

**POLA SENSITIVITAS ANTIBIOTIK BAKTERI YANG DIISOLASI DARI  
TANAH TERPAPAR PESTISIDA DI KOTA PADANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



**OLEH:  
DIAN ANGGRESIA  
17032092/2017**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

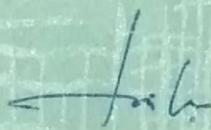
POLA SENSITIVITAS ANTIBIOTIK BAKTERI YANG DIISOLASI DARI  
TANAH TERPAPAR PESTISIDA DI KOTA PADANG

Nama : Dian Anggresia  
Nim/TM : 17032092/2017  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

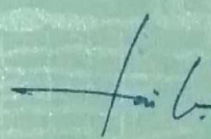
Padang, 24 Mei 2021

Disetujui Oleh:  
Ketua Jurusan Biologi

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.  
NIP. 19750815 2006042 001



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.  
NIP. 19750815 2006042 001

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Dian Anggresia  
NIM/TM : 17032092/2017  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### POLA SENSITIVITAS ANTIBIOTIK BAKTERI YANG DIISOLASI DARI TANAH TERPAPAR PESTISIDA DI KOTA PADANG

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan  
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

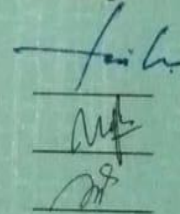
Padang, 24 Mei 2021

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed.
2. Anggota : Dr. Moralita Chatri, M.P
3. Anggota : Dr. Irdawati, M.Si



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Anggresia

NIM/TM : 17032092/2017

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

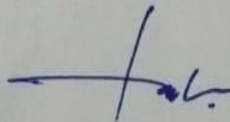
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Pola Sensitivitas Antibiotik Bakteri yang Diisolasi dari Tanah Terpapar Pestisida Di Kota Padang" adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 24 Mei 2021

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.  
NIP. 19750815 2006042 001

Saya yang menyatakan,



The stamp is a yellow rectangular official seal with the Garuda Pancasila emblem at the top. It contains the text 'METRAI TEMPEL' and a unique identification number '196577284'.

Dian Anggresia  
NIM. 17032092

# **Pola Sensitivitas Antibiotik Bakteri yang Diisolasi dari Tanah Terpapar Pestisida di Kota Padang**

**Dian Anggresia**

## **ABSTRAK**

Kasus resistensi bakteri tidak saja terdapat pada bakteri patogen pada manusia, namun juga terdapat kasus resistensi alami pada bakteri yang diisolasi dari alam, termasuk tanah. Beberapa faktor dapat menjadi penyebab munculnya bakteri resisten di tanah, diantaranya adalah tercemarnya tanah dengan senyawa-senyawa kimia pestisida. Kemampuan adaptasi bakteri terhadap zat aktif yang terkandung dalam pestisida juga mempengaruhi jumlah bakteri tanah. Penentuan pola sensitivitas antibiotik bakteri di lingkungan memberikan sumbangan penting bagi pemahaman klinis tentang bakteri patogen manusia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pestisida terhadap kerapatan, jenis dan pola sensitivitas antibiotik bakteri yang diisolasi dari tanah terpapar pestisida di Kota Padang.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus-Maret 2021 di Laboratorium Penelitian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Ada 4 tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahap isolasi, bakteri diisolasi dari 4 tempat yaitu Lubuk Minturun dan Kampung Jua (Tanah Terpapar Pestisida), HPPB UNAND dan Gunung Padang (Tanah Tidak Terpapar Pestisida). Penentuan kerapatan bakteri dilakukan dengan metode pengenceran, jumlah bakteri pada masing-masing lokasi dihitung. Penentuan jenis bakteri didasarkan pada pengamatan makroskopis dan mikroskopis (bentuk morfologi koloni dan pewarnaan Gram dengan bentuk sel, jenis Gram) dan uji sensitivitas antibiotik menggunakan metode difusi cakram.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kerapatan bakteri tanah terpapar pestisida dengan jumlah bakteri  $0,04 \times 10^{-6}$  pada lokasi Lubuk Minturun lebih rendah dibandingkan tanah tidak terpapar pestisida dengan jumlah  $12 \times 10^{-6}$  pada lokasi Gunung Padang. Namun sebaliknya untuk jenis bakteri lebih beragam dengan ditemukannya 16 isolat pada tanah terpapar pestisida sedangkan 8 isolat pada tanah tidak terpapar pestisida. Dibeberapa bakteri yang diisolasi dari alam menunjukkan sudah dominan resisten pada tanah terpapar dan tidak terpapar, tidak ada pola spesifik sensitivitas dari tanah terpapar dan tidak terpapar pestisida. Beberapa bakteri yang diisolasi dari tanah resisten terhadap antibiotik. Namun hal yang sama juga ditemukan pada tanah yang tidak terpapar pestisida.

