

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Ikan Gabus (*Channa striata*)

2.1.1 Klasifikasi Ikan Gabus (*Channa striata*)



Gambar 2.1 ikan gabus (*Channa striata*)

Klasifikasi ikan gabus :

Filum : *Cordata*

Klas : *Pisces*

Ordo : *Perciformes*

Famili : *Channidae*

Genus : *Channa*

Spesies : *Channa striata* (Ghufran, 2011)

2.1.2 Morfologi Ikan Gabus (*Channa striata*)

Bentuk tubuh ikan gabus (*Channa striata*) adalah bulat panjang, makin ke belakang semakin gepeng, punggungnya cembung, perutnya rata, sirip punggungnya lebih panjang daripada sirip dubur. Tubuhnya bersisik warna hitam dan sedikit belang pada bagian punggung, perut berwarna putih. Pada sirip punggung terdapat 38-43 jari-jari lunak, sirip duburnya di songkong 23-27 jari-jari lunak, sirip dada yang membulat di songkong 15-17 jari-jari lunak (Ghufran, 2011).

Spesies ini mampu menghirup udara dari atmosfer karena memiliki organ nafas tambahan pada bagian atas insangnya yang disebut *diverticula*, merupakan tulang rawan yang terletak di daerah faring. Dengan organ ini ikan gabus dapat bertahan dan berjalan jauh pada musim kemarau untuk mencari sumber air yang lebih menetap. Ikan gabus (*Channa striata*) tersebar di Malaysia, Indonesia, Philipina, Sundaland, India, dan Thailand. Di Indonesia ikan ini di temukan di Kalimantan, Sumatera, Bali, Sulawesi, Jawa, Madura, Flores, Maluku, Nusa tenggara dan Papua (Ghufran, 2011).

2.1.3 Habitat Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus hidup di sungai, danau, rawa, di perairan yang tenang, terkadang juga bersembunyi di balik pohon yang tumbang. Jika perairan mulai mengering ikan ini akan mengubur diri di dalam lumpur (Ghufran, 2011).

2.1.4 Reproduksi Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus memijah pada musim hujan dengan membuat sarang di rawa-rawa atau sungai yang memiliki arus lambat. Telur di buahi dan menetas dalam waktu 2 hari atau 32-36 jam setelah pembuahan. Anak ikan gabus mulai matang pada usia 8 bulan dan ukuran 700 gr/ekor. Untuk membedakan jantan dan betina caranya dengan ,melihat tanda-tanda pada tubuh. Jantan di tandai dengan kepala lonjong, warna tubuh agak gelap, lubang kelamin memerah, dan jika di urut akan keluar cairan pina di tandai putih bening. Betina di tandai dengan kepala membulat, warna tubuh lebih terang, perut membesar dan lembek, bila di urut akan keluar telur. Telur ikan gabus bersifat terapung. Seekor ikan gabus betina dapat menghasilka telur 10.000-11.000 butir telur (Ghufran, 2011).

2.1.5 Manfaat Ikan Gabus

1. Ikan gabus sebagai konsumsi

Di kalangan masyarakat ikan gabus dimanfaatkan untuk ikan konsumsi. Biasanya ikan gabus digoreng atau dibakar. Ikan gabus disukai masyarakat karena dagingnya yang berwarna putih dan hanya memiliki sedikit duri atau tulang. Selain itu daging ikan gabus memiliki aroma yang khas dan cita rasa yang gurih dan lezat.

2. Ikan gabus di gunakan sebagai obat

Belakangan ini ikan gabus diketahui memiliki kandungan protein dan albumin yang penting bagi kesehatan. Biasanya albumin ini di gunakan oleh orang yang baru operasi untuk mempercepat penyembuhan. Namun sejak dulu ikan gabus di gunakan dalam pengobatan tradisional di beberapa daerah. Biasanya ikan gabus di konsumsi oleh perempuan yang baru melahirkan karena itu dapat mempercepat penyembuhan luka bekas melahirkan dan juga melancarkan ASI (Ghufran, 2011).

2.1.6 Kandungan Ikan Gabus

Kandungan ikan gabus ini lebih bagus dibandingkan ikan lainnya seperti ikan bandeng, ikan toman dan juga ikan bogo. Kandungan ikan gabus antara lain protein 70 %, albumin 21 % dan lemak 1,7% . Di samping itu ikan gabus juga mengandung zink, selenium, vitamin dan asam amino yang lengkap (Ghufran, 2011).

2.2 Tinjauan Pustaka *Beef Ekstrak*

2.2.1 Pengertian *Beef Ekstrak*

Beef ekstrak adalah ekstrak dari daging berupa cairan dari jaringan daging yang empuk dan bersih yang kemudian akan di jadikan pasta yang mengandung substansi jaringan hewan yang dapat larut dalam air (Suryanie Sarudji, 2005).

2.2.2 Kandungan *Beef Ekstrak*

Kandungan ekstrak daging (*beef ekstrak*) dan ekstrak ikan gabus kandungannya hampir sama, dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 2.1 Perbedaan kandungan ekstrak ikan gabus dan *beef ekstrak*

Kandungan Ekstrak Ikan Gabus	Kandungan <i>Beef Ekstrak</i>
Protein 70 %	Protein 16-22 %
Albumin 21 %	Nitrogen non protein 1,5 %
Lemak 1,7 %	Lemak 1,5-13 %
Asam amino	Asam amino
Zink	Zink
Vitamin	Vitamin
Selenium	Karbohidrat 0,5 %
	Air 65-80 %

2.2.3 Pengolahan Daging Menjadi *Beef Ekstrak*

Cara mengekstrak daging yaitu dengan cara perebusan dalam air dan menguapkan kaldu dengan suhu rendah hampa udara sampai terbentuk residu kental berbentuk pasta. Pengolahanya juga bisa dengan cara, daging dibersihkan dari lemak kemudian digiling dan ditambahkan aquadest. Kemudian hasil tersebut dimasukan ke dalam freezer selam 24 jam dan direbus selama 30 menit. Kemudian disaring dengan

menggunakan kasa dan diuapkan sampai menjadi pasta. Ekstrak berwarna coklat kekuningan atau coklat tua dan rasanya seperti daging tapi sedikit asam (Soewarsono, 1993).

2.3 Tinjauan Pustaka Media Nutrien Agar

2.3.1 Pengertian Media

Media yang di gunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme harus mengandung unsur-unsur yang di butuhkan mikroorganisme untuk kelangsungan hidupnya, seperti:

- a. Nutrisi : Protein di perlukan mikroorganisme adalah pepton. Tergantung kebutuhan mikroorganisme protein dapat berupa meat pepton maupun non meat pepton bias juga campuran keduanya
- b. Energi : Bahan yang di pakai adalah karbohidrat dan yang paling banyak di gunakan adalah glukosa
- c. Logam mineral : komponennya adalah Na, K, Cl, Ca, Mg, Fe, dan Zn
- d. Sumber Karbon, Karbon sangat penting dalam pertumbuhan bakteri salah satunya sebagai pembangun komponen-komponen sel yang membutuhkan kerangka karbon, contohnya karbohidrat dan lipid
- e. Sumber vitamin : Semua mahluk hidup membutuhkan vitamin untuk kelangsungan hidupnya tak terkecuali mikroorganisme juga membutuhkan vitamin (Soewarsono, 1993).

2.3.2 Pengertian Nutrien agar

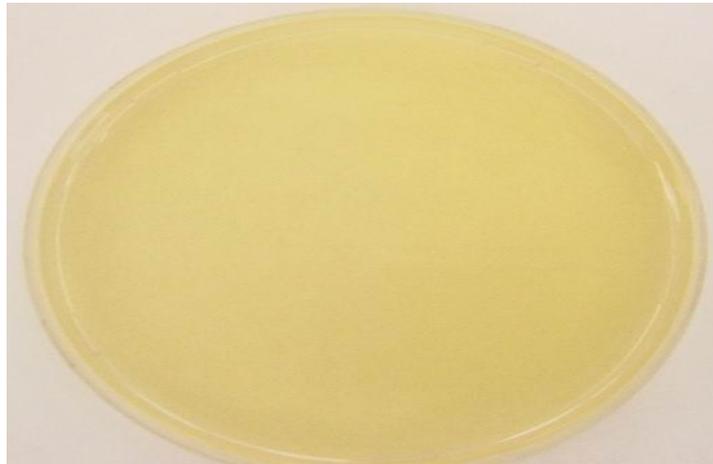
Nutrient Agar (NA) merupakan media sederhana yang berbentuk padat yang merupakan perpaduan antara bahan alamiah dan senyawa-senyawa kimia. Nutrient agar di gunakan untuk pertumbuhan mayoritas dari mikroorganismen yang tidak selektif, dalam artian mikroorganismen yang heterotrof. Selain itu nutrient agar merupakan salah satu media yang umum digunakan dalam prosedur bakteriologi seperti uji biasa dari air, produk pangan, untuk membawa stok kultur, untuk pertumbuhan sampel pada uji bakteri, dan untuk mengisolasi organismen dalam kultur murni. Nutrient agar terdiri dari *beef ekstrak*, pepton, NaCl, dan agar (Mikrobiologi kedokteran dasar, 1998.)

Beef ekstrak adalah ekstrak daging yang berupa cairan dari jaringan daging yang empuk yang kemudian akan di jadikan pasta yang mengandung substansi jaringan hewan yang dapat larut dalam air. *Beef ekstrak* di gunakan sebagai sumber nitrogen karena mengandung asam amino, karbohidrat, protein, vitamin, mineral, dan trace metals yang di butuhkan mikroorganismen untuk tumbuh dan berkembang (Mikrobiologi kedokteran dasar, 1998).

Pepton adalah protein dari jaringan hewan atau tumbuhan yang telah mengalami proses hidrolisis atau telah mengalami pemutusan ikatan menjadi asam amino dan peptida sebagai sumber nitrogen bagi mikroorganismen. Sifat pepton adalah larut dalam air, tidak terkoagulasi atau tahan terhadap panas tetapi dapat di endapkan dengan ammonium sulfat dan seng sulfat oleh karena itu pepton di gunakan sebagai nutrisi media dalam bakteriologi (Peterson dan Johnson 1978).

NaCl digunakan untuk menunjang pertumbuhan mikroorganisme sehingga mikroorganisme dapat melakukan metabolismenya dengan baik dan dapat memproduksi produk dengan aktivitas terbaik. Selain itu NaCl juga berfungsi sebagai media selektif atau media penghambat dalam menekan pertumbuhan mikroorganisme lain dan merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan yaitu *Escherichia coli*.

Agar adalah bahan yang biasanya digunakan sebagai pematat pada media yang terbuat dari ekstrak alga. Agar bukan sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme tetapi fungsinya lebih bersifat mekanis yaitu memadatkan media cair sehingga sel tidak larut dalam cairan. Struktur agar terdiri dari D-galactose, 3,6-anhydro-L-galactose, dan D-glucuronic acid. Umumnya agar terbuat dari ganggang merah. Agar cocok menjadi pematat karena setelah dilarutkan pada suhu mendidih 100 °C. akan berupa cairan namun pada suhu 40-42°C akan memadat. Oleh Karena itu organisme terutama yang patogen dapat dikultivasi pada temperatur 37,5⁰ C atau sedikit lebih tinggi tanpa rasa kuatir medium akan meleleh. Pencairan dan pematatan berkali-kali atau sterilisasi yang terlalu lama dapat menurunkan kekuatan agar, terutama pada pH yang asam (Soewarsono, 1993).



Gambar 2.2 nutrient agar

2.4 Tinjauan Pustaka *Escherichia coli*

2.4.1 Pengertian *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bagian dari mikroba normal yang ada di dalam sistem pencernaan yaitu perut dan usus namun jika dalam jumlah yang berlebih bakteri ini akan bersifat pathogen. Jika bakteri ini hidup di luar perut dan usus seperti pada saluran kemih maka ini kan menyebabkan peradangan selaput lendir, (Pelczar dan chan 1988). *Escherichia coli* ini dapat tersebar melalui makanan dan minuman serta bisa juga menyebar melalui air yang yang tercemar oleh tinja atau urine orang yag menderita infeksi pencernaan.

Klasifikasi *Escherichia coli* :

Superdomain : *Phylogenetica*
 Filum : *Proterobacteria*
 Kelas : *Gamma Proterobacteria*
 Ordo : *Enterobacteriales*
 Famili : *Enterobacteriaceae*
 Genus : *Escherichia*
 Spesies : *Escherichia coli* (Migula, 1895)

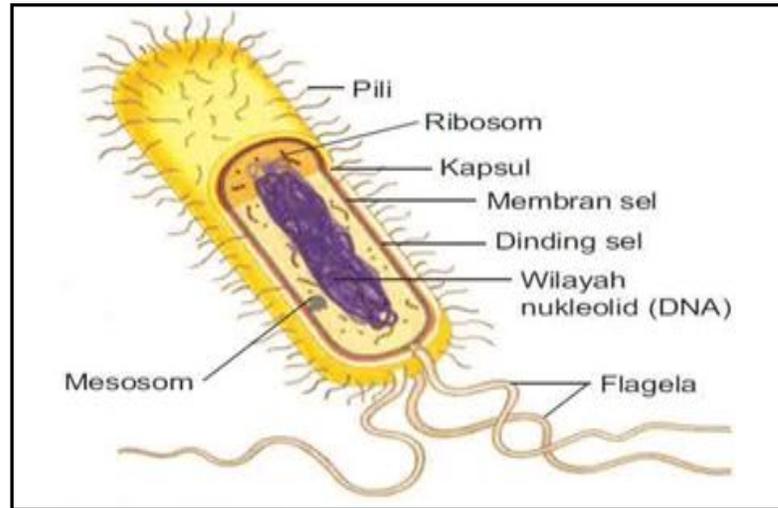
2.4.2 Sejarah *Escherichia coli*

Escherichia coli pertama kali di temukan oleh dokter hewan jerman yaitu Theodor Escherich pada tahun 1885 saat beliau melakukan studi mengenai sistem pencernaan pada bayi hewan. Beliau menggambarkan mikroba ini sebagai komunitas bakteri *coli*. Nama *Bacterium coli* sering di gunakan sampai tahun 1991 tetapi Castellani dan Chalames menemukan genus dan menyusun tipe spesies *Escherichia coli*. *Escherichia coli* dapat ditemukan disemua tempat misalkan di tanah, air, udara dan juga pada sistem pencernaan manusia atau hewan.

2.4.3 Morfologi dan Fisiologi *Escherichia coli*

Escherichia coli termasuk dalam family *Enterobacteriae*. Bakteri ini merupakan bakteri Gram negative, berukuran $0,4-0,7 \mu\text{m} \times 1,4 \mu\text{m}$, berbentuk batang, pendek (*cocobasil*), saling terlepas satu dengan yang lain tapi ada juga yang bergandengan dua-dua (*diplobasil*), mempunyai flagella, tapi tidak berspora, tidak berkapsul. *Escherichia coli* tumbuh baik pada semua media pembedihan, dapat meragi laktosa, dan bersifat mikroaerifilik.

Daya tahan *Escherichia coli* dapat bertahan berbulan-bulan di dalam tanah dan di air. *Escherichia coli* dalam suhu 60°C selama 20 menit akan mati dan jika di tambahkan klorin 0,5 sampai 1 bagian persepjuta kuman maka ini akan peka terhadap streptomisin, tetrasiklin, kloramfenikol, furadatin, dan asam nalidixat.



Gambar 2.3 morfologi *Escherichia coli*

2.4.4 Struktur Antigen *Escherichia coli*

Escherichia coli mempunyai antigen O,H dan K. Saat ini telah di temukan 150 tipe antigen O, 90 antigen K, dan 50 antigen H.

Antigen O : Tahan panas dan ini berasal dari dinding sel

Atigen H : Tidak tahan panas dan ini berasal dari flagel

Antigen K : Berasal dari envelope Sifat biakan

2.4.5 Sifat Biakan *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri yang fakultatif anaerob pada suhu 10°C – 40°C dapat hidup dalam suhu maksimum yaitu 37°C biasanya tumbuh pada media yang sederhana pada pH 7,2 yang mengandung 1% pepton sebagai sumber karbon dan nitrogen.

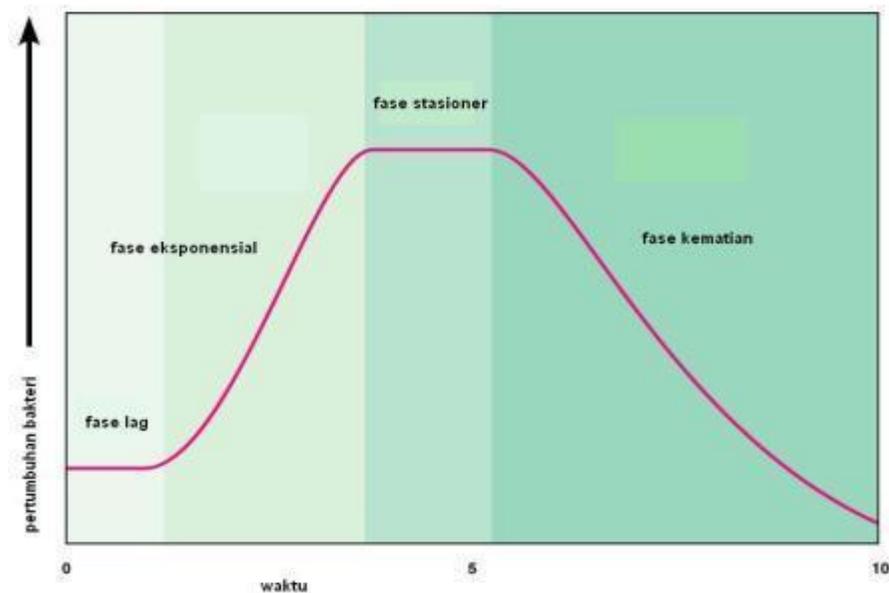
Pada media padat *Escherichia coli* ini bersifat konfek, licin, dan tepinya rata. Pada media cair tumbuh dengan kekeruhan dan selaput pada bagian permukaan.

Escherichia coli menfermentasi laktosa dan memproduksi indol yang di gunakan untuk identifikasi bakteri pada makanan dan minuman.



Gambar 2.4 koloni *Escherichia coli* pada media Nutrien agar

2.4.6 Kurva Pertumbuhan *Escherichia coli*



Gambar 2.5 kurva pertumbuhan *Echerichia coli*

Keterangan

- Fase *Lag* (tenggang) adalah suatu periode penyesuaian terhadap medium tapi ini tidak memperbanyak jumlah sel. Lamanya masa penyesuaian bisa 1 jam

bisa juga hingga beberapa hari. Lamanya masa tenggang tergantung jenis bakteri, umur biakan dan nutrient yang terdapat dalam media yang di sediakan.

