

**PENGUNAAN *REAL-TIME* PCR DALAM KUANTIFIKASI
Pseudomonas aeruginosa PADA SPUTUM PASIEN
PNEUMONIA MENGGUNAKAN
FORMULA MATEMATIS**



Skripsi

Diajukan ke Fakultas Kedokteran Universitas Andalas sebagai
Pemenuhan Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Kedokteran

Oleh

BENING NORITA AUGUSTIANI ZAHRA

2110311042

Dosen Pembimbing :

1. Dr. dr. Linosefa, Sp.MK
2. Dr. Dessy Arisanty, M.Sc

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRACT

THE USE OF REAL-TIME PCR FOR QUANTIFYING *Pseudomonas aeruginosa* IN SPUTUM OF PNEUMONIA PATIENTS USING A MATHEMATICAL FORMULA

By

**Bening Norita Augustiani Zahra, Linosefa, Dessy Arisanty, Andani Eka Putra,
Deddy Herman, Gestina Aliska**

Pseudomonas aeruginosa is an opportunistic pathogen bacterium that is the second leading cause of pneumonia after *Staphylococcus aureus*, with a high mortality rate, especially in critically ill patients. *Pseudomonas aeruginosa* is known to develop resistance to most available antimicrobial agents, making it crucial to diagnose it accurately and quickly.

This study aims to develop a mathematical formula useful for determining the number of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria in sputum, measured in colony-forming units per milliliter, without the need for culture processes. This study used a descriptive method with a quantitative approach. The quantification formula was obtained from the linear regression formula on the standard curve of qPCR results from three tubes of ATCC 10145 subcultured bacterial suspensions. The samples used for the quantification formula test were all sputum samples from 15 patients with pneumonia infected with *Pseudomonas aeruginosa*, collected from the PDRPI laboratory at the Faculty of Medicine, Andalas University.

The results of this study obtained a *Pseudomonas aeruginosa* quantification formula, namely $\text{Antilog}_{10} \left(\frac{\text{Ct}-45,776}{-3,441} \right)$. The concentration of *Pseudomonas aeruginosa* in the samples was highest found at medium density (10^4 - 10^5 CFU/mL) (53%), low density ($\leq 10^4$ CFU/mL) (33%), and high density ($\geq 10^7$ CFU/mL) (14%). Patient characteristics showed that 60% were female, and most were aged >40 years (93.2%). The most common comorbidity among patients was malignancy (33.3%), and 60% of patients died.

The conclusion of this study is that the quantification formula of the qPCR method can be used to quickly calculate bacterial concentrations in unknown samples. The characteristics of the patients were mostly aged >40 years. There was no significant difference in gender between women and men. All patients had comorbidities, with the majority being cancer patients, and most patients died.

Keywords : *Pseudomonas aeruginosa*, real-time PCR, bacterial detection, pneumonia

ABSTRAK

PENGUNAAN *REAL-TIME* PCR DALAM KUANTIFIKASI *Pseudomonas aeruginosa* PADA SPUTUM PASIEN PNEUMONIA MENGGUNAKAN FORMULA MATEMATIS

Oleh

Bening Norita Augustiani Zahra, Linosefa, Dessy Arisanty, Andani Eka
Putra,
Deddy Herman, Gestina Aliska

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri patogen oportunistik yang menjadi penyebab pneumonia terbesar kedua setelah *Staphylococcus aureus* dengan tingkat kematian tinggi terutama pada pasien dengan penyakit kritis. *Pseudomonas aeruginosa* dikenal memiliki kemampuan untuk mengembangkan resistensi terhadap sebagian besar agen antimikroba yang tersedia, sehingga penting untuk segera mendiagnosisnya secara tepat dan cepat.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat formula matematis yang berguna untuk mengetahui jumlah bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dalam sputum dengan satuan *colony forming unit* per mililiter tanpa perlu melakukan proses kultur. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Formula kuantifikasi didapatkan dari rumus regresi linear pada kurva standar hasil qPCR tiga tabung suspensi bakteri subkultur ATCC 10145. Sampel yang dikenakan uji formula kuantifikasi adalah seluruh sputum pasien pneumonia dengan infeksi *Pseudomonas aeruginosa* di laboratorium PDRPI Fakultas Kedokteran Universitas Andalas sebanyak 15 sampel.

Hasil penelitian ini didapatkan formula kuantifikasi *Pseudomonas aeruginosa* yaitu $Antilog_{10} \left(\frac{Ct - 45,776}{-3,441} \right)$. Konsentrasi *Pseudomonas aeruginosa* pada sampel paling banyak berada pada konsentrasi sedang (10^4 - 10^5 CFU/mL) yaitu (53%), konsentrasi rendah ($\leq 10^4$ CFU/mL) (33%) dan konsentrasi tinggi ($\geq 10^7$ CFU/mL) (14%). Karakteristik pasien menunjukkan 60% berjenis kelamin perempuan dan mayoritas berusia >40 tahun (93,2%). Penyakit komorbid yang paling banyak diderita pasien adalah malignansi (33,3%) dan sebanyak 60% pasien meninggal.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah formula kuantifikasi dari metode qPCR dapat digunakan untuk menghitung konsentrasi bakteri pada sampel yang tidak diketahui dengan cepat. Karakteristik pasien sebagian besar berusia >40 tahun. Jenis kelamin tidak berbeda signifikan antara perempuan dan laki-laki. Semua pasien memiliki komorbid dan paling banyak merupakan penderita malignansi serta mayoritas pasien meninggal dunia.

Kata kunci : *Pseudomonas aeruginosa*, real-time PCR, deteksi bakteri, pneumonia