

BAB II

TINJAUAN UMUM

A. Mengenal Kelor (*Moringa oleifera*, lam)

Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*, Lam), adalah tanaman yang berasal dari Himalaya dan daerah-daerah tropis di Afrika.

Tanaman Kelor terutama bijinya, telah dimanfaatkan sebagai koagulan, untuk menjernihkan air. Hal ini telah dilakukan oleh penduduk Afrika, terutama di Sudan (Samia Alazharia Jahn and Hamid Dirar, 1979).

1. Klasifikasi dan Deskripsi tanaman kelor.

Tanaman kelor mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Sub-divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Brassicales

Suku : Moringaceae

Marga : *Moringa*

Jenis : *Moringa oleifera*, Lam

Sinonimnya : *Moringa pterygosperma*, Gaertn

Nama umum : Kelor

Nama daerah :

- a. Sumatera : Murong (Aceh), Kelor (Melayu), Munggai (Minangkabau), Kilor (Lampung).
- b. Jawa : Kelor (Sunda dan Jawa Tengah), Marongghi (Madura).
- c. Bali : Kelor
- d. Nusa Tenggara : Parongge (Bima), Kawana (Sumba).
- e. Maluku : Kirol (Buru), Kelo (Ternate dan Tidore).

Deskripsi tanaman Kelor (*Moringa oleifera*, Lam) :

- a. Habitus : berupa pohon, tinggi 8 - 10 meter
- b. Batang : berkayu, bulat, bercabang, berbintik hitam, warna putih kotor (krem)
- c. Daun : majemuk, panjang 20 - 60 cm, anak daun bulat telur, tepi rata, ujung berlekuk, menyirip ganjil, hijau
- d. Bunga : majemuk, bentuk malai, letak di ketiak daun, panjang 10 - 30 cm, daun kelopak hijau, benang sari dan putik kecil, mahkota bunga berwarna putih.
- e. Buah : polong, panjang 20 - 25 cm, berbentuk segitiga, berisi 15 - 25 biji, muda berwarna hijau setelah tua berwarna coklat kehitaman.
- f. Biji : bulat, bersayap tiga, hitam
- g. Akar : tunggang, berwarna putih kotor (krem).

Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*, Lam), dapat tumbuh pada ketinggian antara 0 - 500 meter dari permukaan laut.

2. Kandungan zat dalam tanaman kelor.

Pada tanaman kelor (*Moringa oleifera*, Lam), akar daun dan kulit batangnya mengandung saponin dan polifenol serta adanya pterygospermin. Disamping itu kulit batangnya juga mengandung alkaloida dan daunnya mengandung minyak atsiri.

Menurut Samia Alazharia Jahn dan Hamid Dirar (1979), unsur - unsur yang terkandung dalam biji kelor adalah sebagai berikut : air (H_2O) 4%, protein 38,4%, N bebas 16,4%, minyak 34,7%, serat 3,5%, dan abu 3,2%. Bahan mineral yang terkandung dalam biji kelor adalah lime (kapur), asam fosfor (*phosphoric acid*) dan potash. Kandungan CaO yang ada adalah 0,4% dari buah yang telah diambil minyaknya.

Secara keseluruhan, tanaman kelor mengandung minyak terbang (minyak yang mudah menguap), minyak behen, mirosin, emulsin, protein, lemak, kalsium (Ca), fosfat (P), besi (Fe), Sulfur (S), vitamin A, B1, B2 dan C, demikian menurut Mardisiswojo, S dan Rajakmangunsudarso, H (1985).

Kemudian dari penelitian Djoko Srihono, dibantu oleh Balai Penelitian Kimia Semarang dan Laboratorium Farmakologi UGM, diperoleh komposisi/ perbandingan antara kulit dan daging biji kelor, yaitu 35,08% dan 64,92%, serta diketahui mengandung kalsium (Ca) 0,18%, Fosfor (P) 0,69%, protein 35,00% dan lemak 32,09%.

3. Daya racun (Toksistas) serbuk biji kelor.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Djoko Srihono (1980), terhadap daya racun dari biji kelor, yang dicobakan pada mencit (tikus putih). Cara melakukan percobaan tersebut adalah melalui mulut (peroral), dengan alat suntik khusus untuk pemakaian peroral.