- b. Fase *Log* (Fase *Eksponensial*) adalah pada fase ini sel membelah dengan kecepatan konstan dan terjadi penambahan jumlah sel menjadi dua kali lipat (*generation time*).
- c. Fase *Stationer* dalam fase ini jumlah sel yang hidup tetap konstan tetapi akhirnya menuju periode penurunan populasi. Biakan akan menjadi tua dan bahan makanan yang ada di medium akan habis hal ini akan menyebabkan beberapa sel mati.
- d. Fase Kematian, pada fase ini medium kehabisan nutrient sehingga populasi bakteri menurun. Dalam fase ini jumlah sel yang mati lebih banyak di bandingkan dengan jumlah sel yang hidup. Sel yang masih hidup dapat bertahan hidup selama berbulan-bulan atau bertahun-tahun dengan menggunakan zat makanan yang di lepaskan oleh sel yang mati dan mengalami lisis.

2.4.7 Perkembangbiakan atau Reproduksi Bakteri *Escherichia coli*

Proses reproduksi bakteri yaitu dengan cara pembelahan biner melintang (proses reproduksi aseksual) pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan meningkatnya jumlah konstituen (yang menyusun) terjadi karena proses pembelahan biner. Pembelahan biner adalah setiap bakteri membentuk dinding sel baru melintasi diameter pendeknya lalu memisah menjadi dua sel, masing-masing sel membelah lagi menjadi 2 dan seterusnya (terjadi penambahan jumlah sel bakteri secara deret ukur

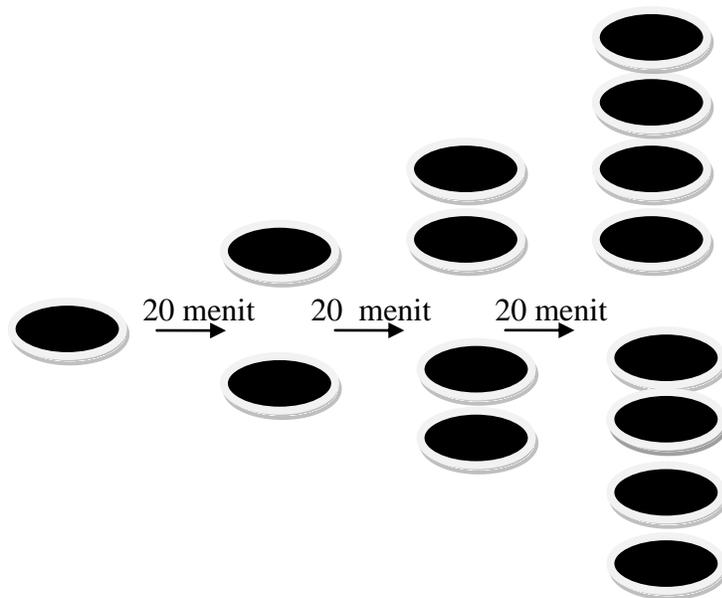
yaitu 2,4,8,16,32). Waktu generasi *Escherichia coli* 15-20 menit dan waktu generasi tergantung

- kecukupan nutrient di dalam media
- kesesuaian kondisi fisik seperti pH, persediaan O₂ untuk aerob
- dan juga jenis bakteri

