

**UJI KEMAMPUAN BEBERAPA ISOLAT PSEUDOMONAD  
FLUORESEN DALAM MENGHASILKAN  
ASAM SIANIDA (HCN)**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Sains*



**Oleh:  
NABILLA MAKRA RUSENDRA  
NIM. 20032135/2020**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2024**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**UJI KEMAMPUAN BEBERAPA ISOLAT PSEUDOMONAD  
FLUORESEN DALAM MENGHASILKAN  
ASAM SIANIDA (HCN)**

Nama : Nabilla Makra Rusendra  
NIM/TM : 20032135/2020  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 16 Februari 2024

Mengetahui,  
Kepala Departemen Biologi

Disetujui Oleh,  
Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed  
NIP. 197508152006042001



Prof. Dr. Linda Advinda, M. Kes  
NIP. 196109261989032003

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

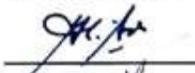
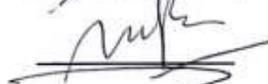
Nama : Nabilla Makra Rusendra  
NIM/TM : 20032135  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### UJI KEMAMPUAN BEBERAPA ISOLAT PSEUDOMONAD FLUORESEN DALAM MENGHASILKAN ASAM SIANIDA (HCN)

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

Padang, 22 Februari 2024

#### Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
1. Ketua	: Prof. Dr. Linda Advinda, M. Kes	
2. Anggota	: Dr. Moralita Chatri, MP	
3. Anggota	: Dezi Handayani, S. Si., M. Si	

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabilla Makra Rusendra  
NIM/TM : 20032135/2020  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Uji Kemampuan Beberapa Isolat Pseudomonad Fluoresen dalam Menghasilkan Asam Sianida (HCN)” 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, 26 Maret 2024

Diketahui oleh,

Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S. Si., M. Biomed  
NIP. 197508152006042001

Saya yang menyatakan,



Nabilla Makra Rusendra  
NIM. 20032135

# **Uji Kemampuan Beberapa Isolat Pseudomonad Fluoresen dalam Menghasilkan Asam Sianida (HCN)**

**Nabilla Makra Rusendra**

## **ABSTRAK**

Pseudomonad fluoresen merupakan kelompok bakteri rizosfir tanaman yang memiliki sifat biokontrol yang dapat menghambat patogen tular tanah. Bakteri ini memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan patogen karena adanya senyawa antimikroba yang dihasilkan, seperti asam sianida (HCN). Produksi HCN yang dihasilkan oleh bakteri ini berperan penting sebagai pemicu ketahanan tanaman terhadap patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan beberapa isolat pseudomonad fluoresen dalam menghasilkan HCN.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang dilakukan dengan metode kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni-Agustus 2023 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Isolat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pseudomonad fluoresen isolat PFCas, KO, CB, PSB1, PSB2, PSB3, PSB4, dan PSB5. Kemampuan isolat pseudomonad fluoresen dalam menghasilkan HCN diamati dengan melihat perubahan warna yang dihasilkan dan diukur menggunakan spektrofotometer panjang gelombang 625 nm.

Hasil penelitian menunjukkan semua isolat mampu menghasilkan HCN. Uji kualitatif menunjukkan kemampuan HCN dengan tingkatan yang berbeda. Pseudomonad fluoresen isolat PSB4 menghasilkan HCN tertinggi, isolat PFCas, KO, PSB3, dan PSB5 menghasilkan reaksi moderat, sedangkan isolat CB, PSB1, dan PSB2 menghasilkan HCN yang lemah. Pada uji kuantitatif terlihat pseudomonad fluoresen isolat PSB4 memiliki nilai absorbansi tertinggi yaitu 0,0325 dan nilai terendah dimiliki oleh isolat PSB2 yaitu 0,004.

Kata kunci: pseudomonad fluoresen, HCN

## **Test the Ability of Several Fluorescent Pseudomonad Isolates to Produce Cyanide Acid (HCN)**

**Nabilla Makra Rusendra**

### **ABSTRACT**

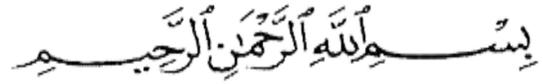
Fluorescent pseudomonads are a group of plant rhizosphere bacteria that have biocontrol properties that can inhibit soil-borne pathogens. This bacteria has the ability to inhibit the growth of pathogens due to the antimicrobial compounds produced, such as cyanide acid (HCN). The production of HCN produced by these bacteria plays an important role in triggering plant resistance to pathogens. This study aims to determine the ability of several fluorescent pseudomonad isolates to produce HCN.

