

## **Pola Pertumbuhan *Pseudomonas* sp. dengan Menggunakan Variasi konsentrasi D-glukosa dalam Media Pertumbuhan terhadap Waktu Inkubasi**

**Agusniar Furkani Listyawati\***

Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

\*e-mail: [furkani.listya@gmail.com](mailto:furkani.listya@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan *Pseudomonas* sp. dengan pemberian variasi konsentrasi D-glukosa pada media pertumbuhan serta untuk melihat pengaruhnya terhadap berbagai waktu inkubasi. Penambahan D-Glukosa dalam media pertumbuhan sebagai sumber karbon bakteri yang dapat menunjang proses pertumbuhan sel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, penggunaan D-glukosa dengan berbagai variasi konsentrasi dalam media pertumbuhan *Pseudomonas* sp. dapat mempengaruhi pembentukan pola pertumbuhan sel bakteri. Penelitian ini menunjukkan bahwa *Pseudomonas* sp. menggunakan substrat D-glukosa untuk pertumbuhan selnya. Sedangkan semakin lama waktu inkubasi yang diberikan tidak berpengaruh terhadap pola pertumbuhan sel dikarenakan bergantung pada kemampuan bakteri dalam mengkonsumsi substrat yang ditambahkan kedalam media pertumbuhan.

**Kata kunci:** *Pseudomonas* sp., konsentrasi D-glukosa, waktu inkubasi, pola pertumbuhan

### ***Growth Pattern of Pseudomonas sp. by Using D-glucose concentration Variation in Growth Media Against Incubation Time***

#### **Abstract**

*This study was to determine the growth pattern of Pseudomonas sp. by administering various concentration of D-glucose to the growth medium and to see its effect on various incubation times. Addition of D-Glucose in the growth medium as a source of bacterial carbon that can support the cell growth process. The results showed that, the use of D-glucose with various concentration in growth media of Pseudomonas sp. affect the formation of bacterial cell growth patterns. This study showed that Pseudomonas sp. using D-glucose substrate for it's cell growth. While the longer incubation time didn't had effect for the cell growth pattern due to the ability of bacteria in consuming substrates that are added to the growth medium.*

**Keywords:** *Pseudomonas* sp., D-glucose concentration, incubation time, growth pattern

#### **PENDAHULUAN**

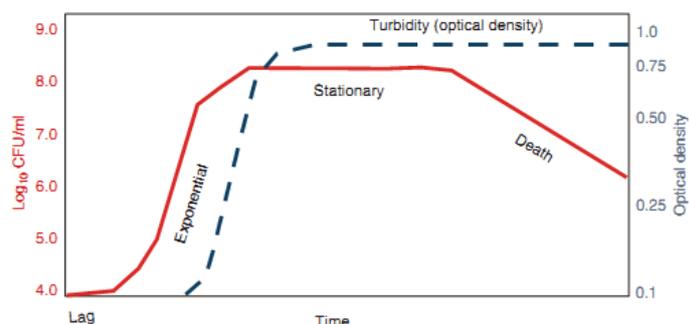
Media pertumbuhan bakteri memerlukan berbagai jenis nutrisi dan sumber karbon untuk menunjang pertumbuhan bakteri. Salah satu sumber karbon yang diperlukan oleh bakteri adalah glukosa. Glukosa merupakan salah satu jenis karbohidrat sederhana yang dapat larut didalam air dikarenakan memiliki 6 buah atom karbon sehingga mudah didegradasi oleh bakteri. Menurut Nugroho (2006), glukosa dapat langsung digunakan bakteri dalam proses metabolisme sel bakteri (1). Pada penelitian yang dilakukan oleh Cooper *et al.*, (1981) dan

Guerra-Santos, *et al.*, (1984), glukosa merupakan substrat dan sumber karbon yang baik bagi pertumbuhan *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa* (2,3). Sedangkan menurut Shuler *and* Kargi (1992), substrat glukosa yang digunakan bakteri sebagai sumber karbon dan energi berfungsi dalam empat proses metabolisme, yakni, asimilasi sintesis biomassa, asimilasi sintesis produk ekstraseluler, energi untuk pertumbuhan, dan energi untuk pemeliharaan (4).

Pertumbuhan mikroorganisme mengacu pada beberapa fase pertumbuhan dan glukosa sebagai sumber karbon berperan penting

dalam pembentukkan pola pertumbuhan tersebut. Pada gambar grafik berikut menunjukkan pola pertumbuhan

mikroorganisme dengan beberapa fase pertumbuhan yang terbentuk (5,6,7).