Waktu generasi di tentukan dengan

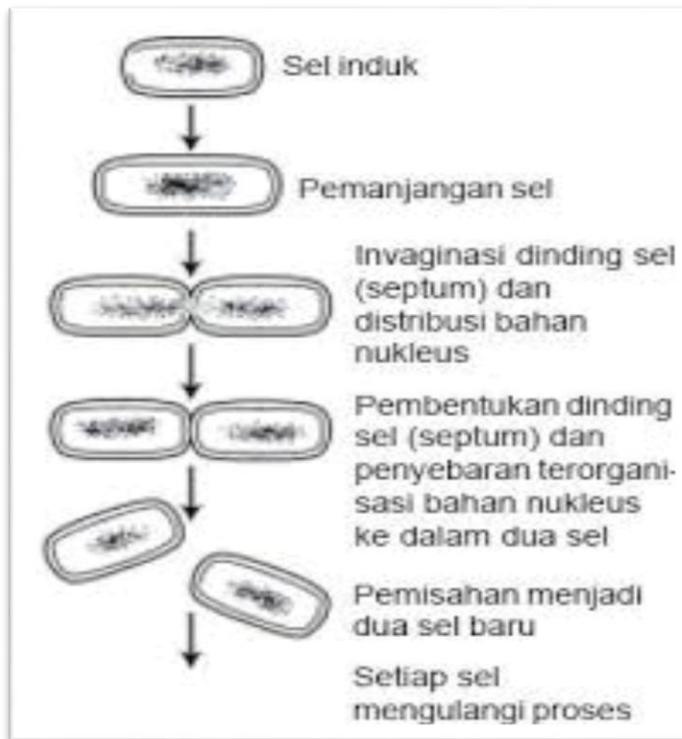
- Pemeriksaan mikroskopis langsung
- Menginokulasikan suatu media dengan bakteri dalam jumlah yang sudah di ketahui dalm kondisi optimum

Data yang di butuhkan untuk menghitung waktu generasi adalah Menentukan interval waktu tertentu secara berkala , menentukan jumlah bakteri yang ada pada awalnya, menentukan jumlah bakteri yang ada pada akhirnya



Gambar atas adalah gambar diagram skematis pembelahan biner yang menunjukkan pertumbuhan *logritma*. Perhatikan dalam 20 menit pertama terbentuk sebuah sel baru, namun selama waktu generasi 20 menit ke tiga terbentuk 4 sel baru dan ini terjadi secara terus menerus.

Perkembangbiakan dengan cara pembelaha biner



Gambar 2.6 Gambar proses pembelahan sel

Keterangan

- Terdapat kenaikan jumlah bahan inti yang terpisah menjadi 2 unit, 1 untuk masing-masing sel baru
- Dinding sel dan membran sel tumbuh ke arah luar dan membran sel tumbuh meluas ke dalam sitoplasma pada suatu titik di tengah-tengah sumbu panjang sel. Pada perbatasan tersebut disintesis dua lapisan dinding sel

- c. Pembentukan mesosom menjadi lebih jelas. Mesosom mempunyai kaitan dengan pembentukan septum (dinding sel yang membagi) dan juga memungkinkan perpautan dengan daerah inti.

2.4.8 Patogenitas *Escherichia coli*

2.4.8.1 Patogenitas *Escherichia coli* yang Menyebabkan Infeksi Intestin

1. *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC)

Jenis ini merupakan penyebab utama diare pada bayi. EPEC memiliki fimbria, toksin yang tahan terhadap panas (ST) dan toksin yang tidak tahan panas (LT), serta menggunakan adhesin yang di kenal dengan intimin untuk melekat pada sel mukosa usus. Infeksi EPEC mengakibatkan diare berair biasanya dapat sembuh sendiri tapi ada juga yang menjadi kronis. Diare ini dapat diobati dengan antibiotik.

2. *Escherichia coli* enterotoksigenik (ETEC)

ETEC merupakan bakteri penyebab diare pada anak dan wisatawan yang berpergian ke daerah yang bersanitasi buruk. Diare ini disebut dengan diare wisatawan. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik ini menyebabkan ETEC dapat melekat pada epitel usus halus sehingga biasanya menyebabkan diare tanpa demam. Untuk menghindari diare wisatawan dianjurkan untuk berhati-hati dalam memilih makanan yang kemungkinan terkontaminasi ETEC.