Djoko Srihono membuat suspensi dengan kadar 250 mg/lt (kira-kira satu biji tiap liter air), seluruh larutan didiamkan selama 4 jam. Kemudian lapisan jernih paling atas diambil dan diminumkan pada enam ekor tikus, masing - masing diberi 1 ml. Ternyata tidak ditemukan gejala keracunan maupun gejala kematian pada mencit. Kemudian dibuat larutan yang 2 - 8 kali lipat kadarnya, yaitu 500 mg/lt sampai dengan kadar 500 gr/100 ml. Hasilnya, dari 50 ekor tikus yang diuji coba, tidak satupun menunjukkan gejala keracunan atau kematian.

4. Daya koagulan dari biji kelor.

Sebagai koagulan, serbuk biji kelor mampu menjernihkan air. Pada dasarnya, penjernihan air terjadi karena adanya pembentukan partikel besar dari partikel - partikel kecil, yang selanjutnya akan mengendap. Pembentukan partikel besar ini

sebenarnya ada dua tahap. Tahap pertama adalah koagulasi dan tahap kedua flokulasi. Daya koagulasi dan flokulasi ini dapat terjadi karena biji kelor mengandung "*cationic polyelectrolyte*" pada asam - asam amino dari proteinnya, demikian menurut Samia Al Azharia Jahn dan Hamid Dirar (1981). Untuk selanjutnya daya koagulasi tidak dibahas secara khusus pada penelitian ini.

5. Daya antimikrobiai dari biji kelor.

Samia Al Azharia Jahn dan Hamid Dirar (1981), mengemukakan bahwa biji kelor mengandung tiga komponen utama, yaitu : ben-oil, koagulan (flokulan) dan zat antimikrobiai, bahkan bersifat bakterisid maupun fungisid.

Daya antimikrobiai dari biji kelor nampaknya belum diketahui secara umum. Menurut Djoko Hargono yang mensitir penelitian dari Madsen dan Schlundt serta Grabow dan kawan - kawannya, menunjukkan bahwa serbuk biji kelor tua mampu membunuh beberapa bakteri patogen, seperti : *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Salmonella typhimurium* dan *Shigella sonnei*. Karena biji kelor yang tua mengandung pterygospermin yang pekat, sehingga bersifat germisida.

(1986), diduga bahwa zat kimia yang bersifat antimikrobia-dari biji kelor adalah 4-(α -L-rhamnosyloxi) benzil isothiosianat. Prekursor dari zat ini dapat diperoleh dalam konsentrasi yang tinggi; pada biji yang telah kering dan masak. Kemudian menurut Eilert, Wolters dan Narsted (1980), isolat dari 4-(α -L-rhamnosyloxi) benzil isothiosianat biasanya bersifat bakterisid pada konsentrasi antara 40 - 56 μ mol/lit dan semakin tinggi konsentrasinya akan mampu bersifat germisid, bahkan bersifat toksik terhadap bakteri patogen. Menurut mereka pula, serbuk biji kelor tidak efektif pada konsentrasi yang terlalu encer, disarankan untuk membuat suspensi dengan perbandingan konsentrasi 1 : 10.

Kemudian dari penelitian Narsted dan kawan-kawannya, mengatakan bahwa serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*, Lam) mampu memberi efek antibiotik terhadap beberapa bakteri dan fungi, karena adanya 4-(α -L-rhamnosyloxi) benzil isothiosianat, tetapi tipe (bentuk) aktifitas efek antibiotiknya belum diketahui secara pasti.

Dari uji bakteriologi yang dilakukan di Jerman (oleh Bart, et. al.), yang ditulis oleh Jahn dan Dirar (1986), disebutkan bahwa serbuk *Moringa oleifera* pada konsentrasi 200 mg/lit mampu mereduksi kuman - kuman setelah 20 - 24 jam.

B. Tinjauan Umum zat Anti Mikrobia.

Antimikrobia adalah suatu obat atau zat untuk membasmi mikroba, khususnya mikroba yang bersifat merugikan bagi manusia. Telah diketahui pula, bahwa biji kelor mengandung pterygospermin yaitu zat kimia yang bersifat germisida. Menurut Jay Milk dan Howard (1949), germisida atau desinfektan adalah suatu agensia yang dapat membunuh atau membinasakan mikroorganisme dan bentuk sporanya, dengan terjadinya koagulasi dari konstituen - konstituen albuminosa dalam sel mikroba, juga dengan mengoksidasi atau deoksidasi sel, atau dengan cara spesifik yang lain.

