, dengan perbesaran 400 kali. Setiap lapangan pandang dihitung 20 sel secara acak sehingga dalam satu preparat tersebut teramati 100 sel hati. Kemudian dihitung rerata bobot skor perubahan histopatologi hepar dari empat lapangan pandang dari masing-masing mencit dengan model skoring Histopatology Manja Roenigk (Maulida et al, 2010). Kemudian dicatat dan dihitung jumlah persentase kerusakan yang terjadi dengan kriteria sebagai berikut :

#### KRITERIA PERSENTASE KERUSAKAN SEL HATI

Tingkat Perubahan	Nilai
<b>Normal</b>	<b>0</b>
Terjadi kerusakan sel/ infiltrasi sel radang ( <b>ringan</b> ) $\leq$ 25% dari luas lapang pandang	<b>1</b>
Terjadi kerusakan sel/ infiltrasi sel radang ( <b>sedang</b> ) 25-50% dari luas lapang pandang	<b>2</b>
Terjadi kerusakan sel/ infiltrasi sel radang ( <b>berat</b> ) $\geq$ 50% luas lapang pandang	<b>3</b>

### 3.6. Histopatologi Paru

Pengamatan di lihat dari preparat hasil pewarnaan dengan perbesaran 100x, sasaran yang dibaca adalah persentase pelebaran lumen alveolus pada luas lapang pandang. Serta adanya infiltrasi sel radang.

Tingkat Perubahan	Nilai
Normal	0
Kerusakan sel hepatosit ringan ( $\leq 25\%$ )	1
Kerusakan sel hepatosit sedang (25-50%)	2
Kerusakan sel hepatosit berat ( $\geq 50\%$ )	3

### Pengumpulan Data Instrumen

Pengumpulan Data dan Analisis data

a. Observasi

Observasi dilakukan pada proses aklimatisasi hewan coba selama 1 minggu kemudian diberikan paparan pestisida. Paparan pestisida pada tikus dilakukan dengan alat *spray pump*. Dosis paparan asap pestisida 5 menit, dan diberikan selama 30 hari secara berkelanjutan.

b. Pemeriksaan

Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui gambaran histopatologi jaringan pada organ Hati dan Paru pada hewan coba dengan metode HE (Hematoksilin Eosin) difokuskan pada bagian silia dan otot polos jaringan yang diamati menggunakan mikroskop Olympus dengan pembesaran 400x

c. Pengolahan data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan persentasi kerusakan jaringan sel hati dan paru.

## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan hewan coba mencit putih jantan *Swiss Webster* sehat dengan kriteria : Kondisi sehat fisik dan memiliki feses normal dikelompokkan secara acak menjadi 4 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 7 ekor mencit dengan kode K0, K1, K2, K3. Pengamatan dilakukan dengan membandingkan preparat histopatologi hati antara kelompok perlakuan dengan kelompok control. Preparat Histopatologi hati diamati dibawah mikroskop dalam 5 lapangan pandang yang berbeda, dan perbesaran 400 kali. Setiap lapang pandang dihitung 20 sel secara acak, sehingga dalam satu preparat teramati 100 sel hati. Kemudian dihitung rerata bobot skor perubahan histopatologi hepar dari 5 lapang pandang dari masing-masing mencit dengan model scoring Histopatology (Maulida et al, 2010). Kemudian dicatat dan dihitung jumlah persentase kerusakan yang terjadi dengan kriteria pada table 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1

#### KRITERIA PERSENTASE KERUSAKAN SEL HATI

Tingkat Perubahan	Nilai
Normal	0
Terjadi kerusakan sel/ infiltrasi sel radang ( <b>ringan</b> ) $\leq$ 25% dari luas lapang pandang	1
Terjadi kerusakan sel/ infiltrasi sel radang ( <b>sedang</b> ) 25-50% dari luas lapang pandang	2
Terjadi kerusakan sel/ infiltrasi sel radang ( <b>berat</b> ) $\geq$ 50% luas lapang pandang	3