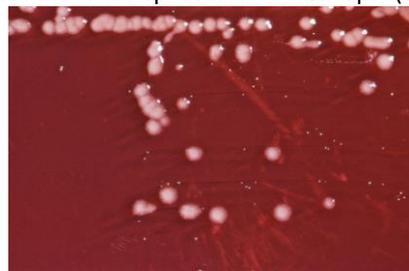
**Gambar 1.** Pola Pertumbuhan Mikroorganisme (7)

Pada grafik tersebut dapat terlihat bahwa pola pertumbuhan mikroorganisme terbagi atas:

1. Fase adaptasi (*lag phase/initial stationary phase*)  
Fase yang menunjukkan bahwa jumlah mikroorganisme masih dalam keadaan konstan atau dapat diartikan bahwa pada fase ini mikroorganisme baru saja mengalami proses inokulasi.
2. Fase pertumbuhan awal (*acceleration phase/phase of positive growth acceleration*)  
Fase yang menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan mikroorganisme mulai meningkat seiring dengan waktu generasi mikroorganisme tersebut
3. Fase pertumbuhan logaritmik (*growth phase/logarithmic growth phase*)  
Fase yang menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan mikroorganisme sudah dalam keadaan konstan dengan waktu generasi yang tetap
4. Fase pertumbuhan lambat (*decline phase*)  
Fase yang menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan mikroorganisme mengalami penurunan, namun waktu generasi dan jumlah mikroorganisme meningkat, tetapi bila dibandingkan dengan fase logaritmik maka kecepatan pertumbuhan mikroorganisme lebih lambat
5. Fase pertumbuhan tetap (*stationary phase/maximum stationary phase*)  
Fase yang menunjukkan bahwa jumlah mikroorganisme yang hidup tetap konstan dan rata-rata kematian sama dengan rata-rata peningkatan
6. Fase menuju kematian (*phase of accelerated death*) F

Fase yang menunjukkan bahwa jumlah mikroorganisme berkurang namun mengalami peningkatan kecepatan hingga terjadi fase kematian (*death phase/logarithmic death phase*) dengan kecepatan kematian yang konstan.

Pada penelitian ini menggunakan bakteri *Pseudomonas* sp. sebagai sampel penelitian. Bakteri ini merupakan kelompok bakteri Gram negatif yang bersifat hidrokarbonoklastik dikarenakan mampu mendegradasi berbagai jenis hidrokarbon. Morfologi *Pseudomonas* sp. berbentuk batang lonjong dengan ukuran 0,5 – 1,0  $\mu\text{m}$ , berwarna *fluorescent*, bersifat aerob obligat yang berarti hanya dapat hidup pada kondisi lingkungan yg kaya akan oksigen. *Pseudomonas* sp. tidak dapat membentuk spora, uji oksidase positif, dan memiliki satu atau lebih flagel yang berfungsi sebagai motilitas atau alat pergerakkan. Berikut morfologi *Pseudomonas* sp. secara mikroskopik (8):



**Gambar 2.** Morfologi *Pseudomonas* sp. (8)

## METODE

Penelitian ini menggunakan biakan murni *Pseudomonas* sp. sebagai sampel penelitian. Sedangkan bahan dan alat yang digunakan antara lain, *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), D-Glukosa, aquades, spiritus, alkohol, aluminium foil, kapas, selotip, kertas koran,

tissue, label, autoclave, vortex, incubator, labu Erlenmeyer, cawan petri, mikropipet, tip mikropipet, pipet volume, pump pipet volume, gelas ukur, jarum ose loop, gelas Beaker, tabung reaksi, rak tabung reaksi, spektrofotometer, botol UC 100 ml, botol kultur 250 ml, botol kultur 500 ml, pembakar bunsen.

Tahap awal penelitian adalah membuat variasi konsentrasi media pertumbuhan yang telah ditambahkan D-Glukosa sebagai sumber karbonnya. Konsentrasi yang digunakan adalah 0%, 1%, 2%, dan 3%. Kemudian membuat peremajaan bakteri *Pseudomonas* sp. pada

media NA dan diinkubasi selama 24 jam. Kemudian setelah 24 jam maka *Pseudomonas* sp. pada media NA diambil 1 ose secara aseptik untuk diinokulasikan ke media NB yang telah ditambahkan D-Glukosa sesuai konsentrasi yang telah ditetapkan. Tahap berikutnya adalah menginkubasi semua perlakuan kedalam inkubator selama 6 hari mulai hari ke-0 sampai hari ke-5. Namun setiap 24 jam diambil 1 botol untuk tiap-tiap konsentrasi dengan tujuan mengukur nilai kekeruhannya dan memetakan pola pertumbuhan yang terbentuk.

