

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan tentang Kencur (*Kaempferia galanga* Linn)

Nama ilmiahnya *Kaempferia galanga* Linn. Di Indonesia dikenal dalam bermacam-macam nama daerah seperti kencur, cikur, ceku, cekor, tekur, bataka, suha dan lain lain. Diperkirakan berasal dari daerah asia tropika yang kemudian menyebar kemana-mana dan sampai di Indonesia sebagai tanaman budidaya (Yoanna & Yovita, 2000).



Gambar 2.1 Tanaman Kencur (Anonim, 2007)

2.1.1 Klasifikasi Kencur.

Devisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Bangsa : Zingiberales
Suku : Zingiberaceae
Spesies : *Kaempferia galanga* Linn
(Yoanna & Yovita, 2000).

2.1.2 Morfologi Tanaman Kencur

Daun : Daunnya melebar letaknya mendatar hampir rata dengan permukaan tanah. Pelapah daunnya berdaging, letaknya tersembunyi di dalam tanah

Bunga : bunganya tersusun dalam bulir atau bongkol setengah duduk. Mahkota bunga berjumlah 4-12 warnanya putih dengan bibir berwarna lembayung

Rimpang : rimpangnya bercabang cabang banyak sekali sebagian terletak diatas tanah, pada akarnya sering kali terdapat umbi yang bentuknya bulat, warnanya putih kekuningan bagian tengahnya berwarna putih sedang bagian pinggirnya coklat berbau harum(Anonim, 2007).

Kencur tumbuh subur di tanah-tanah yang hitam dan berpasir. Penanamannya dilakukan dengan menggunakan potongan rimpang-rimpangnya. Potongan rimpang itu ditimbun begitu saja dengan tanah. Pada musim kemarau daun-daunnya layu kemudian hilang sehingga seolah-olah tanaman itu sudah mati, namun sebenarnya rimpangnya masih tumbuh subur di dalam tanah(Afriastini, 2002).

2.1.3 Kandungan Tanaman Kencur

Bahan kimia yang terkandung dalam rimpang kencur adalah pati (4,14 %), mineral (13,73 %) dan minyak atsiri (0,02 %) berupa sineol, asam metil kanil, dan penta dekaan, asam cinnamic, ethyl aster, Etil p-metoksisinamat (1,28% - 3%) , p-metoksistirena, borneol, kamphene, paraeumarin, asam anisic, alkaloid dan gom (Sugeng, 1984).

Sebagai obat tradisional, kencur merupakan salah satu komponen yang sangat terkenal. Zaman dahulu, kencur sangat lazim digunakan sebagai obat sakit tenggorokan. Kencur juga bisa digunakan sebagai obat kembung dengan ditumbuk atau langsung dikunyah. Manfaat lain dari kencur adalah sebagai obat penghilang rasa capek setelah beraktifitas. Kencur juga digunakan sebagai

penambah nafsu makan, infeksi bakteri, obat batuk, disentri, tonikum, ekspektoran, masuk angin dan sakit perut (Agoes, 1979).

Secara umum, manfaat kencur bukan hanya sebagai obat tradisional (jamu), tapi kencur juga biasa dimanfaatkan pada industri kosmetik, penyedap makanan, minuman dan rempah.

2.2 Tinjauan tentang Sirih (*Piper betle*)

Tanaman sirih (*Piper betle*) dikenal dengan nama yang berbeda di berbagai daerah di Indonesia. Di Sumatra, masyarakat menyebutnya sebagai sereh, blo, sireh. Di Jawa, masyarakat menyebutnya sebagai sedah atau suruh, sedangkan di Sulawesi sirih disebut dengan nama gapura atau baulu. Di Maluku, masyarakat menyebut sirih dengan nama mota atau ani-ani (Redaksi agromedia, 2007).