**Kata Kunci:** Antibiotik, Bakteri Tanah, Resistensi Bakteri, Pestisida, Pola Sensitivitas

# **Sensitivity Patterns of Antibiotic Bacteria Isolated from Soil Exposed to Pesticides in Padang City**

**Dian Anggresia**

## **ABSTRAK**

Cases of bacterial resistance are not only found in pathogenic bacteria in humans, but there are also cases of natural resistance to bacteria isolated from nature, including soil. Several factors can cause the emergence of resistant bacteria in the soil, including contamination of the soil with chemical pesticides. The adaptability of bacteria to the active substances contained in pesticides also affects the number of soil bacteria. Determination of the pattern of bacterial antibiotic sensitivity in the environment provides an important contribution to clinicians' understanding of human pathogenic bacteria. The purpose of this study was to determine the effect of pesticides on the density, type and pattern of antibiotic sensitivity of bacteria isolated from soil exposed to pesticides in the Padang city.

This research is descriptive research. The research was conducted from August to March 2021 at the Research Laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang of State University. There were 4 stages carried out in this research, namely the isolation stage, the bacteria were isolated from 4 places, namely Lubuk Minturun and Kampung Jua (Soil Exposed to Pesticides), HPPB UNAND and Gunung Padang (Soil Not Exposed to Pesticides). Determination of bacterial density was carried out by the dilution method, the number of bacteria at each location was calculated. Determination of the type of bacteria is based on macroscopic and microscopic observations (colony morphology and Gram stain with cell form, Gram type) and antibiotic sensitivity test using the disc diffusion method.

The results of this study indicate that the density of soil bacteria exposed to pesticides with the number of bacteria  $0.04 \times 10^{-6}$  at the Lubuk Minturun location is lower than the soil not exposed to pesticides with the amount of  $12 \times 10^{-6}$  at the Gunung Padang location. On the other hand, the types of bacteria were more diverse, with the finding of 16 isolates on the soil exposed to pesticides, while 8 isolates on the soil were not exposed to pesticides. In some bacteria isolated from nature, it was shown that they were predominantly resistant to exposed and unexposed soils, there was no specific pattern of sensitivity of exposed and non exposed soils. Some bacteria isolated from the soil are resistant to antibiotics. However, the same was found in soils that were not exposed to pesticides.

**Keywords:** Antibiotics, Soil Bacteria, Bacteria Resistance, Soil exposed to Pesticides, Pattern of Sensitivity.

## KATA PENGANTAR



Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi tentang “Pola Sensitivitas Antibiotik Bakteri yang Diisolasi dari Tanah Terpapar Pestisida di Kota Padang”. Shalawat beriring salam penulis kirimkan untuk Rasulullah Muhammad SAW junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M. Biomed selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dengan sangat sabar dalam penyelesaian skripsi.
2. Ibu Dr. Irdawati, M.Si Penasehat Akademik yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama proses perkuliahan.
3. Ibu Dr. Moralita Chatri, M.P dan Ibu Dr. Irdawati, M.Si sebagai penguji yang telah memberikan arahan, saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen staf Jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.