## HASIL

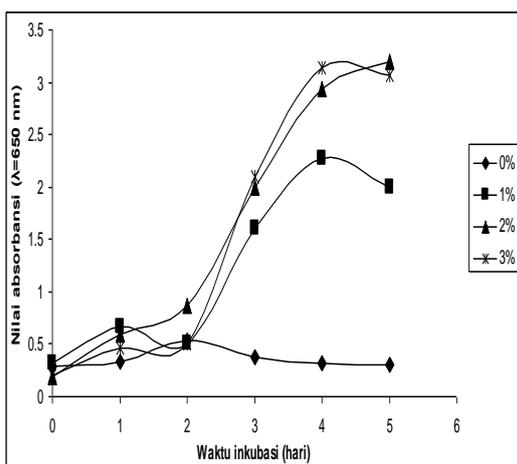
**Tabel 1.** Nilai absorbansi ( $\lambda=650$  nm) *Pseudomonas* sp. dengan variasi konsentrasi D-glukosa terhadap waktu inkubasi

Waktu inkubasi (hari)	Nilai absorbansi ( $\lambda=650$ nm)			
	G <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>
H <sub>0</sub>	0,29±0,01	0,32±0,23	0,19±0,05	0,20±0,03
H <sub>1</sub>	0,33±0,02	0,67±0,12	0,60±0	0,47±0,12
H <sub>2</sub>	0,53±0,32	0,53±0,32	0,87±0,06	0,50±0,35
H <sub>3</sub>	0,37±0,05	1,60±0,17	2±0,46	2,10±0,52
H <sub>4</sub>	0,32±0,01	2,27±0,23	2,93±0,23	3,13±0,31
H <sub>5</sub>	0,30±0	2±0	3,20±5,44	3,07±0,23

Keterangan:

G = D-Glukosa (%)

H = Waktu inkubasi (hari)



**Gambar 3.** Kurva pertumbuhan *Pseudomonas* sp. dengan variasi konsentrasi D-Glukosa terhadap waktu inkubasi

## PEMBAHASAN

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan kurva pertumbuhan pada Gambar 3, menunjukkan bahwa pola pertumbuhan *Pseudomonas* sp. pada masing-masing konsentrasi D-glukosa memiliki pola yang sama, yakni, pertumbuhan mencapai *growth phase/logarithmic growth phase* pada waktu inkubasi hari ke-2 hingga hari ke-4. Pola ini menunjukkan bahwa kemampuan *Pseudomonas* sp. dalam rentang waktu inkubasi tersebut sudah tidak mengalami proses perebutan nutrisi untuk meningkatkan pertumbuhan sel. Fase pertumbuhan pada pola seperti ini menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan mikroorganisme sudah dalam keadaan konstan dengan waktu generasi yang tetap (5,6,7). Saat memasuki waktu inkubasi hari ke-5 untuk konsentrasi D-glukosa 1% dan 3% pola pertumbuhan mengalami proses

perlambatan. Pola ini menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan sel *Pseudomonas* sp. mengalami penurunan dan menuju *stationary phase*. Sedangkan pada konsentrasi D-glukosa 2% pola pertumbuhan tetap berada pada *exponential phase* setelah waktu inkubasi hari ke-4. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi D-Glukosa 2% kebutuhan akan sumber karbon sel *Pseudomonas* sp. masih melimpah sehingga proses pertumbuhan sel dapat terus berlanjut. Proses yang terjadi ini sesuai dengan pernyataan Schlegel and Schmidt (1964) yang menyatakan bahwa ketepatan komposisi media dan substrat yang tersedia mempengaruhi pertumbuhan mikroba (9).

## KESIMPULAN

Penambahan substrat D-Glukosa pada media pertumbuhan *Pseudomonas* sp. mempengaruhi pembentukan pola pertumbuhan *Pseudomonas* sp. Sedangkan lama penggunaan waktu inkubasi belum tentu mempengaruhi pembentukan pola pertumbuhan sel dikarenakan pola pertumbuhan sel bergantung pada kemampuan bakteri dalam mengkonsumsi substrat yang diberikan dalam media pertumbuhan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Nugroho A., 2006. Produksi Biosurfaktan oleh Bakteri Pengguna Hidrokarbon dengan Penambahan Variasi Sumber Karbon. *Biodiversitas*. 7(4): 312-316.
2. Ghribi D and Ellouze-Chaabouni S, 2011. Enhancement of *Bacillus subtilis* Lipopeptide Biosurfactants Production through Optimization of Medium Composition and Adequate Control of Aeration. *Biotechnology Research International*. 2011: 1-6
3. El-Sheshtawy HS and Doheim MM, 2014. Selection of *Pseudomonas aeruginosa* for biosurfactant Production and Studies of Its Antimicrobial Activity. *Egyptian Journal of Petroleum*. 23: 1-6
4. Shuler ML, and Kargi F, 2002. *Bioprocess Engineering Basic Concepts* 2<sup>nd</sup> Edition. Prentice-Hall, Inc., New Jersey
5. Fardiaz S 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Edisi 1. Cetakan 1. Jakarta
6. Riadi L, 2007. *Teknologi Fermentasi*. Edisi pertama, Yogyakarta, Graha Ilmu

7. Maier, RM, 2000. *Bacterial Growth*. Chapter 3. <https://booksite.elsevier.com>
8. Tille PM, 2014. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*, 13<sup>th</sup> ed.
9. Schlegel HG. and Schmidt K, 1994. *Mikrobiologi Umum*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.