#### 4.1. Hasil Pemeriksaan Organ Hati

##### 4.1.1. Hasil Pemeriksaan Organ Hati mencit pada kelompok K0 (Kelompok

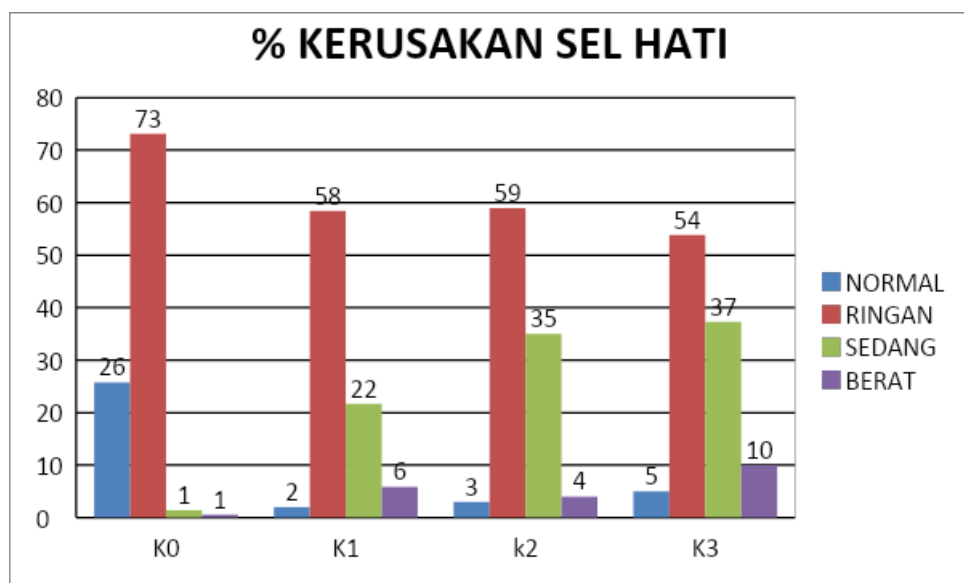


**kontrol tanpa perlakuan)**

Hasil pemeriksaan organ hati pada mencit kelompok K0 (Kelompok kontrol tanpa perlakuan) dengan pembacaan Preparat HE di laboratorium Patologi Anatomi UNAIR dalam tabel : 4.2

Tabel 4.2

HASIL PEMERIKSAAN ORGAN HATI PADA MENCIT



Dalam tabel 4.2 Hasil pemeriksaan organ hati pada mencit Kelompok K0, K1,K2, dan K3

Dari tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan organ hati pada mencit kelompok K0 (tanpa perlakuan), terdapat sel yang normal dan kerusakan ringan (kurang dari 25%), Hal ini terjadi karena cedera sel hepar menumpuknya sel lemak di hepar yang menyebabkan kerusakan pada mitokondria dan menghambat pembentukan energi. Selain itu, kerusakan sel hepar dapat pula terjadi karena menurunnya sistim imun.(Mutia Farina, 2007).

Salah satu tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan sel jaringan hati pengaruh pemaparan pestisida 0,0001 gr/lit. Pengamatan dilakukan pada kelompok Kontrol (K<sub>0</sub>) dan Kelompok yang terpapar Pestisida (K<sub>1</sub>) terjadi perbedaan yang nampak jelas pada keduanya. Pada kelompok K<sub>0</sub>,

rerata bobot skor (26) yang kategori Normal sedangkan yang kategori kerusakan ringan bernilai (73) perubahan histopatologi hepar dari empat lapangan pandang. Berdasarkan hasil pengamatan pada kelompok K0, hepatosit tampak normal ditunjukkan susunan sel hati terdiri atas unit heksagonal yaitu lobulus hepaticus (hati), bagian tengah setiap lobulus terdapat vena sentralis, yang dikelilingi secara radial oleh lempeng sel hati, bentuk sel bulat dan oval.

#### **4.1.2. Hasil pemeriksaan organ hati mencit pada kelompok K1 (Kelompok yang diberi perlakuan dengan paparan pestisida setiap hari selama satu bulan)**

Hasil pemeriksaan organ hati pada mencit kelompok K1 (Kelompok yang diberi perlakuan dengan paparan pestisida setiap hari selama satu bulan), nampak terjadi degenarasi sel dan kerusakan hepatosis berupa kerusakan hepatosit ringan (58), sedang (25) dan berat (6).

