
PERANAN HEMAGLUTININ *Escherichia coli* DALAM PROSES ADHESI

Role of Escherichia coli Haemagglutinin in Adhesion Process

Mahdi Abrar

Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

ABSTRAK

Adhesi merupakan tahap inisiasi dari proses kolonisasi bakteri. Kemampuan adhesi ini diperantarai oleh keberadaan hemagglutinin pada permukaan bakteri. Tujuan penelitian ini adalah melihat kemampuan hemagglutinin pada *Escherichia coli* dalam proses adhesi. Uji adhesi pada sel epitel pipi dilakukan dengan menggunakan metode Velentine-Weiggand. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Escherichia coli* yang memiliki hemagglutinin menunjukkan kemampuan adhesi yang jauh lebih baik yakni rata-rata 67,6 bakteri/sel dibandingkan dengan yang tidak memiliki hemagglutinin rata-rata 7,2 bakteri/sel. Kemampuan adhesi ini berkaitan dengan keberadaan hemagglutinin di permukaan bakteri.

Kata kunci: protein hemagglutinin, *Escherichia coli*, adhesi, sel epitel pipi

ABSTRACT

Bacterial infection process always begins with adhesion process on the surface of host cell. The ability of adhesion process is influenced by the present of adhesin on the surface of bacteria. Adhesin is a protein hemagglutinin responsible for a specific adhesion process on epithelial cells. This study was done to see the ability of hemagglutinin of Escherichia coli epithelial cell. Adhesion test is done on cattle buccal epithelial cell using Velentine-Weiggand method. The result of this research shows that Escherichia coli having hemagglutinin has adhesion ability of average of 67.6 bacterial/cells while Escherichia coli which do not have hemagglutinin has adhesion ability on the average of 7.2 bacterial/cells. This indicated that the hemagglutinin might play a significant role in the adherence to the surface of epithelial cells.

Keywords: hemagglutinin protein, *Escherichia coli*, adhesion, epithelial cell

PENDAHULUAN

Suatu penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* dikenal dengan kolibasilosis. Penyakit ini sering menimbulkan diare pada manusia dan hewan (Gyles, 1994). Munculnya kasus diare pada manusia dan hewan berhubungan dengan faktor enteroksin yang diproduksi oleh galur enteropatogenik *Escherichia coli* (EPEC) (Labrie *et al.*, 2001). Galur EPEC ini mempunyai alat pelekatan atau adhesi pada permukaan usus yang dinamakan dengan antigen pili. Dengan perantaraan antigen ini bakteri dapat menstimulasi sekresi cairan dan garam elektrolit yang menyebabkan timbulnya diare (Wray *et al.*, 1989).

Bakteri yang tergolong *Enterobacteriaceae* seperti *Enterobacter*, *Proteus*, *Providencia*, *Morganella*, *Yersinia*, *Serratia* memiliki pili tergolong tipe 1 atau dikenal dengan *mannose-sensitive hemagglutinin* (MSHA) dan tipe 3 yang dikenal dengan *mannose resistant hemagglutinin* (MRHA) (Hornick *et al. cit.* Darmawati, 1998). Antigen pili *Escherichia coli* dapat ditemukan dalam bentuk tipe *mannose sensitive* (pili) dan tipe *mannose resistant* (CFAs I dan II). Kedua tipe antigen pili ini mempunyai peranan dalam proses kolonisasi yaitu untuk perlekatan sel kuman pada sel atau jaringan yang merupakan proses patogenesis bakteri pada induk semang. Pada bentuk lain pili mampu menginduksi terbentuknya respon imun pada hewan yang terinfeksi.

Pili yang dimiliki bakteri *Escherichia coli* mengandung protein hemagglutinin subunit pili dengan berat molekulnya 15, 16 dan 16,8 kDa (Evan *et al.*, 1989). Protein ini selain berfungsi sebagai faktor kolonisasi juga sebagai faktor yang dapat

mengaglutinasi eritrosit. Keberadaan protein subunit pili telah dapat terdeteksi pada beberapa bakteri Gram positif. Pada bakteri *Staphylococcus saprophyticus* protein subunit pili berfungsi sebagai perlekatan bakteri pada sel ureter (Meyer *et al.*, 1996) sedang pada bakteri *Bordetella pertussis*, *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio cholerae* (Gram negatif) protein tersebut dapat berfungsi sebagai faktor perlekatan pada sel epitel trakea dan faktor kolonisasi pada epitel sel usus (Nakasone dan Iwanaga, 1990; Yamashiro dan Iwanaga, 1996).

MATERI DAN METODE

Pembuatan Suspensi Sel Bakteri

Bakteri *Escherichia coli* isolat-13 dan 30 dibiakkan dalam 10 ml *nutrient broth*, diinkubasikan pada suhu 37 °C selama 24 jam dan disentrifus dengan kecepatan 4000 rpm selama 20 menit. Supernatan dibuang dan pelet dicuci dengan larutan NaCl fisiologis. Pencucian dilakukan sebanyak 3 kali dan bakteri murni yang diperoleh siap digunakan untuk uji selanjutnya.

Preparasi Sel Epitel Pipi Sapi

Sel epitel yang digunakan adalah sel epitel sapi. Sel epitel pipi sapi dikerok menggunakan spatula, kemudian disuspensikan dalam NaCl fisiologis dingin. Suspensi epitel dibiarkan selama 60 menit agar kotorannya mengendap. Dengan menggunakan pipet, suspensi diambil sebanyak 1 cc dan dipindahkan ke dalam tabung lain yang berisi NaCl fisiologis dingin, selanjutnya suspensi ini siap digunakan untuk uji adhesi.

Uji Adhesi

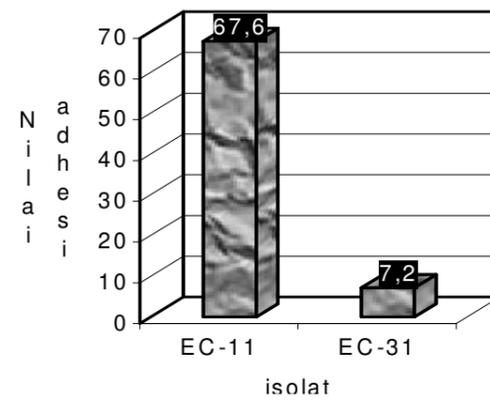
Uji adhesi bakteri pada sel epitel pipi sapi dilakukan berdasarkan metode Valentine-Weigand (1998). Suspensi epitel dicampurkan dengan 10 µl suspensi bakteri dan diinkubasikan pada suhu 37 °C selama 30 menit. Campuran tersebut disentrifus dengan kecepatan 1000 rpm selama 10 menit. Sel epitel bakteri yang menempel akan mengendap dan suspensi bakteri yang tidak menempel akan terdapat pada supernatan. Endapan diambil dibuat sediaan ulas untuk diwarnai dengan Giemsa. Jumlah bakteri dihitung yang menempel pada 10 sel epitel di bawah mikroskop. Uji adhesi ini dilakukan masing-masing untuk *Escherichia coli* yang positif hemagglutinin dan yang negatif hemagglutinin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan terhadap kapasitas perlekatan (adhesi) bakteri *Escherichia coli* menunjukkan bahwa adanya perbedaan kemampuan untuk melekat pada sel epitel pipi sapi. Kemampuan *Escherichia coli* yang memiliki hemagglutinin ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan *Escherichia coli* yang tidak memiliki hemagglutinin.

Perbandingan kemampuan adhesi bakteri *Escherichia coli* dikaitkan dengan keberadaan hemagglutinin menunjukkan bahwa kapasitas adhesi *Escherichia coli* yang memiliki HA (HA+) adalah 67,6 (40-107) bakteri/sel epitel pipi sapi. Kapasitas adhesi bakteri yang tidak memiliki HA (HA-) hanya 7,2 (0-25) bakteri/sel pipi sapi (Gambar 1). Hal ini diduga protein hemagglutinin ikut berperan pada proses

perlekatan (adhesi) dan kolonisasi pada sel epitel pipi sapi.



Keterangan :

EC-11 : *E. coli* hemagglutinin +

EC-31 : *E. coli* hemagglutinin -

Gambar 1. Hubungan antara keberadaan hemagglutinin pada bakteri *E.coli* dengan nilai adhesi pada permukaan sel epitel pipi

Protein yang sama telah dijumpai pada beberapa enterobakteri patogen lainnya, seperti pada *Pasteurella multocida*. Protein hemagglutinin berfungsi pada proses perlekatan bakteri pada sel epitel trakea (Darmawati, 1998). Pada bagian lain dilaporkan bahwa protein hemagglutinin juga dapat ditemukan pada bakteri *Vibrio cholerae* biotype El Tor, *Salmonella typha*, *Klebsiella pneumonia*, *Streptococcus* Group B (SGB) (Wahyuni, 1998) dan *Staphylococcus aureus* (Abrar, 2002). Semua bakteri tersebut masing-masing memfungsikan protein hemagglutinin untuk melekat pada sel epitel usus halus, eritrosit tikus, permukaan sel epitel trakea, pada sel Hella dan sel epitel ambing.

Protein hemagglutinin terutama yang ditemukan pada pili (protein hemagglutinin subunit pili) selain berfungsi sebagai proses perlekatan bakteri pada sel induk semang, juga mampu meningkatkan pembentukan antibodi yang berfungsi sebagai pelindung terhadap infeksi oleh bakteri tertentu. Seperti yang dilaporkan oleh Darmawati

(1998) protein hemagglutinin subunit pili dengan berat molekul 32 dan 66 kDa bersifat imunogenik.

Kemampuan melekat bakteri *Escherichia coli* pada sel epitel pipi sapi berhubungan dengan peranan toksin untuk melekat pada reseptor permukaan baik yang spesifik maupun yang tidak spesifik. Pada adhesi yang bersifat spesifik, perlekatan bakteri diperantarai oleh reseptor permukaan sel inang yang mampu berkaitan dengan antigen permukaan bakteri. Perlekatan yang bersifat tidak spesifik diduga tidak melibatkan peranan reseptor permukaan. Antigen permukaan ini secara umum disebut adhesin dan dapat berupa fimbria, pili, kapsul atau komponen struktural bakteri lainnya (Wibawan dan Laemmaler, 1992; Wibawan *et al.*, 1993). Hubungan antara sifat proses adhesi disebabkan karena adanya sifat hidrofobisitas agen dan keberadaan muatan listrik permukaan bakteri dengan permukaan sel induk semang, sehingga perlekatan umumnya tidak kuat dan bersifat *irreversible*.

Keberadaan hemagglutinin pada *Escherichia coli* penyebab diare pada sapi diyakini sebagai salah satu faktor virulensi. Hemagglutinin ini bertanggung jawab terhadap adhesi secara spesifik bakteri pada sel-sel epitel usus. Keberadaan hemagglutinin pada permukaan bakteri sangat menentukan proses adhesi. Bakteri yang tidak memiliki hemagglutinin maka kemampuan adhesinya akan lemah. Hal ini sangat mempengaruhi patogenitas dari bakteri itu sendiri karena adhesi merupakan tahap awal dari proses infeksi.

Pada kasus diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli* jalan infeksi adalah melalui mukosa usus. Patogenesis infeksi pada kejadian kolibasilosis belum diketahui

secara sempurna. Diduga infeksi dimulai oleh keberhasilan bakteri menembus lapisan mukosa, lalu dilanjutkan oleh proses adhesi dan kolonisasi. Tampaknya kemampuan adhesi dan kolonisasi bakteri pada sel epitel merupakan tahap kritis untuk keberhasilan infeksi. Kondisi ini berhubungan dengan keberadaan hemagglutinin yang tinggi pada isolat *Escherichia coli* asal sapi diare. Hasil penelitian ini memberikan indikasi bahwa hemagglutinin berperan penting dalam proses adhesi bakteri ke permukaan sel epitel.

KESIMPULAN

Bakteri *Escherichia coli* yang memiliki protein hemagglutinin memiliki kemampuan adhesi rata-rata 67,6 bakteri/sel pipi sapi. Bakteri *Escherichia coli* yang tidak memiliki protein hemagglutinin kemampuan adhesinya lebih kecil rata-rata 7,2 bakteri/sel pipi sapi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada saudari Meillia Adhitama yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M. 2002. Distribusi *hemagglutinin Staphylococcus aureus* asal sapi mastitis subklinis. **Seminar Nasional IV Perhimpunan Alumni dari Jepang** (Persada), Bogor.
- Darmawati, S. 1998. Karakterisasi protein hemagglutinin subunit pili *Pasteurella*

- multocida* serotype B2. **Tesis.** Program pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Evans, D.J., D.G. Evands, K.E. Smith, and D.Y. Graham. 1989. Serum antibody responses to the N-acetylneuraminylactose-binding hemagglutinin of *Campylobacter pylori*. **Infection and Immunity.** 57:664-667.
- Gyles, C.L. 1994. ***Escherichia coli* in Domestic Animals and Human.** CAB International, Wallingford, England.
- Labrie, V., H.E. Beausoleil, J. Harel, and J.D. Dubreuil. 2001. Binding to sulfite and enterotoxicity of various *Escherichia* STB mutants. **Microbiology.** 147:3141-3148.
- Meyer, H.G.W., U. Wengler-Beckker, and S.G. Getermann. 1996. The hemagglutinin of *Staphylococcus saprophyticus* is a major adhesion for uroepithelial cell. **Infection and Immunity.** 64: 3893-3896.
- Nakasone, N. and M. Iwanaga. 1990. Pili of *Vibrio parahemolyticus* strain as a possible colonization factor. **Infection and Immunity.** 63:1987-1992.
- Valentine-Weiggand. 1998. Adherence of bacterial to host epithelial cell. **J. Vet Res.** 49:1485-1488.
- Wahyuni, A.E.T.H. 1998. Peranan hemagglutinin *Streptococcus agalactiae* dalam proses adhesi sel epitel ambing sapi perah. **Tesis.** Program pascasarjana IPB, Bogor.
- Wibawan, I.W.T. and C. Laemmaler. 1992. Role of hydrophobic surface proteins mediating adherence *Streptococcus* to epithelial cell. **J. Gen. Microbiol.** 138:1237-1242.
- Wibawan, I.W.T., C. Laemmaler, and F.H. Pasaribu. 1993. A haemagglutinin adhesion of group B *Streptococci* isolate from cases of bovine mastitis mediated adherence to hella cell. **J.Gen.Microbiol.** 139:2173.
- Wray, C., I.M. McLaren, and G.R. Pearson. 1989. Occurrence of attaching and effecting lesions in the small intestine of calves experimentally infected bovine isolates of *verocytogenic Escherichia coli*. **Veterinary Record.** 125:365-368.