3. *Escherichia coli* enteroinvasif (EIEC)

Mekanisme patogenik EIEC mirip dengan patogenesis infeksi yang disebabkan oleh *shigella*. EIEC masuk dan berkembang dalam epitel sel kolon

sehingga menyebabkan kerusakan pada sel kolon. Gejala diare ini biasanya di sertai dengan demam.

4. *Escherichia coli* enteromoragik (EHEC)

Jenis bakteri ini menghasilkan suatu toksin yang di kenal dengan verotoksin. EHEC dapat menyebabkan colitis berdarah (yakni diare berat disertai dengan perdarahan) dan sindrom uremik hemolitik (yakni gagal ginjal akut disertai anemia hemolitik). Kasus ini dapat dicegah dengan memasak makanan sampai matang.

5. *Escherichia coli* enteroagregatif (EAEC)

Bakteri ini menimbulkan diare akut dan kronis dan ini merupakan penyebab utama diare pada masyarakat pada negara yang berkembang. EAEC melekat pada sel manusia dan ini dapat menyebabkan diare tidak berdarah, tidak menginvasi, dan tidak menyebabkan inflamasi pada mukosa *intestine*. EAEC diperkirakan memproduksi EAST (entero aggregative ST toxin), yang merupakan suatu enterotoksin yang tidak tahan panas.

2.4.8.2 Patogenitas *Escherichia coli* yang Menyebabkan Infeksi Ekstra Intestin

1. *Escherichia coli* uropatogenik (UPEC)

UPEC menyebabkan 90% infeksi saluran kandung kemih mulai dari sistesis sampai pielonefritis. Bakteri ini berasal dari feces atau daerah perineum saluran urine yang masuk ke dalam kandung kemih. Kemungkinan wanita mengalami infeksi UPEC ini empat belas kali lebih besar di bandingkan dengan pria karena wanita mempunyai saluran uretra lebih pendek. Bakteri yang terdapat pada daerah periureteral pada akhirnya masuk ke dalam kandug kemih ketika melakukan

hubungan seksual. Dengan bantuan adhesin UPEC dapat berkoloniasi pada kandung kemih penderita.

2. *Escherichia coli* meningitis neonates (NMEC)

NMEC dapat menyebabkan meningitis pada bayi baru lahir. Bakteri ini dapat menginfeksi 1 dalam 2000-4000 bayi. Perjalanan infeksi terjadi setelah *Escherichia coli* masuk ke dalam pembuluh darah melalui saluran gastrointestinal. Antigen kapsul K1 di anggap sebagai faktor virulensi utama yang menyebabkan meningitis pada bayi. Antigen K1 dapat menghambat proses fagositosis, reaksi komplemen, respon reaksi imunitas hospes.

2.4.9 Pemeriksaan Laboratorium *Escherichia coli*

Isolasi dan identifikasi *Escherichia coli* dari bahan pemeriksaan klinik dengan menggunakan metode yang sesuai dengan pemeriksaan bakteri *enteric* lainnya. Pemeriksaan laboratorium untuk penyakit diare masih sulit di lakukan secara rutin karena pemeriksaan secara tradisional dan serologi sering kali tidak mampu mendeteksi bakteri penyebab diare tersebut. Deteksi bakteri patogen memerlukan metode khusus untuk mengidentifikasi toksin yaitu dengan menggunakan binatang percobaan dan biakan jaringan yang cukup mahal dan kurang praktis. Beberapa metode baru berdasarka penetapan imunologis (*immunoassay test*) dan teknik hibridisasi DNA sudah banyak di kembangkan.

2.4.10 Pengobatan yang Disebabkan *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* di isolasi dari infeksi yang terjadi di masyarakat biasanya sensitif terhadap obat antimikroba yang efektif terhadap bakteri gram negative meskipun ada beberapa galur yang resisten. Galur yang resisten terutama di

ditemukan pada penderita yang memiliki riwayat pengobatan antibiotik. Cairan infus dan elektrolit perlu di berikan pada penderita diare berat.

