

BUKU AJAR
PROTEKSI TANAMAN
Bagian: Reproduksi Bakteri



Ir. Sopilena, M.S., Ph.D

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas pertanian
Universitas Mulawarman
2024



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS PERTANIAN

Alamat : Kampus Gunung Kelua Jl. Pasir Belengkong P.O. BOX. 1040 Samarinda 75123
E-mail : fperta@unmul.ac.id Website: fperta.unmul.ac.id Telp: (0541) 2083337

SURAT TUGAS

Nomor : 300/UN17.3/KP.04.00/2024

Yang bertandatangan di bawah ini Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, dengan ini menugaskan :

Nama : Dr. Ir. Hj. Sopialena, MP.
NIP : 19631009 198803 2 001
Pangkat/golongan Ruangan : Pembina/IVa
Jabatan : Lektor Kepala
Unit : Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

untuk membuat **Buku Ajar Teknologi Pestisida Nabati, Pengendalian Hayati; Proteksi Tanaman dan Ilmu Penyakit Tumbuhan** pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.

Demikian surat tugas ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dilaksanakan sebagai mana mestinya.

Samarinda, 13 Februari 2024



Prof. Dr. Ir. H. Rusdiansyah, M.Si.
NIP. 19610917 198703 1 005

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga materi ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya. Tujuan penulisan ini adalah agar semua mahasiswa dapat mengetahui dan memahami dengan baik tentang “Reproduksi Bakteri”

Samarinda, 12 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	4
BAB I.....	5
PENDAHULUAN	5
A. Latar Belakang	5
BAB II.....	6
REPRODUKSI BAKTERI	6
A. Tinjauan umum bakteri	6
B. Reproduksi Bakteri	7
C. Cara Reproduksi Bakteri.....	7
BAB III	12
“Hasil Penelitian Tentang Reproduksi Bakteri”	12
BAB IV	13
KESIMPULAN.....	13
DAFTAR PUSTAKA	14

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bakteri adalah suatu organisme yang ukurannya sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat oleh mata secara langsung. Terdapat begitu banyak jenis atau spesies bakteri yang hidup di udara, darat, laut, dan tempat-tempat yang keras. Bakteri ini merupakan suatu jenis organisme yang memiliki jumlah begitu banyak dibandingkan dengan jumlah organisme hidup lainnya yang tersebar luas di seluruh dunia. Bakteri adalah organisme bersel tunggal yang biasanya berkembang biak dengan pembelahan. Bakteri datang dalam berbagai bentuk, termasuk basil, lingkaran, dan spiral. Nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri untuk bertumbuh yaitu menggunakan bahan kimia organik yang diperoleh secara alami dari organisme hidup dan mati. (Radji, 2019).

Bakteri adalah suatu mikrobia prokariotik bersel tunggal, termasuk dalam kelas Schizomycetes, yang bereproduksi secara aseksual melalui pembelahan sel. Bakteri tidak memiliki klorofil, kecuali beberapa yang mampu melakukan fotosintesis. Bakteri yang biasanya berkembang biak secara aseksual (secara vegetatif tanpa kawin) melalui pembelahan. Pembelahan sel pada bakteri yaitu dengan pembelahan biner, artinya setiap sel terbelah menjadi dua. Reproduksi bakteri secara seksual dapat terjadi melalui adanya tahap pertukaran materi genetik dengan bakteri yang lain. (Ismail, S. 2019).

BAB II REPRODUKSI BAKTERI

A. Tinjauan umum bakteri

Bakteri merupakan prokariota (tidak memiliki inti) namun membawa informasi genetik berupa DNA melingkar panjang yang dapat disebut nukleoid (Holderman et al., 2017). Berdasarkan susunan dinding selnya, bakteri dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Bakteri ini memiliki ketebalan dinding sel yang berbeda-beda. Ketebalan dinding sel bakteri gram negatif lebih tipis dibandingkan bakteri gram positif. Berdasarkan kebutuhan oksigennya, bakteri dibedakan menjadi empat jenis, yaitu anaerob obligat, anaerob fakultatif, aerob obligat, dan aerob. Bakteri anaerob fakultatif dapat tumbuh dengan baik dalam kondisi ada maupun tidak adanya oksigen (Boleng, 2015).