Kerusakan sel hepar pada kelompok K1 (perlakuan 1) yang terpapar pestisida 0,0001 gr/lit, sel hepar sedikit mengalami degenarasi dan kerusakan hepatosit berkisar 25 – 75%. Kerusakan sel hepar oleh pestisida kemungkinan terjadi akibat dari beberapa faktor, dosis, lama paparan, serta jenisnya. Umumnya sel hepar mempunyai kemampuan regenerasi yang tinggi, kehilangan jaringan akibat zat-zat toksik memicu mekanisme pembelahan sel dan terus berlangsung sampai perbaikan massa jaringan tercapai. Proses kerusakan hepatosit diawali dengan melemahnya dinding pembuluh darah, respon peradangan, terbentuknya plak yaitu sel busa dan terbentuk gumpalan darah. Sel busa merupakan lapisan yang mengandung makrofag yang bermuatan lipid dan sel-sel otot polos yang sitoplasmanya membesar oleh Lipid. Sel busa ini merupakan satu komponen pembentuk zona lipid dan sel otot polos yang membesar oleh lipid. Bercak perlemakan atau *fatty streak*, terdiri atas sel busa penuh lemak adalah lesi yang tidak meninggi secara bermakna, sehingga tidak menyebabkan gangguan aliran darah. Hubungan antara bercak perlemakan dan plak aterosklerosis tidak jelas walaupun bercak ini dapat berkembang menjadi plak. (Maulida et.al)

**4.1.3. Perbaikan sel jaringan organ hati, akibat pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0001 gr/l terhadap kerusakan sel pada organ hati akibat paparan pestisida dosis 0,0001 gr/l**

Hasil pemeriksaan organ hati pada mencit kelompok K2 (Kelompok yang diberi perlakuan paparan pestisida setiap hari dan ekstrak rimpang jahe sebanyak 0,0001 gr/l selama satu bulan) menunjukkan degenerasi sel dan kerusakan hepatitis berupa kerusakan hepatosit ringan (59), sedang (35) dan berat (4).

Pada kelompok K2 ( perlakuan 2) yang terpapar pestisida dan diberi ekstrak jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan terhadap perbaikan jaringan sel, Histopatologi broncus yang mengalami kerusakan sel akibat paparan pestisida pada tikus mencit. Gambaran sel hati pada kelompok K2 ini tampak terjadi degenerasi sel, Perubahan degenerasi adalah perubahan yang prosesnya bersifat reversibel, artinya dapat kembali seperti semula, maka sel akan kembali sehat seperti saat sebelum terpapar pestisida. Secara teori proses kerusakan sel hepar dimulai dari proses degenerasi dengan ciri pembengkakan sel. Ciri tersebut teramati pada perlakuan pemberian ekstrak jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) yang bersifat sebagai antioksidan. Perlakuan pemberian *gingerol, d, dheartil* heptanoit sebagai antioksidan yang tinggi menyebabkan cairan ekstrak memasuki sitosol dalam jumlah besar. (Annisa, Agata 2016). Senyawa golongan *Shogaol an gingerol* juga mampu menginduksi nekrosis dan menghentikan siklus sel melalui mekanisme inhibisi enzim topoisimerase. *Shogaol an gingerol* juga meningkatkan ekspresi enzim glutation S–transferase yang dapat mendetoksifikasi karsinogen sehingga cepat dieliminasi tubuh.

Pada kelompok perlakuan K2 yang diberi ekstrak jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan, diperoleh data bahwa kerusakan struktur histopatologis menurun dibanding dengan kelompok K1 (tanpa pemberian ekstrak jahe *Zingiber officinale Roscoe*). *Shogaol* sebagai antioksidan berperan memperbaiki kerusakan sel Hepar akibat paparan pestisida, dengan efek pemulihan, tingkat kerusakan ringan (0-25%)

Pada kelompok K2 ini juga terdapat venasentralis, sel hepatosit dan lobius yang mendekati keadaan normal, walaupun penurunan kerusakan belum mencapai gambaran histopatologis normal, dari hasil penelitian ini sudah mengalami perbaikan sel, ini mungkin disebabkan oleh kurangnya waktu pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) ataupun pemberian dosisnya kurang tepat.