5. Kepada kedua orangtua tercinta, Bapak Azman dan Ibunda Elvi Yanti untuk doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
6. Kepada nenek tercinta, Muchniar (Alm.) untuk doa dan dukungan yang selalu mengemangati setiap perjalanan penulis sampai akhir hayatnya.
7. Keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
8. Teman-teman tim penelitian Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M. Biomed dan Bang Ilham Sepriadi, S.Pd yang telah mendukung dan membantu dalam penelitian ini.
9. Pela, Yuravica, Afrilla, Helmi, Yanni, Bang Dandi, Bang Fandi, Afifah, Lathifah, Aini, Vika, Umi yang telah membantu dalam proses pencarian sampel tanah dan menemani penulis selama diperkuliahan.
10. Keluarga besar Biologi 2017 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

Semoga bantuan Bapak/Ibu dan rekan-rekan dapat bernilai ibadah dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua kalangan yang membaca dan untuk penelitian selanjutnya.

Padang, 24 Mei 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

### Halaman

|                                                                 |             |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>                                      |             |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>                                       |             |
| <b>SURAT PERNYATAAN</b>                                         |             |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                             | <b>i</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                      | <b>iii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                          | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                       | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                       | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                    | <b>viii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                        |             |
| A. Latar Belakang .....                                         | 1           |
| B. Rumusan Masalah .....                                        | 6           |
| C. Tujuan Penelitian .....                                      | 6           |
| D. Manfaat Penelitian .....                                     | 6           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                                  |             |
| A. Bakteri pada Tanah Terpapar Pestisida .....                  | 7           |
| B. Identifikasi Bakteri .....                                   | 10          |
| C. Antibiotik .....                                             | 12          |
| D. Mekanisme Antibiotik .....                                   | 14          |
| E. Uji Sensitivitas Antibiotik .....                            | 16          |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                                |             |
| A. Jenis Penelitian .....                                       | 18          |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian .....                            | 18          |
| C. Alat dan Bahan .....                                         | 18          |
| D. Prosedur Penelitian .....                                    | 20          |
| 1. Persiapan Penelitian .....                                   | 20          |
| 2. Pelaksanaan Penelitian .....                                 | 22          |
| E. Analisis Data .....                                          | 29          |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                              |             |
| A. Hasil Penelitian .....                                       | 30          |
| 1. Kerapatan Bakteri Tanah .....                                | 30          |
| 2. Keragaman Jenis Bakteri Tanah .....                          | 30          |
| 3. Pola Sensitivitas Antibiotik Isolat Bakteri .....            | 33          |
| 4. Karakter Fisik dan Lingkungan Tanah Pengambilan Sampel ..... | 37          |
| B. Pembahasan .....                                             | 38          |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>                               |             |
| A. Kesimpulan .....                                             | 51          |
| B. Saran .....                                                  | 51          |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                      | <b>52</b>   |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                           | <b>57</b>   |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b>                                                                                                         | <b>Halaman</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Bentuk Sel Bakteri .....                                                                                           | 11             |
| 2. Morfologi Bakteri .....                                                                                            | 12             |
| 3. Lokasi Pengambilan Sampel Tanah.....                                                                               | 20             |
| 4. Pola Streak Plate .....                                                                                            | 24             |
| 5. Morfologi Makroskopis Bakteri .....                                                                                | 25             |
| 6. Pewarnaan Bakteri .....                                                                                            | 26             |
| 7. Pewarnaan Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif.....                                                               | 27             |
| 8. Pengukuran Diameter Zona Hambat.....                                                                               | 28             |
| 9. Perbandingan Jumlah Jenis Bakteri pada masing-masing Lokasi .....                                                  | 32             |
| 10. Sensitivitas Isolat Bakteri Gram Positif yang diisolasi dari Tanah Terpapar dan Tidak Terpapar Pestisida. ....    | 34             |
| 11. Sensitivitas Isolat Bakteri Gram Negatif yang diisolasi dari Tanah Terpapar dan Tidak Terpapar Pestisida .....    | 35             |
| 12. Sensitivitas Isolat Bakteri Berspektrum Luas yang diisolasi dari Tanah Terpapar dan Tidak Terpapar Pestisida..... | 37             |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>                                                                                          | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Jenis-Jenis Cakram Antibiotik.....                                                                 | 19             |
| 2. Kerapatan Bakteri (per 10 g) Sampel Tanah .....                                                    | 30             |
| 3. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri yang diisolasi dari Tanah Terpapar<br>Pestisida .....       | 31             |
| 4. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri yang diisolasi dari Tanah Tidak<br>Terpapar Pestisida ..... | 32             |
| 5. Bentuk Sel dan Jenis Gram Isolat .....                                                             | 33             |
| 6. Karakter Fisik dan Lingkungan Tanah Tempat Pengambilan Sampel .....                                | 38             |

## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Lampiran</b>                                                              | <b>Halaman</b> |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Foto Hasil Isolasi .....                                                  | 57             |
| 2. Foto Pengamatan Mikroskopis .....                                         | 58             |
| 3. Foto Zona Hambat Sensitivitas Antibiotik .....                            | 61             |
| 4. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik .....                                   | 69             |
| 5. Hasil Selisih Uji Sensitivitas Antibiotik dengan Kontrol Pembanding ..... | 72             |

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Antibiotik sampai saat ini masih menjadi obat andalan dalam penanganan kasus-kasus penyakit infeksi. Namun, pemakaian antibiotik yang terus meningkat selama 5 dekade terakhir, juga menyebabkan meningkatkan kasus resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut. Hampir 13.300 pasien meninggal di Amerika disebabkan karena infeksi bakteri yang resisten antibiotik (Sengupta dan Chattopadhyay, 2012 dan Akalin, 2002).

Untuk memahami perkembangan resistensi bakteri terhadap antibiotik yang beredar, banyak penelitian yang mempelajari pola sensitivitas antibiotik bakteri di suatu populasi. Penelitian yang dilakukan Gatera., *et al* (2014) terdapat penggunaan antibiotik *cefotaksim-ampisilin* sebesar 37,5%, *cefotaksim* 33,3%, *ampisilin* 20,8%, dan *ceftriaxone* 8,4% di rumah sakit. Antibiotik yang paling mempengaruhi pencapaian hasil klinis dengan taraf kepercayaan 95% adalah kombinasi *cefotaksim-ampisilin* dengan tingkat sensitivitas 77,7%. Pola sensitivitas penggunaan antibiotik mempengaruhi hasil klinis pada pasien pneumonia anak.

Salah satu penyebab resistensi bakteri patogen adalah penggunaan antibiotik yang meluas dan irasional di rumah sakit (Utami, 2011). Selain itu, menurut *The Center for Disease Control and Prevention* (CDCP) secara klinis, di USA terdapat 50 juta resep antibiotik yang tidak diperlukan (*unnecescery prescribing*) dari 150 juta resep antibiotik setiap tahun (Akalin, 2002). Selanjutnya, menurut Triana, (2004) sekitar 40% penggunaan antibiotik dilakukan berdasarkan indikasi yang kurang tepat, sehingga menyebabkan meningkatnya

jumlah peresepan (obat dan takaran) setiap tahunnya. Terjadinya peningkatan peresepan antibiotik disebabkan karena adanya diagnosa awal yang belum pasti, sehingga klinisi sering kesulitan dalam menentukan antibiotik yang tepat.

Kasus resistensi bakteri ternyata tidak saja terdapat pada bakteri-bakteri patogen pada manusia, namun beberapa penelitian juga menemukan kasus resistensi alami pada bakteri-bakteri yang diisolasi dari permukaan tanah. Penelitian yang dilakukan oleh Horman, (2011) menunjukkan bahwa 12,5% bakteri patogen yang diisolasi dari tanah, resisten terhadap *tetrasiklin*. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Paula *et al.*, (2018) berhasil mendeteksi keberadaan  $\beta$ -laktamase pada tanah dalam konsentrasi yang cukup besar, seperti yang diketahui  $\beta$ -laktamase merupakan enzim dalam proses mekanisme bakteri untuk bertahan terhadap antibiotik golongan  $\beta$ -laktam. Antibiotik yang termasuk ke dalam golongan  $\beta$ -laktam yaitu *penisilin* dan *sepalosporin*.