Tetapi menurut Beckman (1961), germisida adalah suatu agensia yang mampu membinasakan atau membunuh bakteri sedangkan desinfektan adalah suatu agensia yang mampu membebaskan suatu substansi atau organisme dari bakteri patogen yang dapat menyebabkan infeksi. Juga disebutkan bahwa antiseptik adalah suatu substansi yang akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan dari mikrobia tanpa membunuh sama sekali. Sedangkan menurut Pelczar dan Reid (1958), germisida adalah suatu agensia yang dapat membunuh bibit - bibit bakteri (termasuk bakteri patogen), desinfektan adalah suatu agensia yang dapat mencegah infeksi dengan membunuh sel-sel vegetatif dari mikrobia, sedangkan antiseptik merupakan suatu agensia yang

mencegah pembusukan atau kerusakan substansi yang disebabkan oleh mikrobia, dengan menghambat pertumbuhan mikrobia tersebut.

Istilah antiseptik dan desinfektan digunakan untuk menggambarkan sifat atau kerja dari zat antimikroba. Ditinjau secara umum keduanya mempunyai pengertian bekerja terhadap mikrobia, baik yang patogen maupun yang tidak patogen, tetapi pada penggunaannya berbeda.

Antiseptika adalah zat atau senyawa kimia yang mempunyai daya melawan atau merintangai sepsis yang ditimbulkan oleh bakteri dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Desinfektan adalah senyawa kimia yang mempunyai daya menghambat pertumbuhan dan sekaligus menghancurkan mikrobia tanpa sporanya, serta dapat merusak organ inangnya. Kemampuan menghambat atau membunuh pertumbuhan mikrobia ini, banyak tergantung pada konsentrasi bahan itu sendiri, kecepatan membunuh, jenis mikroba, temperatur, usia perbenihan dan komposisi dari perbenihan. Kerja desinfektan tidak selektif terhadap jaringan serta bersifat sangat toksin, sedang pemakaiannya hanya terbatas pada benda - benda mati saja, sedangkan antiseptika dapat digunakan untuk makhluk hidup.

C. Analisa Kuantitatif Mikrobiologi

Analisa kuantitatif mikrobiologi biasanya dilakukan untuk mengetahui mutu suatu bahan atau suatu suspensi. Beberapa cara dapat digunakan untuk menghitung atau mengukur jumlah jasad renik di dalam suatu suspensi atau bahan, yang dapat dibedakan atas beberapa kelompok, yaitu :

1. Perhitungan jumlah sel :
 - a. Hitungan mikroskopik
 - b. Hitungan cawan (TPC)
 - c. MPN (*Most Probable Number*)
2. Perhitungan massa sel secara langsung :
 - a. Volumetrik
 - b. Grafimetrik
 - c. Kekeruhan (Turbidimetrik)
3. Perhitungan massa sel secara tidak langsung :
 - a. Analisis komponen sel (protein, DNA, ATP)
 - b. Analisis produk katabolisme
 - c. Analisis konsumsi nutrien (C, N, O, Asam amino)

Perhitungan massa sel secara langsung maupun tidak langsung, jarang digunakan dalam uji mikrobiologi, tetapi sering digunakan untuk mengukur pertumbuhan sel selama proses fermentasi.

Pada penelitian ini, digunakan cara perhitungan jumlah sel, yang umum digunakan dalam uji mikrobiologi, terutama untuk kualitas air secara bakteriologis, yaitu hitungan cawan (TPC) dan MPN (*Most Probable Number*).

1. Hitungan cawan (TPC).

Prinsip dari metode hitungan cawan adalah jika sel jasad renik yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel jasad renik tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dihitung dan dilihat dengan mata, tanpa menggunakan mikroskop. Jadi metode ini digunakan untuk menetapkan jumlah sel bakteri secara tidak langsung dan diharapkan dapat memberikan gambaran yang cukup mengenai populasi bakteri, dari suatu bahan atau suspensi.