**4.1.4. Perbaikan sel jaringan organ hati, akibat pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0005 gr/l, terhadap kerusakan sel pada organ hati akibat paparan pestisida dosis 0,0001 gr/lt**

Hasil pemeriksaan organ hati pada mencit kelompok K2 (Kelompok yang diberi perlakuan paparan pestisida 0,0001 gr/lt setiap hari dan ekstrak rimpang jahe sebanyak 0,0005gr/lt setiap hari selama satu bulan) menunjukkan degenarasi sel dan kerusakan hepatosis berupa kerusakan hepatosit ringan (54), sedang (37) dan berat (10)

Pada kelompok K3, berbeda dengan kelompok K2 kelompok yang telah terpapar paparan pestisida 0,0001 gr/lt selama 30 hari, dan diberi injeksi ekstrak jahe sebagai antioksidan. Gambaran Histopatologis hati K3 terlihat bahwa kerusakan struktur histopatologis menurun dibanding dengan kelompok K1 (perlakuan pestisida saja), pada kelompok ini terdapat hepatosis yang mengalami steatosis mikrovescular (degenerasi melemak). Selain itu pada sel hati terdapat *vena sentralis* yang mengalami pembendungan darah yang terlihat sebagai lumen vena sentralis yang tertutup oleh masa yang berwarna merah yang merupakan darah yang membendung pembuluh tersebut, dan juga terdapat pendarahan veriver dan sel radang disekitar sel hepar.

Pada kelompok K3 ini juga terdapat venasentralis, sel hepatosit dan lobius yang mendekati keadaan normal, walaupun peningkatan kerusakan histopatologis berat, dari hasil penelitian ini tidak mengalami perbaikan sel, ini mungkin disebabkan oleh kurangnya waktu pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) ataupun faktor ketidaktepatan dalam pemberian dosisnya, sehingga ekstrak Jahe lebih bersifat tidak berperan dalam perbaikan kerusakan sel hati.

## 4.2. Hasil Pemeriksaan Organ Paru

Pada penelitian ini penilaian derajat kerusakan paru dilaksanakan secara kualitatif, berdasarkan score kerusakan, seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.3.

PERSENTASE KERUSAKAN SEL PARU MENCIT  
YANG TERPAPAR PESTISIDA

KE	Normal	Infiltrasi	Jaringan Parut	Nekrosis
K0	100 %	71,4 %	-	-
K1		100%	40%	-
K2		100%	-	-
K3	20%	80%	-	-

Hasil pengamatan histopatologi paru pada mencit kelompok kontrol khususnya pada sel bronchus, hampir semua normal, positif menunjukkan adanya peradangan fibrinosa.

### 4.2.1. Hasil Pemeriksaan Organ Paru mencit pada kelompok K0 (Kelompok kontrol tanpa perlakuan)

Pengamatan difokuskan pada bagian otot polos jaringan bronchus yang diamati menggunakan mikroskop, dengan perbesaran 400x. Hasil histopatologi jaringan bronchus pada kelompok K0 menunjukkan kondisi yang normal, tidak nampak adanya nekrosis ataupun erosi pada lapisan epitel otot polos dari bronchus. Hubungan antar alveolus yang rapat pada kelompok yang tidak terpapar ini menunjukkan adanya infiltrasi (71%), tidak ditemukan jaringan parut dan nekrosis. Lumen alveolus nampak normal tidak membesar yang biasanya terjadi bila ada kelainan paru. Karena kondisi paru-paru masih sehat dan belum terpapar pestisida.