Struktur dasar dan struktur aksesori adalah dua jenis struktur. Bakteri memiliki dinding sel, membran plasma, sitoplasma, ribosom, DNA, dan butiran sebagai komponen struktural utamanya. Bakteri juga memiliki kapsul, flagela, pili, fimbriae, kromosom, vakuola dan endosperma sebagai komponen tambahan. Struktur tambahan dari bakteri. Tidak semua bakteri memiliki struktur tambahan ini. Secara umum ukuran bakteri berkisar antara 0,5 hingga 5 μm , namun ada juga bakteri yang berukuran panjang 700 μm (Effendi, 2020)

Bentuk tubuh bakteri dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Oleh karena itu, untuk membandingkan bentuk dan ukuran bakteri, harus diperhatikan bahwa keadaan bakteri harus sama, suhu kandang hewan harus sama, tingkat paparan sumber cahaya harus sama. juga menjadi sama.sama. sama. sama dan umur hewan juga harus sama. Pada bakteri, umumnya ada tiga jenis bentuk: kokus, basil, dan spiral. (Ismail, S. 2019).

B. Reproduksi Bakteri

Bakteri atau yang disebut dengan eubacteria ini dapat berkembang biak secara reproduktif seksual maupun dengan cara vegetatif aseksual. Reproduksi bakteri secara aseksual atau vegetatif dilakukan dengan pembelahan (pembelahan biner). Dalam kondisi optimal, beberapa bakteri dapat membelah setiap 20 menit. Jika kondisi tidak optimal atau menguntungkan, bakteri dapat membentuk endospora. Bakteri yang mengandung spora dapat berkembang menjadi organisme baru jika kondisinya membaik. Reproduksi bakteri yang terjadi secara seksual maupun partenogenesis tidak dapat terjadi melalui penyatuan sel kelamin yang akan terjadi melalui pertukaran genetik dengan sel pasangannya. Dengan hal ini reproduksi disebut dengan cara parasexual. Hermafroditisme dapat terjadi melalui transformasi (perpindahan materi genetik dari luar ke dalam sel), melalui konjugasi (pertukaran dengan membentuk jembatan) dan melalui transduksi (pertukaran melalui virus).

Kebanyakan bakteri ini bereproduksi dengan cara aseksual. Materi genetik dipertukarkan dengan bakteri lain selama reproduksi seksual bakteri. Fisi biner adalah metode reproduksi seksual yang digunakan oleh bakteri. Proses pembelahan yang disebut pembelahan biner terjadi ketika sel induk membelah menjadi dua sel, dan seterusnya. Pertumbuhan bakteri bersifat logaritmik karena pembelahan biner; satu bakteri akan menghasilkan 16 bakteri dalam 4 generasi (Putri, 2021) Waktu pembelahan bakteri berbeda-beda; Semakin tinggi kecepatan perkaliannya, semakin pendek waktu pembagiannya. (Ismail, 2019)

C. Cara Reproduksi Bakteri

Reproduksi bakteri secara aseksual

1. Pertumbuhan Tunas

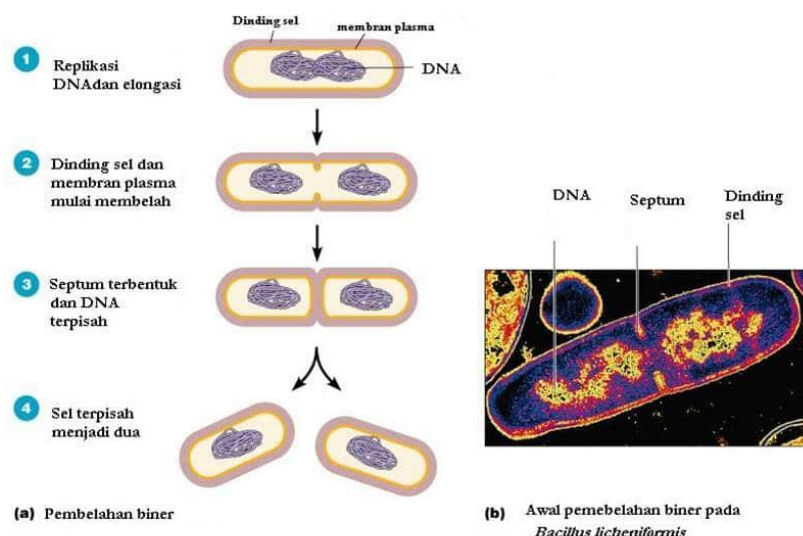
Dengan metode pertumbuhan tunas ini, sel bakteri akan bereproduksi mulai dari dalam tanaman dan tumbuh menjadi massa pertumbuhan kecil di salah satu ujung sel. Tunas ini akan menyalin genom, kemudian tumbuh dan menjadi sel anak. Selain itu, sel juga akan terpisah dari induknya menjadi bakteri baru.

