

Kapsula Bakteri dan Fungsinya

Oleh : Koesnijo

Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

PENDAHULUAN

Untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya, maka beberapa bakteri ada yang dilengkapi dengan alat tambahan. Sebagai contoh : Flagella untuk memungkinkan bakteri dapat bergerak, spora untuk mempertahankan diri terhadap lingkungan yang merugikan; juga kapsula pada bakteri termasuk pula sebagai alat tambahan.

Apakah kapsula bakteri itu? Adalah suatu lapisan lendir dengan tebal lebih dari 0,2 m μ , dan terdapat di luar dinding sel.

Bahan apa yang terdapat dalam kapsula? Terutama terdiri dari air, dan bagian padat yang terlarut, tetapi hanya kecil saja, yaitu 2%. Bagian yang padat itu terutama adalah polysacharida dan pada beberapa species mengandung polypeptida atau protein, sebagai contoh : *Bacillus anthracis*.

Bila mana kapsula bakteri terbentuk? Kapsula terbentuk dengan syarat-syarat lingkungan hidupnya yang khusus, misalnya :

- adanya konsentrasi gula yang tinggi
- adanya serum darah
- atau dipertumbuhkan dalam jaringan yang hidup.

SIFAT-SIFATNYA

a) Sifat-sifat dalam media :

- Bila bakteri membentuk kapsula dipertumbuhkan dalam media padat, maka kapsula akan jelas mengelilingi badan bakteri itu, tetapi bila dipertumbuhkan dalam media cair, maka isi kapsula itu akan mudah lepas dan masuk dalam media.

b) Terhadap pengecatan :

- Hanya mempunyai afinitas kecil saja terhadap pengecatan, misalnya cat Gram. Maka perlu pengecatan khusus.

c) Rusak pada pengeringan :

- Ini penting artinya pada pembikinan preparat pengecatan; harus diingat waktu mengadakan fixasi bahan pemeriksaan akan dapat merusak kapsula karena isi kapsula sebagian besar adalah air, maka dengan pengeringan (pemanasan) akan mengakibatkan kapsula mengerut. Kalau mengerutnya begitu besar akan berakibat kapsula tidak akan tampak.

d) Sebagai antigen :

- Sebagai antigen akan disebut pula K-antigen atau antigen kapsuler yang dapat menutupi O-antigen atau *somatic antigen*, misalnya pada bakteri golongan Enterobacteriaceae.

KEPENTINGAN KAPSULA BAGI BAKTERI

Sebagai pelindung terhadap serangan dari luar, misalnya : bacteriophage, colicin (yaitu zat yang dihasilkan oleh bakteri *Escherichia coli*, untuk membunuh bakteri golongan coli lainnya, supaya memungkinkan dirinya hidup subur tanpa gangguan), dan lysozym.

Bakteri-bakteri seperti : - Pneumococci
 - *Pyogenic streptococci*
 - *Bacillus anthracis*

Kapsulanya dapat untuk melindungi dirinya terhadap proses phagocytose oleh leucocyt; di antara zat untuk proses anti phagocytose itu adalah *hyaluronic acid*. Karena kapsula sebagai pelindung, maka bakteri dalam kapsula itu sifatnya aktif, artinya hidup dan berkembang biaknya tidak akan terganggu.

DIAGNOSE BERDASARKAN KAPSUL

a) Penentuan virulensi :

- Kapsula memang sebagai tanda virulensi bakteri, dapat dibuktikan dengan percobaan sebagai berikut :

Menggunakan 2 ekor binatang percobaan, yang satu disuntik dengan
 - streptococci yang berkapsula sedang yang lain disuntik dengan
 - streptococci tanpa kapsula

Akan jelaslah reaksi yang terjadi pada yang berkapsula.

Kalau kita membikin preparat apus dari bahan exudat peritoneal seekor binatang yang sudah menderita infeksi, maka bakteri tanpa kapsula dengan cepat diphagocytose, sedang yang berkapsula tetap hidup bebas, dan malahan berkembang biak. Apa yang disebut coli-pathogen tidak lain juga adanya kapsul pada bakteri ini.

Menurut penyelidikan Vahlne (1945) pada penderita gastroenteritis yang dibandingkan dengan yang sehat, ditemukan bahwa yang menderita akan didapati coli yang 0-inagglutinabel relatif lebih banyak dari yang sehat. Karena 0-antigen ditutup oleh antigen kapsuler pada yang menderita.

Kemudian Bray (1945) menyelidiki coli pada bayi yang menderita gastroenteritis, ternyata yang banyak didapat adalah 0 111; di samping itu juga 0 26; 0 55; 0 119; 0 128.

Sesudah penyelidikan pada kapsulnya didapatkan :

0	111	B	4
0	26	B	6
0	55	B	5
0	119	B	14
0	128	B	12

Jadi yang menentukan sifat pathogennya adalah antigen-kapsuler, yaitu B-antigen.

Dan kelompok bakteri coli tersebut yang dimaksud dengan coli-pathogen ditentukan dengan percobaan serologis.

b) Penentuan jenis :

- Penting menentukan type-type suatu species, misalnya : species pneumococci, ternyata kalau diselidiki berdasarkan kapsula, masih dapat dibedakan satu dengan yang lain, yang disebut type, dikenal lebih dari 50 type.
- Ini penting artinya dalam therapi dengan antiserum, supaya dapat tepat memilihnya.

c) Peninjauan pada koloni yang terbentuk :

Ternyata bakteri berkapsula membentuk koloni mucoid atau *smooth* (licin), sedang yang tanpa kapsula akan membentuk koloni *rough* (kasar). Jadi berdasarkan koloninya, dapat dibedakan yang berkapsul dan yang tanpa kapsula.

CARA PEMERIKSAAN

I. Pengecatan : Pengecatan ada 2 macam, yaitu pengecatan negatif dan pengecatan positif.

a) Pengecatan negatif :

Berdasarkan alasan, bahwa kapsula pada pengeringan (pemanasan) akan mengerut, sehingga kapsula mungkin tidak nampak, maka dilakukan pengecatan negatif dengan menggunakan tinta cina, butir-butir karbon tinta itu tidak menembus kapsula, sehingga membentuk latar belakang hitam, maka bakteri terlihat tegas dan tampak kapsula sebagai lingkaran jernih mengelilingi badan bakteri.

Jadi di sini bakteri sebetulnya tidak dicat, hanya latar belakangnya jelas membedakan dari bakterinya.

b) Pengecatan positif :

Memakai metode hias.

Untuk membikin preparat ini hanya digunakan panas kecil saja, sebab kemungkinan pengerutan kapsula. Digunakan kristal-violet dengan pemanasan selama $\frac{1}{2}$ menit saja. Dicuci dengan larutan 20% Cu SO_4 , jangan dengan air. Kemudian dibiarkan kering. Akan tampak bakteri berwarna ungu, dan kapsul berwarna ungu muda.

II. Test serologi : Digunakan cara test agglutinasi dan *Quellung reaction* (reaksi pembengkakan kapsul).

a) Agglutinasi :

Penting dilakukan pada bakteri golongan Enterobacteriaceae, terutama *Escherichia coli*. Untuk menentukan coli-pathogen, tetapi antisernya harus sudah tersedia. Jadi menentukan antigen-kapsuler yang terdapat pada bakteri itu.

b) *Quellung reaction* :

Dasarnya adalah membengkaknya kapsula karena adanya antiserum yang khusus. Biasanya dilakukan pada bakteri pneumococci untuk menentukan type-type. Ini dulu penting untuk menentukan antiserumnya guna therapi.

Caranya : Dari sputum penderita ataupun dari kulturnya diambil 1 mata ose *methylen blue*.

Dilihat di bawah mikroskop akan tampak bakteri berwarna biru dengan kapsula jernih dan membengkak.

KESIMPULAN

- Kapsula adalah alat pelindung bakteri terhadap pengaruh luar yang merugikan dirinya, dan berakibat bersifat virulen.
- Bakteri dalam kapsula bersifat aktif dan dapat berkembang biak, sedangkan dengan spora bakteri bersifat pasif saja.
- Bakteri yang semula dianggap apathogen, kemungkinan penyebabnya dapat dicari pada adanya kapsula.
- Kapsula juga dapat menimbulkan pembagian dalam type-type dari suatu jenis bakteri.

KEPUSTAKAAN

- Clifton, C. E. 1958 *Introduction to the Bacteria*, 2nd ed. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Cruickshank, R. 1969 *Medical Microbiology*, 11th ed. The English Language Book Society and Edinburgh & Churchill Livingstone Ltd. London.
- Jawetz, E. 1964 *Medical Microbiology*, 6th ed., Lange Publications, Los Altos, California.
- Sardjito, M., & Sapardi 1962 *Bakteriologi Umum*. P. T. Penerbit Universitas, Djakarta.
- Steward, F. S. 1962 *Bigger's Handbook of Bacteriology*, 8th ed, Bailliere, Tindall and Cox, London.
-