### 4.2.2. Hasil pemeriksaan organ Paru mencit pada kelompok K1 (Kelompok yang diberi perlakuan dengan paparan pestisida setiap hari selama satu bulan)

Berdasarkan hasil pengamatan pada organ paru mencit pada kelompok K1 (Terpapar Pestisida (0,0001 gr/l) sesuai tabel 4.3. diperoleh hasil seperti terjadi kerusakan sel yaitu infiltrasi 100% dan Jaringan parut 40%, namun tidak terjadi nekrosis. Pemaparan pestisida selama 1 bulan bertujuan untuk memberikan paparan alergen secara langsung ke target utama mengakibatkan terjadinya infiltrasi pada bronkus. Dinding saluran nafas normal dilapisi oleh epitel semu berlapis (*pseudostratified*) bersilia. Keadaan bronkitis menyebabkan terjadinya perubahan sel dan abnormalitas struktur karena terjadinya inflamasi. Melalui pemeriksaan histopatologi dari bronkus didapatkan kerusakan epitel bronkus abnormalitas cilia dan hipertropi otot polos.

Efek toksisitas dari pestisida berlangsung sangat singkat, efek pertama yang ditimbulkan reaksi inflamasi yang diketahui sebagai mekanisme kerusakan sel. Menurut Smith dan Healt, proses awal terbentuknya jaringan parut adalah munculnya profibroblas yang terus berkembang menjadi fibroblas dan membentuk kolagen sehingga menjadi fibrosis.

#### **4.2.3. Perbaikan sel jaringan organ paru, akibat pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0001 gr/l terhadap kerusakan sel pada organ hati akibat paparan pestisida dosis 0,0001 gr/l**

Berdasarkan hasil pengamatan pada organ paru mencit pada kelompok K2 (Terpapar Pestisida (0,0001 gr/l) dan pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0001 gr/l) sesuai tabel 4.3. diperoleh hasil seperti terjadi kerusakan sel yaitu infiltrasi 100%, namun tidak nampak Jaringan parut demikian juga tidak terjadi nekrosis.

Pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0001 gr/l), bertujuan untuk memperbaiki kerusakan pada kerusakan sel jaringan organ paru pada mencit yang terpapar pestisida. Penelitian Tsushida et al, ditemukan 12 komponen pada jahe yang memiliki antioksidan yang lebih tinggi dibanding tokoferol. Dari 12 komponen tersebut aktivitas antioksidan jahe terutama dipengaruhi oleh komponen *gingerol* dan heksahidrokurkumen. Tsushida juga membuktikan bahwa salah satu komponen *fenolik* antioksidan jahe yaitu *shogaol* mempunyai komponen dengan aktivitas antioksidan yang tinggi. Antioksidan

merupakan senyawa yang mampu menghambat atau mencegah terjadinya oksidasi (Sofia, 2006). Cara kerja senyawa antioksidan adalah bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Hasil dari penelitian Rachamniayah dkk “Pengaruh pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan terhadap aktivitas enzim *kholinesterase* akibat paparan pestisida pada mencit“ (2018) menunjukkan ekstrak jahe dengan dosis kecil dapat meningkatkan aktivitas enzim *kholinesterase dalam darah* mencit jantan yang telah terpapar asap pestisida.

Hasil penelitian pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa ada perubahan kerusakan sel pada kelompok K2 (Kelompok terpapar Pestisida (0,0001 gr/lit dan pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0001 gr/l) yaitu kerusakan jaringan paru tidak ada demikian juga tidak terjadi nekrosis. Hal ini adanya pengaruh ekstrak jahe terhadap perubahan pelebaran alveolus paru-paru tikus yang terpapar pestisida karena adanya komponen gingerol dan shogaol yang memiliki aktifitas antioksidan.(Bhattarai, Tran & Duke 2001))

#### **4.2.4. Perbaikan sel jaringan organ paru, akibat pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0005 gr/l, terhadap kerusakan sel pada organ paru akibat paparan pestisida dosis 0,0001 gr/lit**