This type of research is descriptive research carried out using qualitative and quantitative methods. This research was carried out from June-August 2023 in the Plant Physiology Laboratory, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University. The isolates used in this study were the fluorescent pseudomonad isolates PfCas, KO, CB, PSB1, PSB2, PSB3, PSB4, and PSB5. The ability of fluorescent pseudomonad isolates to produce HCN was observed by looking at the color changes produced and measured using a 625 nm wavelength spectrophotometer.

The results showed that all isolates were capable of producing HCN. Qualitative tests show HCN capabilities at different levels. The fluorescent pseudomonad isolate PSB4 produced the highest HCN, isolates PfCas, KO, PSB3, and PSB5 produced moderate reactions, while isolates CB, PSB1, and PSB2 produced weak HCN. In the quantitative test, it was seen that the fluorescent pseudomonad isolate PSB4 had the highest absorbance value, namely 0.0325, and the lowest value was possessed by isolate PSB2, namely 0.004.

Key words: fluorescent pseudomonad, HCN

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Kemampuan Beberapa Isolat Pseudomonad Fluoresen dalam Menghasilkan Asam Sianida (HCN)”.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Linda Advinda, M. Kes, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dr. Moralita Chatri, MP dan Ibu Dezi Handayani, S. Si., M. Si, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S. Si., M. Biomed, selaku Ketua Departemen Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Rijal Satria, Ph. D, selaku Dosen Penasehat Akademik (PA) yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga saat ini.
5. Bapak dan Ibu staf Departemen Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.

6. Orangtua dan keluarga yang senantiasa memberikan do'a, dukungan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
7. Kepada sahabat saya Alumni 7 icons dan Mixue Naniiii terima kasih untuk dukungan dan semangat yang selalu mengiringi setiap langkah penulis.
8. Semua teman-teman seperbimbingan anak ibu Linda dan Kak Milka, terima kasih untuk semua dukungan serta bantuannya, penulis sangat bersyukur bisa berproses bersama kalian semua yang telah mengajarkan penulis banyak hal dan tidak pernah letih untuk membantu penulis dalam proses pembuatan skripsi ini.
9. Teman-teman mahasiswa Biologi 2020 yang telah memberikan dukungan serta do'anya.
10. *Last but not least*, penulis mengucapkan terima kasih untuk diri sendiri yang sudah menghadapi berbagai macam rintangan dan tantangan, baik dalam keadaan suka maupun duka selama di dunia perkuliahan. Meskipun banyaknya air mata yang jatuh, semoga penulis tetap kuat hingga akhir. Jangan pernah menyerah, *and don't forget to finish what you started*.

Semoga bantuan yang telah Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan menjadi amal ibadah dan mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 14 Februari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Pseudomonad fluoresen .....	5
B. HCN .....	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	9
A. Jenis Penelitian.....	9
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	9
C. Alat dan Bahan.....	9
D. Prosedur Penelitian.....	10
E. Analisis Data .....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	14
A. Hasil .....	14
B. Pembahasan.....	15
BAB V PENUTUP.....	20
A. Kesimpulan .....	20
B. Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA .....	21
LAMPIRAN.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Analisis Kualitatif Pseudomonad Fluoresen dalam Menghasilkan HCN .....	27
2. Analisis Kuantitatif Pseudomonad Fluoresen dalam Menghasilkan HCN .....	27
3. Dokumentasi Penelitian .....	28

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Saat ini petani pada umumnya masih menggunakan pestisida kimia buatan untuk mengendalikan penyakit tanaman. Penggunaan pestisida kimia ternyata menimbulkan kerugian seperti resistensi dan resurgensi mikroba, terbunuhnya musuh alami, masalah pencemaran lingkungan dan sangat berbahaya bagi kesehatan manusia (Hanudin *et al.*, 2011). Salah satu cara yang dapat mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia adalah penggunaan agen biokontrol seperti rizobakteri (bakteri yang hidup di sekitar akar tanaman) (Ernita *et al.*, 2016). Salah satu kelompok bakteri yang memiliki potensi sebagai agen biokontrol adalah pseudomonad fluoresen (Nawangsih *et al.*, 2014).

Pseudomonad fluoresen banyak terdapat di dalam tanah dan dapat diisolasi dari rizosfir tanaman. Kelompok bakteri ini memiliki sifat sangat cocok sebagai agen biokontrol, sehingga mampu menekan berbagai penyakit tular tanah (Weller, 2007; Haas dan Defago, 2005). Sagala *et al.*, (2022) menambahkan pseudomonad fluoresen efektif menekan berbagai penyakit tanaman, diantaranya rebah kecambah, busuk lunak, layu bakteri, dan lain-lain pada banyak varietas tanaman. Advinda *et al.*, (2013) menyatakan, selain dapat mengendalikan penyakit pada tanaman, pseudomonad fluoresen dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman, meningkatkan ketersediaan fosfat bagi tanaman, dan memproduksi senyawa yang memberikan sinyal kepada tanaman untuk menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang memiliki efek antimikroba, yang dikenal sebagai fitoaleksin.