Gambar 2.2 daun sirih (Anonim, 2007)

2.2.1 Klasifikasi Sirih

Kingdom	:Plantae
Devisi	:Magnoliophyta
Class	:Magnoliopsida
Ordo	:Pipelares
Famili	:Piperaceae
Genus	:Piper
Spesies	: <i>Piper betle</i>

(Kusnawidjaja, 1993)

2.2.2 Morfologi Tanaman Sirih

Sirih umumnya tumbuh memanjat dengan tinggi bekisar 5-15 m. Helaiian daun berbentuk bundar telur atau bundar telur lonjong berwarna kekuningan, hijau tua, atau hitam. Bunganya berupa bulir, merunduk, panjang 5-15 cm. Buahnya berbentuk buni, bulat, berwarna kuning hijau dengan ujung gundul (Agoes, 1979). Daun sirih merupakan tanaman sulur-suluran yang panjangnya bisa mencapai puluhan meter. Daun sirih merambat dan menjalar pada sebuah pohon. Batang tanaman ini berwarna coklat kehijauan, bulat dan berkerut. Daun sirih bentuknya menyerupai jantung dengan ujung yang runcing dan tekstur yang kasar.

Daun sirih tumbuh berselang-seling dengan aroma yang sedap, pedas dan sengak bila diremas-remas. Buah sirih letaknya tersembunyi atau buni, bentuknya bulat dengan warna kuning kehijauan hingga ijau keabu-abuan. di Indonesia, dikenal dua jenis sirih, yakni sirih merah dan sirih hijau. Perbedaan keduanya adalah warna daun tanaman tersebut serta kandungan dari daun tersebut. Meskipun demikian, keduanya tetap menjadi tanaman herbal dengan segudang manfaat (Kusnawidjaja, 1993).

Tanaman ini tumbuh baik di dataran rendah sampai ketinggian 300 mdpl. Untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik diperlukan tanah yang kaya humus, subur dan sanitasi air yang baik. Tanaman bisa diperbanyak dengan cara setek sulur. Caranya setek diambil dari sulur yang tumbuh di pucuknya sepanjang 40-50 cm. Pertumbuhan tanaman membutuhkan sandaran pohon hidup seperti dadap, kapok randu, kelor, waru dan gamal. Setelah itu stek sirih ditanam di sepanjang dua pohon buku, sisanya diikatkan pada tiang sandaran. Setelah stek berakar cukup tiga sulur yang dibiarkan tumbuh dan memanjat ke atas (Afriastini, 2002).

Sirih sudah bisa dipanen jika telah berumur setahun, bagian yang dipanen adalah daun dari sulurnya yang menggantung sebanyak 3-4 ruas. Panen dilakukan pagi sekali ketika daun masih segar. Kalau tanaman telah terkena sinar matahari warnanya akan berubah menjadi kuning kehijauan. Jika dikunyah akan terasa lebih pedas (Sugeng, 1984).

Di Indonesia ada beberapa jenis sirih, namun yang biasa di tanam adalah sirih Jawa dan sirih Belanda. Sirih Jawa daunnya lembek, warnanya hijau rumput. Jenis sirih ini paling disukai untuk makan sirih karena daunnya lemas dan tidak begitu pedas.

Sirih Belanda, daunnya hijau tua kehitaman, paling banyak dimanfaatkan untuk mengobati penyakit. Ada lagi jenis sirih yang disebut sirih cengkeh, rasa pedasnya mirip dengan pedasnya cengkeh. Selain itu masih ada lagi jenis-jenis sirih gunung, sirih mentawai dan sirih kuning yang kurang terkenal.

2.2.3 Kandungan daun sirih

Daun sirih mengandung banyak senyawa aktif dan juga minyak atsiri yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Jadi, tidak mengherankan bila ekstrak daun ini banyak digunakan dalam berbagai produk obat-obatan saat ini. Kandungan *styptic* yang dapat menahan perdarahan, *vulnerary* yang dapat menyembuhkan luka kulit, *stomachic* yang membantu mengobati saluran pencernaan, *eugenol* yang bersifat analgesik atau pereda nyeri dan *alkaloid* yang mampu menghambat pertumbuhan sel kanker (Sugeng, 1984).