Berdasarkan hasil pengamatan pada organ paru mencit pada kelompok K3 (Terpapar Pestisida (0,0001 gr/lit dan pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0005 gr/l sesuai tabel 4.3. diperoleh hasil yang normal 20%, terjadi kerusakan sel yaitu infiltrasi 80% , tidak ada Jaringan paru demikian juga tidak terjadi nekrosis. Pemberian Ekstrak jahe dengan dosis 0,0005 gr/l pada kelompok mencit yang terpapar pestisida, terjadi perbaikan kerusakan sel jaringan yang ditunjukkan pada tabel 4.3 yaitu Mencit dengan kondisi normal menjadi 20% , kerusakan sel infiltrasi menjadi 80%, tidak ada jaringan paru dan tidak terjadi nekrosis. Menurut Rajalaksmi & Narasimhan (1996), Gingerol, Shogaol, Zingeron dan diariheptanoid mempunyai aktifitas oksidan yang lebih tinggi daripada  $\alpha$ -tokoferol. Selain itu jahe merah mampu meningkatkan aktifitas sel darah putih

yaitu sel *natural killer* (NK) dalam melisis sel targetnya, yaitu sel tumor dan sel yang terinfeksi virus.(Zakaria et al., 1999)

Dengan penambahan dosis ekstrak jahe, maka perbaikan kerusakan pada sel organ paru juga lebih baik.



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### KESIMPULAN

1. Terdapat kerusakan struktur jaringan organ hati mencit (*Mus musculus*) secara histokimia akibat paparan pestisida 0,0001 gr/l, sel hepar mencit mengalami degenarasi dan kerusakan hepatosit berkisar 25 – 75%. Demikian juga pada organ paru terjadi kerusakan sel organ paru yaitu infiltrasi 100%, Jaringan parut 40%, namun tidak terjadi nekrosis.
2. Perbaikan sel jaringan organ hati, akibat pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0001 gr/l, terhadap kerusakan sel pada organ hati akibat paparan pestisida dosis 0,0001 gr/l bahwa terjadi degenarasi sel dan kerusakan hepatosis berupa kerusakan hepatosit dengan nilai skore ringan sedang dan berat. Perbaikan sel organ paru mencit terjadi infiltrasi 100%, namun tidak nampak Jaringan parut demikian juga tidak terjadi nekrosis.
3. Perbaikan sel jaringan organ hati, akibat pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dosis 0,0005 gr/l terhadap kerusakan sel pada organ hati akibat paparan pestisida dosis 0,0001 gr/l, menunjukkan degenarasi sel dan kerusakan hepatosis berupa kerusakan dengan skor hepatosit ringan, sedang dan berat. Hal ini menunjukkan pada organ hati tidak mengalami perbaikan sel, ini mungkin disebabkan oleh kurangnya waktu pemberian ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) ataupun faktor ketidak tepatan dalam pemberian dosisnya, sehingga ekstrak Jahe lebih bersifat tidak berperan dalam perbaikan kerusakan sel hati. Namun berbeda dengan sel hati, pada organ paru, terjadi perbaikan sel organ paru mencit, yaitu tidak dijumpainya jaringan parut dan juga tidak terjadi nekrosis. Dengan penambahan dosis ekstrak jahe, maka perbaikan kerusakan pada sel organ paru juga lebih baik.