Kemampuan bakteri dalam menekan patogen disebabkan adanya senyawa-senyawa metabolit yang dihasilkan, salah satunya adalah asam sianida (HCN) (Wandita *et al.*, 2018; Hofte, 2021). HCN adalah gas yang tidak memiliki rasa, tetapi memiliki bau yang menyengat mirip dengan bau almond (Cahyawati *et al.*, 2017). Menurut Ramette *et al.*, (2003) HCN merupakan senyawa antimikroba berspektrum luas yang dihasilkan oleh pseudomonad fluoresen sehingga dapat digunakan sebagai pengendali biologis penyakit akar tanaman.

Penelitian Michelsen & Stougaard (2012) memperlihatkan HCN yang dihasilkan oleh pseudomonad fluoresen isolat In5 mampu menghambat pertumbuhan hifa *Rhizoctonia solani* dan *Pythium aphanidermatum*. Sanjaya *et al.*, (2016) menyatakan *Pseudomonas fluorescens*, *P. diminuta*, *P. putida* adalah kelompok bakteri Pseudomonas yang memiliki kemampuan menghasilkan berbagai zat yang sifatnya dapat menghambat aktivitas mikroba, diantaranya HCN.

Hasil penelitian Anand *et al.*, (2020) memperlihatkan *P. putida* R32 dan *P. chlororaphis* R47 adalah bakteri penyumbang HCN terbesar dalam menghambat pertumbuhan miselium *Phytophthora infestans* (80% di R32 dan 57% di R47). Dewi dan Advinda (2022) berhasil mengisolasi 10 isolat pseudomonad fluoresen, dan 2 isolat diantaranya mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menghasilkan HCN yaitu isolat Pf31 dan Pf37.

Produksi HCN oleh pseudomonad fluoresen terlihat dengan adanya perubahan warna kertas saring setelah ditetesi dengan larutan indikator produksi HCN (asam pikrat+natrium karbonat). Menurut Annura *et al.*, (2021) dan Mardiyono (2020), perubahan warna yang terjadi pada kertas saring disebabkan

karena uap HCN yang dihasilkan terperangkap di dalam larutan indikator yang mengandung asam pikrat dan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Putri *et al.*, (2020) menyatakan reaksi ini terjadi antara natrium dan amonia yang membentuk  $\text{NaNH}_2$  yang selanjutnya bereaksi dengan karbon dan pada akhirnya membentuk NaCN, yang merupakan salah satu jenis sianida. Advinda *et al.*, (2018) menyatakan jika kertas saring tetap berwarna kuning menunjukkan tidak dihasilkannya HCN. Jika kertas saring berwarna coklat muda menunjukkan reaksi moderat, sedangkan merah bata menunjukkan reaksi kuat.

Penelitian Manik *et al.*, (2021) menyatakan 7 isolat pseudomonad fluoresen (PfPb1, PfCa3, LAHP2, PfKd7, PfPj1, dan PfCas) koleksi Advinda mampu menghasilkan HCN. Pseudomonad fluoresen isolat PfCas, KO, CB, PSB1, PSB2, PSB3, PSB4, dan PSB5 (koleksi Advinda 2023) yang berasal dari rizosfir berbagai jenis tanaman di Bukittinggi, belum diketahui kemampuannya dalam menghasilkan HCN. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian yang berjudul: **“Uji Kemampuan Beberapa Isolat Pseudomonad Fluoresen dalam Menghasilkan Asam Sianida (HCN)”**.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah pseudomonad fluoresen isolat PfCas, KO, CB, PSB1, PSB2, PSB3, PSB4, dan PSB5 mampu menghasilkan HCN?
2. Apakah terdapat perbedaan nilai absorbansi pseudomonad fluoresen isolat PfCas, KO, CB, PSB1, PSB2, PSB3, PSB4, dan PSB5 yang menghasilkan HCN?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kemampuan pseudomonad fluoresen isolat PfCas, KO, CB, PSB1, PSB2, PSB3, PSB4, dan PSB5 dalam menghasilkan HCN.
2. Untuk mengetahui perbedaan nilai absorbansi pseudomonad fluoresen isolat PfCas, KO, CB, PSB1 PSB2, PSB3, PSB4, dan PSB5 yang menghasilkan HCN.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan isolat pseudomonad fluoresen yang dapat menghasilkan HCN.
2. Menambah informasi dalam bidang kajian fitopatologi.
3. Sebagai sumber informasi untuk penelitian selanjutnya.