Berbagai riset penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kandungan minyak atsiri serta manfaatnya dalam kehidupan manusia. Dari selembur daun sirih ditemukan banyak minyak atsiri (Redaksi agromedia, 2007).

Beberapa kandungan kimia dalam daun sirih :

1. Minyak Atsiri

Minyak atsiri dikenal dengan nama minyak eteris atau minyak terbang. Merupakan bahan yang bersifat mudah menguap (volatile), mempunyai rasa getir, dan bau mirip tanaman asalnya yang diambil dari bagian-bagian tanaman seperti daun, buah, biji, bunga, akar, rimpang, kulit kayu, bahkan seluruh bagian tanaman. Minyak atsiri selain dihasilkan oleh tanaman, dapat juga sebagai bentuk dari hasil degradasi oleh enzim atau dibuat secara sintesis (Rizal, 2009).

Minyak atsiri membantu mengelola stres dan mempromosikan relaksasi. Minyak atsiri sangat aktif terhadap bakteri, jamur dan virus dengan kekuatan kulit lebih baik penetrasi dari antibiotik konvensional. Oleh karena itu dapat digunakan untuk menghancurkan semua bakteri dan virus sekaligus mengembalikan keseimbangan tubuh.

Dengan membantu meningkatkan asimilasi nutrisi pada sel dan menyediakan oksigen yang dibutuhkan, minyak esensial dapat membantu merangsang sistem kekebalan tubuh. Minyak atsiri mengandung blok bangunan untuk kesehatan yang baik, termasuk mineral dan asam amino (Saffana, 2011).

Minyak atsiri memiliki kemampuan untuk mencerna bahan kimia beracun dalam tubuh. Minyak atsiri merangsang aktivitas enzimatis, mendukung kesehatan pencernaan. Minyak atsiri adalah antioksidan yang kuat. Antioksidan menciptakan lingkungan yang tidak ramah bagi radikal bebas, sehingga

membantu untuk mencegah mutasi dan juga dapat membantu mencegah pertumbuhan jamur dan oksidasi dalam sel.

2. Flavanoid

Flavanoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton, dan lain-lain (Markham, 1988). Flavanoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur.

Senyawa-senyawa flavanoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak yang telah digunakan sebagai salah satu komponen bahan baku obat-obatan. Senyawa flavanoid dan turunannya memiliki dua fungsi fisiologi tertentu yaitu sebagai bahan kimia untuk mengatasi serangan penyakit (sebagai antimikroba) dan anti virus bagi tanaman.

3. Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba dan saponin tertentu menjadi penting karena dapat diperoleh dari beberapa tumbuhan dengan hasil yang baik dan digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis hormon steroid yang digunakan dalam bidang kesehatan. Saponin merupakan glukosida yang larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter (Robinson, 1995).

4. Tanin

Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Secara kimia tanin dibagi menjadi dua golongan, yaitu tanin terkondensasi atau tanin kateksin dan tanin terhidrolisis (Robinson, 1995). Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya adalah engan merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks terhadap enzim atau substrat mikroba dan pmbentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Akiyama, 2001).

Aktivitas antibakteri senyawa tanin adalah dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajizah, 2004). Selain senyawa diatas, masih ada senyawa lain seperti *alkaloida, steroida, glikosida, pati, seskuiterpen, diatase, kavikol, estragol, eugenol dan betlephenol*. Di samping itu, daun sirih memiliki banyak khasiat seperti menguatkan gigi, membersihkan tenggorokan, menyegarkan nafas, menjaga kesehatan mulut, mengatasi sariawan, hingga mencegah radang tenggorokan.