2. Fragmentasi

Jika tetap berada pada kondisi lingkungan yang tidak mendukung, bakteri juga akan berkembang biak dengan cara lain yaitu fragmentasi. Dimana protoplasma bakteri akan mengalami fase pemisahan dan akan membentuk gonidia. Kemudian, dalam kondisi seperti ini, keuntungan dimulai, gonidia sebelumnya akan menjadi bakteri baru dan bersamaan dengan replikasi genom di setiap bagiannya.

3. Pembelahan biner

pembelahan biner adalah metode reproduksi bakteri yang umum di mana pembelahan biner adalah hal yang umum dan hanya dapat terjadi jika kondisi lingkungan sekitarnya mendukung. Sel bakteri ini akan melakukan proses pembelahan dan akan membelah menjadi 2 sel yang berukuran sama bahkan mirip satu sama lain. Jika Anda melihat ke belakang, selama pembelahan ini, sebuah dinding melewati dan juga memisahkan kromosom dalam dua sel anak. Jika dua sel dipisahkan, sel anak akan tumbuh seiring waktu, dari 20 hingga 30 menit, sehingga dapat mengalami pembelahan biner dan menghasilkan bakteri baru. Jadi hal seperti ini akan cepat menyebabkan reproduksi bakteri lebih banyak jika tidak ada inhibitor di area tersebut.



Sumber : <https://www.gurupendidikan.co.id/reproduksi-bakteri/>

Reproduksi Seksual pada Bakteri

Reproduksi seksual pada bakteri

Dalam proses reproduksi bakteri, selain berkembang biak secara aseksual, bakteri juga dapat berkembang biak secara seksual, termasuk dengan melakukan pertukaran materi genetik yang dimilikinya, yang disebut dengan rekombinasi genetik atau yang disebut dengan rekombinasi genetik, yang sering disebut oleh masyarakat sebagai DNA rekombinan.

1. Transformasi

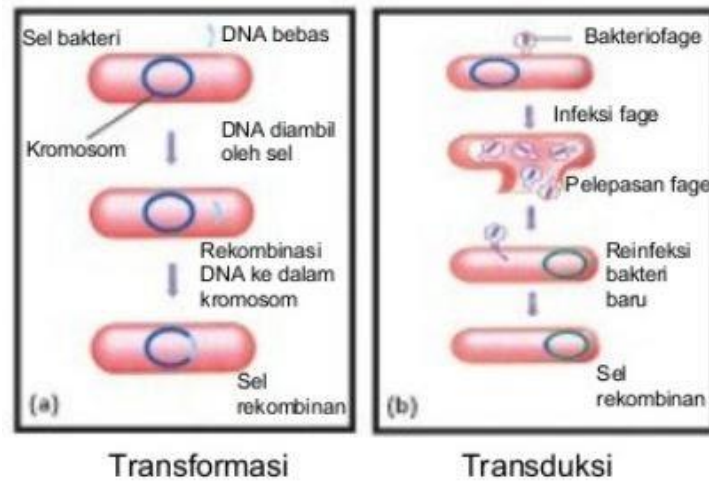
Pengertian transformasi adalah suatu proses dimana DNA telanjang memasuki tubuh sel bakteri dari satu sel bakteri ke sel bakteri lainnya dan akan menyelesaikan tugas mengubah sifat seluler bakteri. Contoh bakteri yang biasa melakukan transformasi adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Bacillus* dan *Rhizobium*.

Ketika sel bakteri pecah, yang biasa disebut lisis sel, DNA sirkularnya dilepaskan ke lingkungan sekitarnya. Efisiensi transformasi yang dilakukan umumnya bergantung pada kapasitas sel itu sendiri. Sedangkan pengertian kompetensi adalah sel melakukan kombinasi DNA dalam keadaan telanjang. Dalam proses ini tidak semua spesies bakteri mampu beraktivitas dan pada umumnya spesies yang mampu beraktivitas hanyalah yang berkompeten dalam aktivitas dan siklus hidupnya.

2. Transduksi

Pengertian transduksi adalah suatu proses perpindahan materi genetik dari suatu bagian sel bakteri ke bagian lain sel bakteri dengan menggunakan perantara, khususnya organisme lain seperti bakteri. Bakteri biasa disebut dengan virus bakteri. Proses transduksi dibagi menjadi 2 jenis:

husus dan sintesis. Pada kedua jenis tersebut, DNA bakteri diintegrasikan ke dalam genom virus dewasa, yang kemudian menginfeksi inang bakteri jenis lain. Selama proses ini, DNA bakteri ditransfer ke sel penerima yang baru. Secara umum, fag harus tetap berada dalam keadaan dan kondisi yang cukup normal agar dapat melakukan proses infeksi pada sel baru.

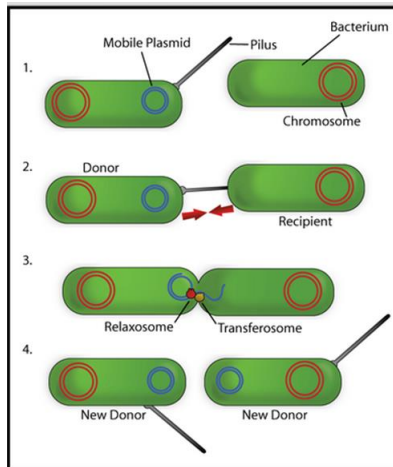


Sumber : <http://www.primalangga.com>

3. Konjugasi

Pengertian konjugasi adalah suatu proses perpindahan langsung materi genetik yang berbeda melalui kontak sel dengan membentuk struktur seperti jembatan antara dua sel bakteri yang berdekatan. Proses konjugasi biasanya terjadi pada bakteri gram negatif, seperti halnya *Escherichia coli*.

Konjugasi bakteri akan melibatkan penyatuan sementara dua sel dengan pola perjodohan yang sangat berbeda, diikuti dengan proses transfer satu arah dengan beberapa materi genetik melewati jembatan, khususnya sel untuk sitoplasma. ...memasuki sel penerima, dan kemudian terjadi pemisahan sel-sel tersebut, yang sering disebut pelepasan. Episom mengandung unsur genetik ekstraseluler berupa molekul DNA sirkular yang bereplikasi secara mandiri dari kromosom bakteri dan juga tidak mampu berintegrasi ke dalam kromosom bakteri.



Sumber : <https://kampus-biologi.blogspot.com>

BAB III **“Hasil Penelitian Tentang Reproduksi Bakteri”**

TRANSFORMASI MENGGUNAKAN *Agrobacterium tumefaciens* PADA TUNAS DAUN *Kalanchoe mortagei* DAN *Kalanchoe daigremontiana* 1 DAN 2