Pola sensitivitas adalah pola uji kepekaan bakteri terhadap antibiotik. Pola sensitivitas bakteri ada 3 yaitu sensitivitas, resisten, dan intermediet terhadap antibiotik. Sensitivitas adalah suatu keadaan dimana mikroba sangat peka terhadap antibiotik atau sensitivitas adalah kepekaan suatu antibiotik yang masih baik untuk memberikan daya hambat terhadap mikroba. Resistensi adalah keadaan dimana terjadi pengurangan dari suatu khasiat antibiotik terhadap mikroorganisme tertentu. Resistensi terjadi dikarenakan adanya faktor yang sudah ada pada mikroorganisme sebelumnya. Resistensi dapat terjadi pada beberapa obat dalam suatu proses alamiah karena organisme selalu melakukan pengembangan dan toleransi terhadap lingkungan baru (Utami, 2011). Resistensi terjadi karena

adanya kemampuan bakteri untuk menetralkan dan melemahkan daya kerja antibiotik. Resistensi patogen mikroba terhadap antibiotik meningkat, sejalan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas yang terkait dengan infeksi yang disebabkan oleh patogen yang resisten terhadap antibiotik sedangkan Intermediet adalah suatu keadaan dimana terjadi pergeseran dari keadaan sensitif ke keadaan yang resisten tetapi tidak resisten sepenuhnya (WHO, 2014).

Tanah merupakan habitat penting bagi biodiversitas bakteri. Bakteri mempunyai fungsi utama di dalam tanah yaitu sebagai dekomposer, bersimbiosis mutualisme dengan tanaman dalam memfiksasi nitrogen, bakteri litotrof dan kemoautotrof dalam tanah berperan penting dalam daur nitrogen dan degradasi polutan (Horman, 2011). Mikroorganisme menjadikan tanah sebagai media untuk tempat hidup dengan memanfaatkan semua nutrisi yang ada di dalam tanah.

Kelompok utama dari mikroorganisme tanah meliputi bakteri (termasuk *Actinomycetes*), cendawan dan protozoa, dengan bakteri sebagai populasi terbesar. Menurut Reid *et al.*, (2005), dalam setiap gram tanah diperkirakan terdapat 60.000 spesies yang berbeda dan jumlahnya mencapai miliaran sel bakteri. Bakteri tanah yang paling banyak ditemukan berbentuk *coccus*, *basil*, dan *spiral* (Bhagabati *et al.*, 2004). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Chairani *et al.*, (2016), berhasil mengisolasi sebanyak 9 genus bakteri dari tanah kebun botani Biologi FKIP Universitas Jambi. Diantaranya genus *Paracoccus*, *Nitrosococcus*, *Bacillus*, *Cellumonas*, *Acinetobacter*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, dan genus *Zymomonas*. Berdasarkan hasil penelitian Fitrah *et al.*, (2017), berhasil mengisolasi 6 isolat bakteri tanah di Hutan Larangan Adat Rumbio. Sebanyak 5

isolat bakteri merupakan bakteri Gram negatif dan satu isolat bakteri merupakan bakteri Gram positif dengan bentuk sel *basil dan coccus*.

Kondisi tanah dengan limbah biodiversitas bakteri, menjadi tempat yang mengkhawatirkan untuk terjadinya perpindahan resistensi bakteri satu dengan yang lainnya. Beberapa faktor dapat menjadi penyebab munculnya bakteri-bakteri resisten di tanah, diantaranya adalah tercemarnya tanah dengan senyawa-senyawa kimia pestisida.

Pestisida adalah substansi zat kimia yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan berbagai hama (Sudarmo, 1991). Tanah yang terpapar pestisida umumnya dipakai untuk area pertanian dan perkebunan. Kemampuan adaptasi bakteri terhadap zat aktif yang terkandung dalam pestisida juga mempengaruhi jumlah bakteri tanah (Bacmaga, *et al.*, 2015).