## SARAN

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk perbaikan sel organ paru bagi masyarakat yang menggunakan pestisida dalam praktek pertanian atau pemberantasan hama.
2. Perlu dilakukan penelitian pemberian ekstrak jahe pada mencit yang terpapar pestisida dengan jenis jahe, dosis dan lama waktu yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Fathir, 2010. Kadar SGPT dan gambaran Histopatologis Hepar akibat paparan alletrin, Skripsi Universitas Negeri Malang.
- Annisa, Agata 2016. Respon histopatologis Hepar mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi benzopiren terhadap pemberian taurin dan ekstrak daun sirsat (*annona Muricata*), *Jurnal Nature Indoneia* 16(2), April 2016: 54-62.
- Anato Purnomo, 2006. *Tanamkan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat Sejak Usia Dini*, Bandung: Yrama Widya A.1996.
- Bhattarai, S, VH Tran & CC Duke,2001. Stabiity of Gingerol and Shogaol in Aueous Solutions, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol.0, 1658-1664
- Farris, E J.,1971 *The Rat in Laboratory Investigation*, Hafner Publishing Company, New York dalam Skripsi Sarjana Kedokteran, Amalina N 2009( uji Toksisitas Akut ekstrak Valerian(*Valeriana officianalis*) Terhadap Hepar Mencit BALB/C.
- Ferina Dwi Marinda, Hepatoprotective Effect of Curcumin in Chronic Hepatitis, Faculty of Medicine, Lampung University.
- Fitri Rahmawati, Kajian Aktivitas antioksidan Produk Olahan Buah Jambu Biji merah (*Psidium Guajaya L*) jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung. [Rar4\\_Chem@yahoo.com](mailto:Rar4_Chem@yahoo.com)
- Freisleben. H.J. 2001. Free radicals and ROS (Reactive Oxygen Species) in biological systems. Dalam : *Kursus penyegar dan pelatihan 2001 radikal bebas dan antioksidan dalam kesehatan dasar, aplikasi, dan pemanfaatan bahan alam*. Jakarta: Bagian Biokimia FKUI. hal. 1-21 Ganong, W.F. 2002. *Buku ajar fisiologi kedokteran*. Edisi 20. Jakarta
- Guyton, A.C. & John E.H, 2007. *Text Book of Medical Physiology*, 11<sup>th</sup> edition. Elsevier Saunders, 1600 John F. Kennedy Blvd., Suite 1800. Philadelphia, Pennsylvania, pp. 1063-1072, 1129-1132, and1339-1347.
- Hadi Sunaryo, 2015. Aktivitas Antioksidan Kombinasi ekstrak Jahe Gajah ( *Zingiber Officinale Rose*) dan Zink berdasarklan pengukuran MDA, SOD dan Katalase pada mencit Hiperkolesterolemea dan Hiperglikemia dengan Penginduksi Streptozotosin, *Jurnal Ilmu kefarmasian Indonesia*. September 2015.ISSN 1693-1831
- Hayati, A., Yunaida, B., Pidada, R., Darmanto, W., dan Winarni, D., 2004, Efek 2 *Methoxyethanol Terhadap Struktur Histologi Mencit (Mus musculus)*. *Berkala Penelitian Hayati*, 10(1): 7-12
- Harmono dan Andoko. 2005. *Budi daya dan peluang bisnis jahe*. Jakarta : Agromedia Pustaka.

- Hana Nika Rustia dkk. 2010. Lama Pajanan organofosfat terhadap penurunan aktivitas enzim kolinesterase dalam darah petani sayuran. MAKARA Kesehatan Vol 14.no2. Desember 2010.
- Kuncahyo, I., Sunardi. (2007). Uji Aktivitas Antioksidasi Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) terhadap 1, 1- Diphenyl-2- Picrylhidrazyl (DPPH). *Seminar Nasional Teknologi*. Yogyakarta, 24 November 2007
- K.Kusmiati, SR Tamat, 2017. Isolasi protein dari bunga kenikir (*Tagestes erecta* L) dan Identifikasi menggunakan Fourier Transformwd Infra Red dan Khromatografichair Spektrofotometri Massa.
- Muhartono, Subeki, Penggunaan Ekstrak Daun Sirsak sebagai Obat Kemoterapi Kanker Payudara, Fakultas Pertanian University Lampung.
- Mutia Farina, 2007, Gambaran histopatologi hepar tikus wistar setelah pemberian asetaminofen berbagai dosis, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang
- Ni Putu Megasari dkk 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak Etanol rimpang jahe merah terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* isolate sputum penderita bronchitis secara in vivo. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT* Vol4 no.3. Agustus 2015
- Sadikin 2003, Antioksidan, Radikal bebas dan penuaan. [www.chem-is.try.com](http://www.chem-is.try.com)
- Rajalakshmi, D & S Narashimhan, 1996, Sources and Methode of Evaluation. Di dalam: DL Madhavi, SS Deshpande & DK Salunke, editor *Food Antioxidant*. New York : Marcel Dekker Sofia Dinna,2006. Antioksidan dan Radikal .[www.chem-is.try.com](http://www.chem-is.try.com).
- Ratri I. 2010. Uji Tosisits Akut Monocrotophos Dosis Bertingkat Per Oral Dilihat Dari Gambaran Histopatologis Paru – paru Mencit BALB/C. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
- Rasyid Harun, 1995. Teknik Penarikan sampel dan penyusunan skala, Program paska sarjana, UNPAD. Bandung.
- Sofia, D. 2008. Antioksidan dan Radikal Bebas. <http://www.chem-is-try.org>. Diakses pada 10/1/2016 20:15.
- Surat Keputusn Menteri Pertanian RI Nomor 434/Kpts/TP.270/7/2001 tentang Syarat dan Tata cara Pendaftaran Pestisida, Menteri Pertanian.
- Surat Keputusn Menteri Pertanian RI Nomor 434/Kpts/TP.270/1/2003 tentang Pendaftaran dan Pemberian izin tetap Pestisida, Menteri Pertanian

- Utami ,Aprihadin, dkk. 2012. Variasi metode DNA daun temulawak (*curcuma xanthori*). PROSEDING Seminar Nasional Kimia Unesa ISBN 978-979-028 550-7
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasi dalam Kesehatan*. Yogyakarta. Kanisius.
- Yilmaz Serdar and Mustafa, Baltaci. 2006. Keeping an Eye on Subnational Governments: Internal Control dan Audit at Local Level. *The International Bank for Reconstruction and Development /The World Bank, Stock No.37257*. Diakses pada 24 Mei 2016. <http://siteresource.worldbank.org/WBI/Resources/ControlandAuditatLocalLevel-FINAL.pdf>
- Yuli Haryani, 2016, Pemanfaatan ekstrak air rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) pada Biosintesis sederhana nano partikel perak.
- Zakaria, F.R. dan T.M. Rajab. 1999. Pengaruh ekstrak jahe terhadap produksi radiakal bebas makrofag mencit sebagai indikator imunostimulan secara in Vitro. Persatuan Ahli Pangan Indonesia (PATPI). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan.

**Lampiran 1 :LEMBAR OBSERVASI PENELITIAN**

**“Potensi ekstrak Jahe (*Zingerber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan dan Hipoprotektor Jaringan Hati dan paru pada mencit (*Mus musculus*) terpapar pestisida Organofasfat”**

NO	WAKTU	KEGIATAN	
1	Maret 2019	Nama Kegiatan	: Pemesanan Hewan Coba
		Tujuan Kegiatan	: Pengadaan Hewan Coba
		Kegiatan	:
		Hasil	:
		Hambatan	: -
		Dokumen Pendukung	:
2	Mei 2019	Nama Kegiatan	:
		Tujuan Kegiatan	:
		Kegiatan :	:
		Hasil	:
		Hambatan	:
		Dokumen Pendukung	:
3	Juni 2019	Nama Kegiatan	:
		Tujuan Kegiatan	:
		Kegiatan	:
		Hasil	:
		Hambatan	:
		Dokumen Pendukung	:
4	Juli 2018	Nama Kegiatan	:
		Tujuan Kegiatan	:
		Kegiatan	:
		Hasil	:
		Hambatan	:
		Dokumen Pendukung	:
5	Agustus 2019	Nama Kegiatan	: Penulisan Laporan
		Tujuan Kegiatan	:
		Kegiatan	:
		Hasil	:
		Hambatan	: -
		Dokumen Pendukung	:

## SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Umi Rahayu, SKM.MKes  
NIDN: : 19560327197942001  
Gol/Pangkat/Jab : IV – a / Pembina / Lektor Kepala  
NO Hp : 081330022020  
Email : umirahayu383@gmail .com

Dengan ini menyatakan bahwa protokol penelitian saya dengan judul:

**Potensi ekstrak Jahe (*Zingerber officinale Roscoe*) sebagai antioksidan dan Hipoprotektor Jaringan Hati dan paru pada mencit (*Mus musculus*) terpapar pestisida Organofasfat**

yang diusulkan dalam skema Penelitian Unggulan Terapan Perguruan Tinggi untuk tahun anggaran 2019 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 19 Februari 2019

Mengetahui,  
Kepala Unit Penelitian Poltekkes,

Yang menyatakan,

( Setiawan, SKM, M.Psi )  
Nip : 196304211985031005

( Umi Rahayu.,SKM.MKes)  
Nip.19560327197942001

Mengesahkan,  
Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya

( drg. Bambang Hadi Sugito, M.Kes )  
Nip : 19620429 199303 1002