Metode hitungan cawan merupakan cara yang paling sensitif untuk menentukan jumlah jasad renik, karena beberapa hal yaitu :

- a. Hanya sel yang masih hidup yang dihitung.
- b. Beberapa jenis jasad renik dapat dihitung sekaligus.
- c. Dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi jasad renik.

Dalam metode hitungan cawan ini, diperlukan perlakuan pengenceran sebelum ditumbuhkan pada medium agar di dalam cawan petri, bila diperkirakan bahan atau suspensi yang diperiksa mengandung lebih dari 300 jasad renik per ml atau per gram. Pengenceran biasanya dilakukan secara desimal, yaitu 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000 , dan

seterusnya. Setelah inkubasi akan terbentuk koloni pada cawan tersebut dalam jumlah yang dapat dihitung, dimana jumlah yang terbaik adalah diantara 30 sampai 300 koloni.

Untuk melaporkan hasil analisis mikrobiologi dengan cara hitungan cawan, digunakan suatu standar yang disebut "*Standard Plate Count*" (SPC), sebagai berikut :

1. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30 sampai 300.
2. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu merupakan satu kumpulan koloni yang besar, dimana jumlah koloninya diragukan, dapat dihitung sebagai satu koloni.
3. Satu deretan rantai koloni yang terlihat sebagai suatu garis tebal, dihitung sebagai satu koloni.

Kemudian jumlah koloni dalam contoh dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Koloni per ml} = \Sigma \text{ koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

atau per gr per cawan

2. Metode MPN (Most Probable Number).

Berbeda dengan metode hitungan cawan, dimana digunakan medium padat, dalam metode MPN

digunakan medium cair di dalam tabung reaksi, perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif, yaitu yang ditumbuhi oleh jasad renik setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Pengamatan tabung yang positif, dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan atau terbentuknya gas di dalam tabung kecil (tabung Durham) yang diletakkan pada posisi terbalik dalam tabung reaksi. Untuk setiap pengenceran umumnya digunakan tiga atau lima seri tabung.

Tahapan pengujian dalam metode MPN adalah sebagai berikut :

a. Tahap uji perkiraan (*Presumptive test*)

Pada tahap ini suspensi atau sampel air; yang telah dilakukan pengenceran; diinokulasikan ke dalam laktosa cair (*Lactosa Broth*). Setelah diinkubasi kemudian diamati ada atau tidaknya gas di dalam tabung reaksi. Dari tahap ini dapat diperoleh jumlah (angka perkiraan terdekat) dari bakteri koliform dalam air sampel.

b. Tahap uji penegasan (*Confirmed test*)

Dari tahap ini akan dapat dibedakan antara bakteri yang berasal dari pencernaan hewan (fecal) dan yang tidak berasal dari pencernaan hewan atau manusia (non-fecal).

c. Tahap uji lengkap (Complete test)

Dari tahap ini dapat diketahui secara lebih pasti lagi, bahwa pada sampel air terdapat bakteri koliform, khususnya *Eschericia coli*.

D. Pengujian Daya Antimikroba

Dikenal beberapa cara pemeriksaan dan pengujian secara biologis terhadap kemampuan antimikroba dari bahan - bahan khemoterapeutik seperti antibiotika, antiseptika dan desinfektan.

Walaupun pada umumnya pengujian ini dilakukan terhadap kebanyakan antibiotika, namun sebenarnya cara ini dapat untuk bahan - bahan lain yang diduga mempunyai daya menghambat atau membunuh pertumbuhan mikroba.

1. Metode difusi (Diffusion method)

Pada metode ini kemampuan zat antimikroba ditentukan berdasarkan luas daerah hambatan yang terjadi. Beberapa modifikasi dari metode ini adalah :

a. Cara difusi dengan silinder pipih

Cara ini didasarkan atas perbandingan antara luas daerah hambatan yang dibentuk oleh

larutan contoh terhadap pertumbuhan dari mikroorganisme dengan luas daerah hambatan yang terjadi oleh larutan pembanding.

b. Cara difusi dengan mangkok pipih

Prinsip dan cara kerjanya sama dengan cara silinder pipih. Perbedaannya adalah, disini menggunakan alat berupa "cup plate" yaitu lubang atau semacam mangkok yang dibuat langsung pada media agar.

c. Cara difusi dengan kertas saring

Pada cara ini kertas saring dibuat dengan bentuk serta ukuran tertentu, biasanya berbentuk bulat dengan diameter 0,7 sampai 1 cm yang nanti akan dicelup dalam larutan contoh dan larutan pembanding. Kertas saring tersebut kemudian dikeringkan atau tidak dikeringkan dan diletakkan di atas media agar yang telah ditanami bakteri uji. Pengamatan dilakukan setelah masa inkubasi dengan mengukur diameter luas hambatan yang terjadi.