Di tanah, pestisida tidak hanya mempengaruhi populasi berbagai kelompok mikroba tanah tetapi juga aktivitas biokimianya. Beberapa mikroorganisme dapat bertahan hidup di tanah yang terkontaminasi pestisida, karena pestisida dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme tertentu dan memberikan efek toksik. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Naphade *et al.*, (2012) berhasil mengisolasi bakteri dari tanah pestisida yang resisten terhadap antibiotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima isolat bakteri EC1, EC2, EC3, EC4, dan EC5 menunjukkan korelasi yang positif antara degradasi pestisida dan toleransi terhadap antibiotik, kemudian isolat EC3, EC4 dan EC5, menunjukkan bahwa strain isolat ini memiliki kemampuan untuk tumbuh pada konsentrasi pestisida yang lebih tinggi. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Dzidic (2008) dan Parray *et al.*, (2010) menemukan sebanyak 25 isolat

bakteri, yang diisolasi dari tanah yang terpapar pestisida, resisten terhadap antibiotik, seperti *Ampicillin* (Amp10), *Streptomycin* (Hls100), *Cephatoxime* (Ce30), *Tetracyclin* (T30) dan *Kloramphenicol* (C30).

Kota Padang memiliki lahan pertanian yang cukup luas yakni mencapai 5.400 hektar (Yaherwandi, 2009). Umumnya, kawasan pertanian masih intens menggunakan berbagai jenis pestisida. Menurut Rusli (2002), penggunaan pestisida oleh petani di Kota Padang tergolong sangat intensif dan telah melebihi dosis yang direkomendasikan. Frekuensi penggunaan pestisida sebanyak 1-2 kali seminggu dan lebih dari 10 kali dalam satu musim tanam. Tingginya intensitas penggunaan pestisida oleh petani ini berpotensi meningkatkan kasus resistensi bakteri di tanah.

Temuan pola sensitivitas antibiotik bakteri di lingkungan memberikan sumbangan penting bagi pemahaman klinisi tentang bakteri patogen manusia. Seperti yang diketahui, bakteri memiliki kemampuan transfer materi genetik secara horizontal. Kejadian resistensi terhadap *penicilin* dan *tetrasiklin* oleh bakteri patogen diare dan *Neisseria gonorrhoeae* telah hampir mencapai 100% di seluruh area di Indonesia. Resistensi terhadap antibiotik bisa di dapat atau bawaan. Pada resistensi bawaan, gen yang mengkode mekanisme resistensi ditransfer dari satu organisme ke organisme lain (BPOM RI, 2008).

Interaksi manusia dengan lingkungan (tanah) yang terkontaminasi bakteri resisten akan menjadi peluang munculnya kasus resistensi baru pada manusia yang ditukarkan dari lingkungan. Saat ini, belum ada informasi yang menggambarkan bagaimana pola sensitivitas antibiotik di tanah terkontaminasi pestisida di Kota Padang. Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian

dengan judul “Pola Sensitivitas Antibiotik Bakteri yang Diisolasi dari Tanah Terpapar Pestisida di Kota Padang”.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh pestisida terhadap kepadatan bakteri yang diisolasi dari tanah terpapar dan tidak terpapar pestisida?
2. Bagaimana pengaruh pestisida terhadap keragaman jenis bakteri?
3. Bagaimana pola sensitivitas antibiotik bakteri yang diisolasi dari tanah terpapar pestisida di Kota Padang?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kepadatan bakteri yang diisolasi dari tanah terpapar dan tidak terpapar pestisida.
2. Untuk mengetahui keragaman jenis bakteri tanah yang diisolasi dari tanah terpapar dan tidak terpapar pestisida.
3. Untuk mengetahui pola sensitivitas antibiotik bakteri yang diisolasi dari tanah terpapar pestisida di Kota Padang.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui kepadatan bakteri yang diisolasi dari tanah terpapar dan tidak terpapar pestisida.
2. Mengetahui keragaman jenis bakteri yang ada pada tanah terpapar dan tidak terpapar pestisida.
3. Menambah ilmu dalam bidang mikrobiologi mengenai tanah terpapar pestisida yang menghambat antibiotik sehingga membentuk pola sensitivitas antibiotik.
4. Sebagai informasi dalam memahami patogenesis bakteri resisten pada kasus-kasus klinik dan sebagai bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya.