

MAKALAH MIKROBIOLOGI

MIKROORGANISME PATOGEN PADA MANUSIA *Escherichia coli* (PENCERNAAN)

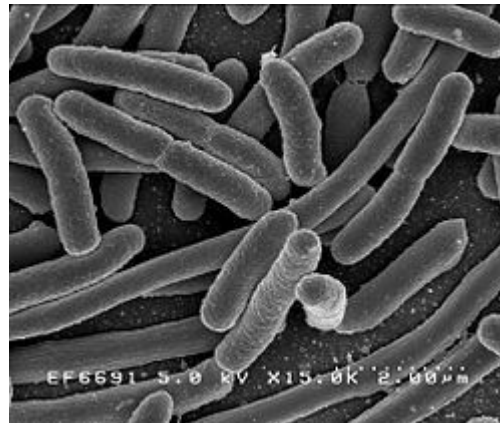
**DOSEN PENGAMPU :
NURUL MARFU'AH, S. Si, M. Si**



**DISUSUN OLEH :
ALIFIA RIMADHANI Y.
NIM. 35.2014.7.1.0948**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR
NGAWI
2015**

KLASIFIKASI



Domain: Bacteria

Superdomain: *Phylogenetica*

Filum: *Gammaproteobacteria*

Ordo: *Enterobacteriales*

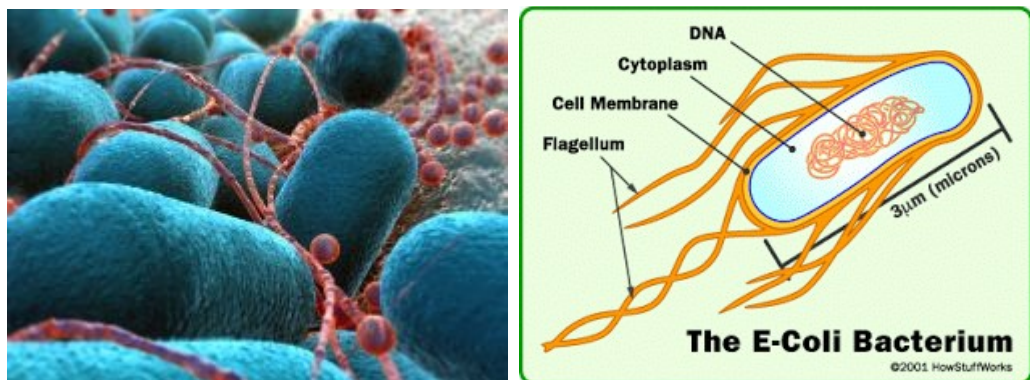
Famili: *Enterobacteriaceae*

Genus: *Escherichia*

Spesies: *Escherichia Coli*

Nama binomial: *Escherichia coli*

MORFOLOGI



E. coli dari anggota family *Enterobacteriaceae*. Ukuran sel dengan panjang 2,0 - 6,0 μ m dan lebar 1,1 - 1,5 μ m. Bentuk sel berasal dari

bentuk seperti *coccal* hingga membentuk sepanjang ukuran filamentous. Tidak ditemukan spora *E. coli* batang gram negatif. Selnya dapat berbentuk tunggal, berpasangan, dan dalam rantai pendek, biasanya tidak berkapsul. Bakteri ini aerobik dan dapat juga aerobik fakultatif. *E. coli* merupakan penghuni normal usus, seringkali menyebabkan infeksi.

Kapsula atau mikrokapsula terbuat dari asam-asam polisakarida. Mukoid kadang-kadang memproduksi pembuangan ekstraseluler yang tidak lain adalah sebuah polisakarida dari spesifitas antigen K tertentu atau terdapat pada asam polisakarida yang dibentuk oleh banyak *E. coli* seperti *Enterobacteriaceae*. Selanjutnya digambarkan sebagai antigen M dan dikomposisikan oleh asam kolanik.

Biasanya sel ini bergerak dengan flagella peritrichous. *E. coli* memproduksi macam-macam fimbria atau pili yang berbeda, banyak macamnya pada struktur dan spesifitas antigen antara lain filamentous, proteinaceous, seperti rambut appendages di sekeliling sel dalam variasi jumlah. Fimbria merupakan rangkaian hidrofobik dan mempunyai pengaruh panas atau organ spesifik yang bersifat adhesi. Hal itu merupakan faktor virulensi yang penting.

E. coli merupakan bakteri fakultatif anaerob, kemoorganotropik, mempunyai tipe metabolisme fermentasi dan respirasi tetapi pertumbuhannya paling sedikit banyak di bawah keadaan anaerob. Pertumbuhan yang baik pada suhu optimal 37° C pada media yang mengandung 1% pepton sebagai sumber karbon dan nitrogen. *E. coli* memfermentasikan laktosa dan memproduksi indol yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri pada makanan dan air.

E. coli berbentuk besar (2-3 μ m), circular, konveks dan koloni tidak berpigmen pada media darah. *E. coli* dapat bertahan hingga suhu 60° C selama 15 menit atau pada 55°C selama 60 menit.

FISIOLOGI

Escherichia coli adalah kuman oportunitis yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak dan travelersdiarhea.

Selama bertahun – tahun *Escherichia coli* dicurigai sebagai salah satu penyebab diare yang timbul pada manusia khususnya pada anak – anak yang mengakibatkan kematian.

Ada dua macam enterotoksin yang diisolasi dari *Escherichia coli* yaitu:

- Termolabil Toksin (LT)

Seperti toksin kolera, toksin LT bekerja merangsang enzim adenil siklase yang terdapat didalam sel epitel mukosa usus halus menyebabkan peningkatan aktivitas enzim tersebut dan terjadinya peningkatan permeabilitas sel epitel usus, sehingga terjadi akumulasi cairan dalam usus dan berakhir dengan diare. Toksin LT seperti juga toksin kolera bersifat cytopathic terhadap sel tumor adrenal dan sel ovarium Chinese hamster serta meningkatkan permeabilitas kapiler pada test rabbit skin. Kekuatan toksin LT adalah 100x lebih rendah dibandingkan toksin kolera dalam menimbulkan diare.

- Termostabil Toksin (ST)

Toksin ST adalah asam amino dengan berat molekul 1970 dalton, mempunyai satu atau lebih ikatan disulfida yang penting untuk mengatur stabilitas pH 7 dan suhu 37°C.

CIRI-CIRI UMUM

- Ciri umum bakteri yang pertama, mereka adalah Organisme prokariota (inti sel tidak diselubungi membran khusus) juga uniseluler (atau bersel tunggal)

- Bakteri memiliki dinding sel seperti tumbuhan yang tersusun atas peptidoglikan dan mukopolisakarida.
- Bakteri memiliki endospora yaitu kapsul yang muncul jika kondisi yang tidak menguntungkan sebagai perisai terhadap panas dan gangguan alam.
- Dari segi ukuran, bakteri pada umumnya bakteri terlalu kecil seperti *Mycoplasma* untuk dilihat mata telanjang yakni sekitar 0,5 mikrometer tapi ada juga yang sedikit lebih besar yakni *Epulopiscium fishelsoni* mencapai ukuran yaitu sekitar 10-100 mikrometer.
- Ciri umum lainnya dari bakteri hidup adalah mereka makhluk yang parasit (membutuhkan inang seperti manusia atau hewan) tapi ada juga yang hidup bebas
- Secara umum bakteri tidak berklorofil
- Habitat bakteri dapat tinggal dilingkungan yang keras seperti air panas, kawah, gambut.
- Dilihat dari bentuk penampakan, sel bakteri bisa terlihat seperti basil (atau batang), kokus (berbentuk bola), spirillum (spiral seperti pembuka tutup botol), kokobasil (bulat dan batang), dan Vibrio (seperti koma)
- Sebagai bagian dari perlindungan, bakteri dapat mensekresikan lendir ke permukaan dinding sel.
- 8-10% fosfolipid dan protein adalah penyusun membran sitoplasma pada bakteri.
- Bakteri ada yang memiliki ekor juga disebut dengan flagela untuk bergerak sedangkan bakteri yang tidak memiliki flagela bergerak dengan cara seperti berguling.

DAYA PATOGENITAS

E. coli adalah anggota flora normal usus. *E. coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu dan penyerapan zat-zat makanan. *E. coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya. Zat organik diperoleh dari sisa organisme lain. Bakteri ini menguraikan zat organik dalam makanan

menjadi zat anorganik, yaitu CO₂, H₂O, energi, dan mineral. Di dalam lingkungan, bakteri pembusuk ini berfungsi sebagai pengurai dan penyedia nutrisi bagi tumbuhan (Ganiswarna, 1995).

E.coli menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *E.coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare. *E. coli* berasosiasi dengan enteropatogenik menghasilkan enterotoksin pada sel epitel (Jawetz *et al.*, 1995)

Manifestasi klinik infeksi oleh *E.coli* bergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain (Jawetz *et al.*, 1995). Penyakit yang disebabkan oleh *E. coli* yaitu :

1. Infeksi saluran kemih

E. coli merupakan penyebab infeksi saluran kemih pada kira-kira 90 % wanita muda. Gejala dan tanda-tandanya antara lain sering kencing, disuria, hematuria, dan piuria. Nyeri pinggang berhubungan dengan infeksi saluran kemih bagian atas.

2. Diare

E. coli yang menyebabkan diare banyak ditemukan di seluruh dunia. *E. coli* diklasifikasikan oleh ciri khas sifat-sifat virulensinya, dan setiap kelompok menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Ada lima kelompok galur *E. coli* yang patogen, yaitu :

a. *E. coli* Enteropatogenik (EPEC)

EPEC penyebab penting diare pada bayi, khususnya di negara berkembang. EPEC sebelumnya dikaitkan dengan wabah diare pada anak-anak di negara maju. EPEC melekat pada sel mukosa usus kecil.

b. *E. coli* Enterotoksigenik (ETEC)

ETEC penyebab yang sering dari “diare wisatawan” dan penyebab diare pada bayi di negara berkembang. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik untuk manusia menimbulkan pelekatan ETEC pada sel epitel usus kecil.

c. *E. coli* Enteroinvasif (EIEC)

EIEC menimbulkan penyakit yang sangat mirip dengan shigelosis. Penyakit yang paling sering pada anak-anak di negara berkembang dan para wisatawan

yang menuju negara tersebut. Galur EIEC bersifat non-laktosa atau melakukan fermentasi laktosa dengan lambat serta bersifat tidak dapat bergerak. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus.

d. *E. coli* Enterohemoragik (EHEK)

EHEK menghasilkan verotoksin, dinamai sesuai efek sitotoksiknya pada sel Vero, suatu ginjal dari monyet hijau Afrika.

e. *E. coli* Enteroagregatif (EAEC)

EAEC menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di negara berkembang.

3. Infeksi kandung kemih (cystitis)

Tipe ini biasanya disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*), yang umumnya ditemukan di saluran pencernaan. Infeksi bisa dipicu oleh hubungan seksual, tapi mereka yang tidak aktif secara seksual juga bisa terkena. Perempuan lebih rentan terhadap infeksi ini, karena jarak antara uretra dengan anus dan mulut uretra dengan kandung kemih sangat dekat.

4. Infeksi Ginjal

Infeksi ginjal biasanya merupakan komplikasi dari infeksi saluran kemih. Bakteri akan memasuki tubuh manusia melalui kulit yang berada di sekitar uretra, lalu berpindah atau bergerak dari uretra menuju kandung kemih, sebelum akhirnya menginfeksi ginjal.

5. Infeksi rongga perut

Infeksi pada kantung dan saluran empedu (*kolelitiasis*, *kolangitis*) menimbulkan gejala demam tinggi dengan atau tanpa menggigil, nyeri pada perut kanan atas, dan kuning pada tubuh. Pada infeksi berat, dapat terjadi penurunan tekanan darah dan penurunan kesadaran. Selain itu, *E.coli* dapat menyebabkan infeksi dengan kumpulan nanah (*abses*) pada rongga perut dengan gejala demam tidak tinggi dan nyeri perut tidak spesifik.

PENGARUHNYA TERHADAP KESEHATAN

(Penyakit yang disebabkan dan Kriteria Usia dan Kondisi)

Diare yang dialami oleh orang yang terinfeksi bakteri *E. coli* akan menyebabkan tubuh lemah, karena mengalami dehidrasi berat. Dehidrasi ini bisa membahayakan, jika penderita tak mendapatkan cairan tubuh pengganti, misalnya dari minum banyak air secara kontinyu.

Terutama *E. coli* O157 : H7 dalam jangka lama dapat merusak ginjal dan organ tubuh lainnya yang bertanggung jawab untuk mengeluarkan racun dari tubuh. Pada anak-anak, *E. coli* dapat menciptakan racun yang dapat melemahkan dinding usus kecil. Lapisan-lapisan beberapa pembuluh darah kecil pada ginjal juga bisa menjadi lemah. Ini merupakan komplikasi serius yang disebut dengan sindrom uremik hemolitik (HUS), dan dapat memungkinkan bagi penderita mengalami kegagalan ginjal atau komplikasi lain, seperti kelumpuhan , kebutaan , dan kejang.