2. Metode pengenceran (*Dilution method*)

Pada metode ini digunakan sejumlah bahan antimikroba dengan tingkat kadar yang berbeda - beda, sesuai dengan yang telah ditetapkan.

Pengenceran secara seri dalam media kaldu. Potensi antimikroba dapat diketahui dengan melihat kekeruhan yang terjadi akibat dari pertumbuhan bakteri uji. Kekeruhan akan berbeda - beda pula sesuai dengan kadar antimikroba, serta dapat diukur dengan menggunakan alat fotoelektrik kolorimeter. Kemudian dibandingkan dengan kekeruhan yang terjadi pada zat antimikroba pembanding yang mendapat perlakuan yang sama.

E. Bakteri Kelompok Koli (Koliform Group)

Bakteri koliform yang pertama kali didiskripsikan oleh Escherich (1886), yaitu *Bacterium coli commune* dan *Bacterium lactis aerogenes*. Kemudian berdasar type fermentasi, dibagi lagi menjadi : *Bacterium coli communior* yang mampu memfermentasi sukrosa, sedangkan *Bacterium coli communis (commune)* tidak dapat dan bakteri yang lain, yaitu *Bacterium coli aerogenes* dapat menfermentasi gula tanpa memproduksi gas (Burrows, 1968).

Dengan adanya sistem takson yang berkembang, maka menurut Pelczar, Jr dan Reid (1958), bakteri koliform dimasukkan kedalam takson, sebagai berikut :

Filum : Protophyta.

Kelas : Schizomycetes

Bangsa : Eubactriales

Suku : Enterobacteriaceae

Tribus I : Eschericieae

Marga I : Eschericia

II : Aerobacter

III : Klebsiella

IV : Paracolobactrium

V : Alginobacter

Tribus II : Erwinieae

VI : Erwinia

Tribus III : Serratiaeae

VII : Serratia

Tribus IV : Proteeae

VIII: Proteus

Tribus V : Salmonelleae

IX : Salmonella

X : Shigella

Bakteri koliform group (Kelompok Koli) ini tersebar luas di alam dan ada yang hidup pada saluran pencernaan manusia, serta beberapa hewan tingkat tinggi lainnya.

Kemudian menurut Kapti Rahayu dan Slamet (1988), kelompok bakteri yang tergolong dalam koliform group yaitu dari marga *Eschericia*, *Aerobacter* (*Klebsiella*,

Enterobacter) dan *Paracolobacterium*. Marga ini berbentuk sel batang pendek, bersifat aerobik atau fakultatif anaerobik, gram negatif, tidak membentuk spora dan dapat memfermentasi laktosa sehingga terbentuk gas. Diantara marga tersebut yang paling terkenal adalah *Eschericia coli* dan *Aerobacter aerogenes*, karena dapat dipergunakan sebagai penunjuk bila terjadi kontaminasi dari kotoran hewan atau manusia.

Menurut Burrows (1968), bakteri koliform group mempunyai morfologi yang bervariasi, biasanya mempunyai panjang sel anantara 2 μ hingga 4 μ dan lebarnya sekitar 0,4 μ hingga 0,7 μ . Sangat pendek, oval dan bentuknya ada yang seperti kokus. Sel membentuk rantai pendek atau terpisah - pisah. Beberapa varietas dapat membentuk kapsul, dan sebagian besar mempunyai flagella peritrik yang motil serta tidak membentuk spora. Koloni yang ditumbuhkan pada medium agar ada yang mempunyai warna transparan atau keruh, permukaannya ada yang halus, rata, kering atau basah. Bakteri koliform group bersifat fakultatif anaerob, dapat tumbuh baik pada kondisi aerob maupun anaerob. Dapat tumbuh pada temperatur antara 10° - 46° C, tumbuh baik pada kisaran suhu 20° - 40° C dan mempunyai temperatur optimum 37° C. Disamping itu ada beberapa species yang menghasilkan racun (toksin).