Cocor bebek merupakan suatu tumbuhan sukulen yang mampu memproduksi tunas adventif pada bagian tepi daunnya. Kemampuan reproduksi vegetatif ini menghasilkan tanaman yang sama dalam waktu yang singkat, sehingga memungkinkan untuk dijadikan sebagai bioreaktor protein rekombinan. Transformasi juga dilakukan dengan menggunakan *Agrobacterium tumefaciens* pada tunas daun cocor bebek dari jenis atau spesies *Kalanchoe mortagei* dan *Kalanchoe daigremontiana*. Optimasi dilakukan dengan mencakup: galur A. *tumefaciens*, suatu kerapatan optis dari kultur A. *Tumefaciens*, konsentrasi acetosyringone, teknik ko-kultivasi, pH medium dan juga komposisi medium ko-kultivasi. Hasil optimasi transformasi secara transien menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara galur A. *tumefaciens*, kerapatan optis, konsentrasi acetosyringone dapat menghasilkan ekspresi transien yang relatif sama secara kualitatif. Berdasarkan hasil uji GUS teknik ko-kultivasi dengan infiltrasi vakum dan pH medium 5,5 menghasilkan ekspresi transien lebih baik dibandingkan dengan perendaman dan pH medium 7,0. Pada medium ko-kultivasi M9 yang menghasilkan suatu ekspresi transien yang jauh lebih baik dibandingkan dengan medium ½MS0. Tunas daun K. *daigremontiana* 2 menunjukkan bahwa ekspresi transien yang lebih baik dibandingkan dengan K. *mortagei* dan K. *daigremontiana* 1

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa profil transformasi terbaik berdasarkan uji ekspresi transien menggunakan gen GUS adalah menggunakan K. *daigremontiana* 2, galur A. *tumefaciens* LBA 4404 yang ditumbuhkan pada pH 5,5 dengan metode infiltrasi vakum dengan kepadatan bakteri yang diukur pada panjang gelombang 600 nm sebesar 0,7 yang mengandung konsentrasi acetosyringone 100 µM, dengan medium ko-kultivasi M9.

BAB IV

KESIMPULAN

Bakteri adalah suatu organisme yang ukurannya kecil sehingga tidak dapat dilihat oleh mata langsung. Bakteri adalah organisme prokariotik (tidak memiliki membran inti). Dalam bakteri terdapat suatu reproduksi berarti perkembangbiakan bakteri. Perkembangbiakan bakteri ini dilakukan dengan dua cara, yaitu secara aseksual maupun seksual. Pembiakan secara aseksual dilakukan dengan pertumbuhan tunas, fragmentasi dan pembelahan, yaitu dengan pembelahan biner, sedangkan pembiakan secara seksual yang dilakukan bakteri ini, tidak merupakan pembiakan yang sebenarnya, seperti yang terjadi pada makhluk hidup eukariot. Hal ini karena pada suatu bakteri tidak terjadi adanya penyatuan sel kelamin. Suatu perkembangbiakan secara paraseksual yang dapat terjadi pada bakteri yaitu dengan cara transformasi, transduksi, dan juga konjugasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2023). Bakteri – Klasifikasi, Ciri, Jenis, Struktur, Makalah, Nama Dan Sejarah. <https://www.dosenpendidikan.co.id/bakteri/>. Diakses pada tanggal 5 oktober 2023.
- Biologisel. (2015). Reproduksi bakteri. <https://kampus-biologi.blogspot.com> . Diakses pada tanggal 5 oktober 2023.
- Dewanto, H. A., & Suhandono, S. (2016). Transformasi menggunakan agrobacterium tumefaciens pada tunas daun kalanchoe mortagei dan kalanchoe daigremontiana 1 dan 2. *Chimica et Natura Acta*, 4(2), 97-105.
- Effendi, I. I. (2020). Identifikasi Bakteri: Metode Identifikasi dan Klasifikasi Bakteri (Vol. 1). Oceanum.
- Holderman, M. V., de Queljoe, E., & Rondonuwu, S. B. (2017). Identifikasi bakteri pada pegangan eskalator di salah satu pusat perbelanjaan di kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 13-18.
- Ismail, S. (2019). Mikrobiologi-Parasitologi. Deepublish.
- Radji, M. (2019). Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Rini, C. S., & Rohmah, J. (2020). Buku Ajar Mata Kuliah Bakteriologi Dasar. *Umsida Press*, 1-108.
- Riski Ferdian. (2020). Perbedaan transduksi dan transformasi pada reproduksi bakteri. <http://www.primalangga.com>. Diakses pada tanggal 5 oktober 2023.
- Samhis Setiawan. (2023). Reproduksi Sel Bakteri. <https://www.gurupendidikan.co.id>. Diakses pada tanggal 5 oktober 2023