Beberapa jenis diare *E.coli*:

- Diare turis (*traveler's diarrhea*): menyebabkan diare berair tanpa darah yang banyak sampai menyebabkan dehidrasi. Diare ini umumnya ditemukan pada turis muda sehat yang berpergian ke negara tropis.
- Diare *E.coli* pada anak: menyebabkan gejala diare berair tanpa darah dan dehidrasi pada anak.
- Disentri *E.coli*: menyebabkan diare bercampur darah, demam, dan dehidrasi. Darah yang keluar bersama dengan feses disebabkan kerusakan lapisan dalam usus akibat invasi *E.coli* jenis invasif.

Infeksi saluran cerna beberapa jenis *E.coli* dapat menyebabkan suatu komplikasi yang disebut *sindrom uremik – hemolitik* di mana gejala bervariasi dari tidak bergejala sampai diare dengan atau tanpa darah, [gagal ginjal](#), gangguan pembuluh darah kecil, dehidrasi, pemecahan sel darah merah, penurunan jumlah keeping darah (*trombosit*), dan peningkatan *ureum*. Diare jenis ini merupakan bentuk yang berat karena dapat menyebabkan kematian. Sindrom ini dapat terjadi di semua usia namun paling sering terjadi pada anak di bawah 5 tahun dan orang lanjut usia.

Bakteri *E. coli* bisa berbahaya dan menimbulkan dampak yang paling parah pada anak-anak atau orang tua yang sistem kekebalannya lemah. Hal ini mungkin karena pertahanan tubuh alami pada anak-anak masih berkembang, dan orang dewasa yang memiliki kekebalan lemah, sehingga mereka tidak memiliki flora usus yang sehat dan antibodi yang diperlukan untuk menangkal infeksi.

Orang dewasa yang sehat biasanya bisa bertahan dari akibat terburuk dari infeksi bakteri ini, karena unsur-unsur pada saluran pencernaan mereka masih berfungsi secara normal, serta pertahanan alami tubuh yang kuat akhirnya bisa menangkal bakteri.

Selain itu bakteri dapat menyebabkan beberapa penyakit lain seperti infeksi saluran kemih, pneumonia, meningitis pada bayi baru lahir, dan infeksi luka terutama luka didalam abdomen.

Infeksi pada rongga perut umumnya disebabkan oleh organ berongga pada perut yang pecah atau berlubang (usus buntu, lambung) atau berkaitan dengan radang pada kantung dan saluran empedu. Infeksi yang disertai nanah umumnya disebabkan oleh berbagai jenis bakteri, namun *E.coli* merupakan salah satu bakteri penyebab yang paling sering ditemui. Abses ini disebabkan oleh kerusakan organ saluran cerna seperti robeknya usus, sehingga isi dari usus tumpah ke dalam rongga perut dan menyebabkan infeksi. Radang kantung dan saluran empedu disebabkan sumbatan sistem empedu oleh batu atau hal lain, yang menyebabkan terkumpulnya bakteri pada kantung empedu dan menyebabkan infeksi.

Berikut ini beberapa faktor yang bisa meningkatkan risiko infeksi bakteri *E. coli*:

- **Usia.** Anak-anak dan orang tua lebih berisiko mengalami sakit yang disebabkan oleh bakteri *E. coli*.
- **Sistem kekebalan tubuh lemah.** Misalnya penderita AIDS atau yang sedang menjalani kemoterapi akan lebih berisiko terkena infeksi *E. coli*.
- **Penurunan kadar asam dalam perut.** Asam lambung bisa memberikan perlindungan terhadap bakteri *E. coli*. Sebagian obat-obatan ada yang berfungsi

menurunkan kadar asam perut dalam tubuh dan sebagai akibatnya risiko terinfeksi *E. coli* bisa meningkat.

DIAGNOSA PENYAKIT

(Gejala pada Manusia)

Gejala mulai terjadi ketika bakteri *E. coli* sudah memasuki usus . Waktu terinfeksi dan perkembangan gejala biasanya dapat berlangsung antara 24 – 72 jam . Diare parah yang tiba-tiba, dan sering disertai darah pada tinja adalah gejala yang paling umum.