Kehadiran bakteri koliform group dalam suatu contoh air menunjukkan adanya pencemaran yang berasal dari kotoran manusia atau hewan, hal ini dianggap identik dengan adanya bakteri patogen (Dwidjoseputro, 1978).

F. Bakteri *Staphylococcus sp.*

Bakteri *Staphylococcus sp.* merupakan salah satu bakteri patogen. Bakteri ini hidup secara alami pada kulit, feces dan lubang pernafasan dari manusia maupun hewan. Bakteri tersebut dapat menyebabkan keracunan dari makanan ataupun minuman (Senzo Sakai, dkk., 1978).

Klassifikasinya sebagai berikut :

Filum : Protophyta

Kelas : Schizomycetes

Bangsa : Eubacteriales

Suku : Micrococcaceae

Marga : *Staphylococcus*

Jenis : *Staphylococcus aureus*.

Sifat - sifat umum : Kokus gram negatif, lonjong atau bulat, tidak bergerak dan berkelompok. Pada agar gizi membentuk koloni berwarna putih, kuning atau kuning emas. Jenis - jenis yang patogen membuat koagulase, meragikan gula (glukosa, laktosa, manitol) disertai

pembentukan gas, mencairkan gelatin dan pada luka membuat nanah. Di bawah pengaruh zat - zat kimia tertentu (misalnya penisilin) *Staphylococcus sp.* dilisisikan atau berubah menjadi bentuk L. Kuman ini tidak dipengaruhi oleh garam garam empedu atau optokin.

Berdasarkan pembuatan pigmen dibagi menjadi tiga jenis :

1. *Staphylococcus aureus* yang membentuk koloni kuning emas, bersifat patogen.
2. *Staphylococcus albus* yang membentuk koloni putih, tidak bersifat patogen.
3. *Staphylococcus citreus* yang membentuk koloni kuning jeruk, tidak bersifat patogen.

Berdasarkan patogenitas, dibagi menjadi dua jenis :

1. Species yang patogen : *Staphylococcus aureus*
2. Species yang tidak patogen : *Staphylococcus epidermidis*.

Bakteri *Staphylococcus aureus* berbentuk bulat atau lonjong ($0,8$ sampai $0,9 \mu\text{m}$), tidak bersimpai, tidak bergerak, tidak berspora dan Gram positif. Tersusun dalam kelompok seperti buah anggur. Pembentukan kelompok ini terjadi karena pembelahan sel terjadi dalam tiga bidang dan sel - sel anakan cenderung untuk tetap berada di dekat sel induk. *Staphylococcus aureus* bersifat aerob dan tumbuh baik pada perbenihan sederhana pada temperatur optimum

37°C dan pH 7,4. Pada agar gizi, sesudah dieramkan selama 24 jam koloninya berpigmen kuning emas berukuran 2 sampai 4 mm, bulat, cembung, licin berkilat, keruh, tepinya rata dan mudah diemulsikan.

G. Bakteri *Bacillus sp.*

Bakteri *Bacillus sp.* bersifat aerob berbentuk batang, gram positif, tidak bergerak, berspora dan tersusun dalam bentuk rantai. Badan gemuk dan ujungnya bersegi atau membulat kelompok ini meliputi jenis - jenis psikrofilik, mesofilik dan termofilik. Toleransi terhadap garam antara 2% sampai 25% NaCl.

Jenis yang patogen antara lain *Bacillus anthracis*, sedangkan *Bacillus subtilis* jenis yang oportunistis dan *Bacillus cereus* dapat menyebabkan keracunan makanan.

Bakteri *Bacillus subtilis* berbentuk batang lurus, Gram positif berukuran 1,5 x 4,5 μ , tersusun dalam bentuk rantai atau tunggal, bergerak dan tidak bersimpai, dapat tumbuh pada agar gizi dan kaldu. Kuman ini tidak membantuk toksin apapun. Bakteri ini bersifat oportunistis, menyebabkan infeksi pada telur dan septikimia.