Gejala infeksi pada rongga perut dan saluran cerna :

- Demam
- Gas dalam perut
- Kehilangan nafsu makan
- Kram perut
- Muntah, meskipun jarang

Gejala infeksi pada saluran kemih, ginjal, kandung kemih:

- Mudah mengalami memar
- Kulit pucat
- Urin Merah atau berdarah
- Jumlah urin yang sedikit
- Demam

- Urin berbau busuk
- Nyeri saat buang air
- Kurangnya kontrol kemih terutama pada malam hari

SUMBER PENYEBARAN



DAGING

E. coli umum terdapat dalam daging. Daging bisa terkontaminasi selama pengolahan dan ketika tidak dimasak sampai matang. Itulah sebabnya sangat disarankan untuk memasak daging dengan suhu minimal 70 derajat Celcius untuk membunuh bakteri. Daging juga dapat disimpan di dalam *freezer* sebelum digunakan untuk memastikan tidak terjadi kontaminasi dan mencegah peningkatan populasi *E. coli* yang mungkin sudah ada sebelumnya di dalam daging.



SUSU dan KEJU

Produk susu juga berpotensi terkontaminasi oleh bakteri *E.coli*. Selalu lakukan pasteurisasi pada produk susu, keju dan masak telur sampai matang untuk mencegah kontaminasi *E. coli*. Pasteurisasi merupakan proses memanaskan semua produk susu pada suhu tertentu untuk membunuh bakteri yang ada.



BUAH dan SAYURAN

Seperti halnya dengan daging dan produk susu, buah-buahan dan sayuran juga dapat terkontaminasi *E. coli* saat kontak dengan air yang terinfeksi. Mencuci buah-buahan dan sayuran sebelum dikonsumsi akan menurunkan resiko terinfeksi oleh *E. coli*.



KOLAM RENANG. DANAU, SUNGAI

E. coli juga dapat bertahan hidup pada sumber-sumber air yang terkontaminasi seperti danau, kolam renang, dan sungai. Selalu memastikan kolam renang yang digunakan telah diuji kandungan *E. coli* secara teratur merupakan salah satu langkah untuk mencegah infeksi bakteri tersebut. Menghindari sungai dan danau yang juga digunakan hewan ternak juga akan mengurangi resiko terkontaminasi *E. coli*.

SUMBER PENULARAN dan MEDIA INFEKSI

Bakteri berkembang biak bila ada tempat yang memungkinkan untuk melakukan perkembang biakan. Tempat kolonisasi bakteri di dalam hospes menentukan apakah dapat menular atau tidak, jika dapat, secara langsung atau tidak langsung. Jadi konsep dapat menularnya sebuah infeksi tergantung pada tempat hidup mikroba dari sumber pembiakan sampai tiba dalam hospes barunya. Untuk berpindah tempat mikroba membutuhkan reservoir. Reservoir terbagi atas 2 yaitu:

1. Reservoir Hidup
2. Reservoir Mati

Jalan masuk utama infeksi mikroorganisme ke tubuh manusia, melalui

1. Saluran napas

Selama microorganism berada disaluran napas, maka dapat ditularkan melalui sputum, liur dan cairan hidung, terutama kalau bersin atau batuk.

2. Saluran Cerna

Tempat ini merupakan pintu masuk maupun keluar bagi infeksi yang terjadi secara langsung dari manusia ke manusia, melalui tangan yang kotor. Secara tidak langsung melalui kontak tangan dengan benda terkontaminasi feaces secara melalui makanan dan minuman, dapat juga melalui tanah yang terkontaminasi feaces dan dengan perantara hewan atau tumbuh – tumbuhan.

3. Kulit dan mukosa

Gesekan yang sering baik disengaja maupun tidak disengaja, dapat menjadikan tempat masuknya bakteri, meskipun tampak utuh, sering terdapat retak maupun luka kecil yang dapat dijadikan tempat menetapnya mikroorganisme pathogen yang berkembang dan menimbulkan reaksi jaringan atau cedera. Ada mikroba yang menetap di kulit atau mukosa, namun dapat menyebar ke tempat lain.

4. Melalui Parental

Rule masuknya mikroorganisme biasanya ditular melalui perantara hidup dalam hal ini arthropoda (Tambayong J, 2000)

PENCEGAHAN

- Mencuci tangan dengan benar sebelum makan

- Menjaga kebersihan makanan, bahan makanan, peralatan memasak, dan proses pengolahan
- Tidak mengonsumsi dan selalu waspada produk-produk susu atau makanan yang mengandung mayones yang telah berada di luar lemari es terlalu lama.
- Memanaskan dengan makanan beku apabila tidak disimpan pada suhu yang tepat.
- Sebaiknya tidak mengonsumsi ikan atau tiram mentah
- Selalu mencuci dengan baik buah dan sayuran sebelum dimakan
- Mengolah daging dan telur dengan pemanasan yang tepat hingga benar-benar matang.
- Melakukan pemanasan dengan benar untuk air sumur, air sungai maupun air kran sebelum dikonsumsi.
- Membersihkan tempat buang air besar dan mencuci tangan dengan benar setelah buang air besar.
- Menjaga kebersihan lingkungan

PENGOBATAN

Infeksi bakteri *E. coli* yang menyebabkan infeksi saluran pencernaan biasanya tidak ditangani dengan antibiotik karena bisa meningkatkan risiko komplikasi yang lebih serius. Yang terpenting dalam menangani kondisi ini adalah dengan meminum banyak air putih untuk menggantikan cairan yang hilang akibat diare dan muntah-muntah. Selain itu Anda juga disarankan untuk istirahat secukupnya.

Untuk mengatasi dehidrasi pada anak yang mengalami diare, cairan oralit bisa membantu memulihkan cairan dalam tubuh mereka. Selain itu, oralit juga berfungsi menggantikan sodium, potasium, dan juga glukosa dalam tubuh.

Kemudian tidak memberikan obat-obatan antidiare yang akan melambatkan sistem pencernaan karena obat ini akhirnya akan mencegah terbuangnya racun keluar dari tubuh. Jika infeksi *E. coli* yang terjadi cukup serius dan menyebabkan sindrom hemolitik uremik, Anda harus segera dirawat di rumah sakit untuk mendapatkan perawatan intensif.

Untuk infeksi dengan nanah pada rongga perut, antibiotik harus dapat membunuh bakteri lain karena umumnya disebabkan oleh berbagai macam bakteri. Pada penderita diberikan *ampicillin* dan *sulbactam* atau *cefoxitin*.

Selain pengobatan sederhana, diare *E.coli* dapat diobati juga dengan *doxycycline*, *fluoroquinolone*, dan *trimethoprim-sulfamethoxazole* (TMP-SMZ). Pengobatan dengan obat tersebut dapat mempersingkat durasi diare. Pada infeksi akibat EHEC, tidak boleh diberikan antibiotik dan pengobatan hanya berdasarkan gejala. Infeksi saluran kemih dapat diobati dengan antibiotik *fluoroquinolone*, TMP-SMZ, atau *nitrofurantoin* selama 3 hari. Pada infeksi ginjal, antibiotik diberikan lebih lama, yaitu selama 14 hari.

Untuk Infeksi kandung kemih dapat dilakukan terapi dengan membiasakan minum banyak air setiap hari (8 ons air setiap jam). Air dapat membantu meningkatkan jumlah buang air kecil, sehingga bakteri akan terbilas setiap kali anda buang air kecil. Kemudian minum jus *cranberry* 2 sampai 4 gelas sehari. *Cranberry* dikenal efektif untuk mengobati infeksi kandung kemih. Jus *cranberry* mengandung asam *hippuric* yang dapat meningkatkan keasaman urin sehingga mampu mencegah bakteri menempel pada kandung kemih. Jika dikonsumsi setiap hari, jus *cranberry* dapat sangat membantu untuk meringankan gejala infeksi kandung kemih.

Vitamin C juga baik untuk pengobatan infeksi kandung kemih. Vitamin C manfaatnya seperti *cranberry* dapat meningkatkan tingkat keasaman air seni. Namun, karena mengonsumsi vitamin C berlebihan dapat menyebabkan diare, maka konsumsi vitamin C secukupnya saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitri Kusuma, Sri Agung. 2010. *Makalah Escherichia coli*. Program Doktorat Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Ganiswara, S.G. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Ed.4. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta
- Sulaksono. 2015. *Bahaya Dampak dan Akibat Infeksi Bakteri E.coli* (serial online), [cited 2015 Desember 1]. Available from: <http://www.TipsCaraTerbaik.com>