2.3 Tinjauan Tentang Temu Kunci

Temu Kunci (*Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf) ditemukan tumbuh liar di Jawa terutama di hutan jati di Jawa Tengah dan Jawa Timur (Depkes RI, 1977). Tumbuh baik pada iklim panas dan lembab dan pada tanah yang relatif subur dengan pertukaran udara dan tata air yang baik. Pada tanah yang kurang baik tata

airnya (sering tergenang atau becek) pertumbuhan akan terganggu dan rimpang akan cepat busuk (Robinson, 1995).



Gambar 2.3 Tanaman Temu Kunci (Anonim, 2005)

2.3.1 Klasifikasi Temu Kunci

Devisi : Spermatophyta
 Sub devisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledoneae
 Bangsa : Zingiberales
 Suku : Zingiberaceae
 Marga : Boesenbergia
 Jenis : *Boesenbergia rotunda (L.) Mansf*
 (Robinson, 1995)

2.3.2 Morfologi Temu Kunci

Temu Kunci merupakan tanaman herba rendah, rimpangnya merayap di tanah. Umumnya batang di atas tanah berupa batang semu (pelepah daun) dengan rimpang di dalam tanah, berwarna kuning cokelat, berbau aromatik, panjang rimpangnya 5-30 cm dan garis tengah 0,5-2 cm. Daun umumnya berjumlah 2-7 helai, daun berupa pelepah dan berwarna merah, tangkai daun beralur, pelepah daun sering sama panjang dengan tangkai daun, helai daun tegak, ujung daun runcing (Sugeng, 1984).

Bunga dengan susunan bulir tidak terbatas, panjang tangkai 4-11 cm, umumnya tangkai tersembunyi dalam 2 tangkai terujung. Bunga melekat pada bagian tandan yang pipih sempit. Kelopak berbentuk tabung, bergerigi 1-3 buah, panjang 3-18 mm (Depkes RI, 1977).

2.3.3 Kandungan Temu Kunci

Rimpang Temu Kunci mengandung komponen utama minyak atsiri terdiri dari monoterpen, seskiterpen, turunan fenilpropan antara lain : geraniol, neral, kamfor, zingiberen, geraniol, osimen, miristin, linalil propanoat (Anonim, 2005). Temu Kunci juga mengandung saponin dan flavanoid disamping minyak atsiri (Hayani, 2007).

2.4 Tinjauan Tentang Pengobatan Tradisional

Kesehatan masyarakat Indonesia tidak dapat dipisahkan oleh nenek moyang kita, kini pemerintah sendiri menaruh banyak perhatian terhadap pemakaian obat tradisional. Sekitar 80% rakyat Indonesia belum tentu dapat berobat melalui sistem pengobatan modern, tetapi mereka berusaha mencari pengobatan yang lebih murah dan mudah dijangkau dengan keadaan perekonomian keluarga mereka (Agoes, 1979).

Dalam kalangan rakyat di desa-desa pengobatan tradisional yang asli, maupun yang di impor, sudah tersebar luas terhadap kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Pemakaian dan konsumsi obat tradisional masih dibawah pengawasan pemerintah, yang paling menjadi perhatian pemerintah ditujukan kepada melindungi kemungkinan intoksikasi, khususnya terhadap pencemaran.

Begitu juga terhadap masalah pengawetan dan pencegahan kontaminasi pengotoran hewan dan serangga (Kusunawidjaja, 1993).

2.4.1 Bahan Baku Obat-Obatan Tradisional

Seperti yang kita ketahui, bahwa bahan obat tradisional berasal dari tumbuhan, hewan dan mineral. Tetapi sebagian besar dibuat dari tumbuhan yang berupa daun, bunga, kayu, akar dan buah-buahannya. Yang menjadi pokok perhatian tertuju pada bahan baku tumbuhan, karenanya kita harus berusaha untuk melestarikan tumbuhan yang bahan bakunya belum semuanya tersedia cukup di indonesia (Kusunawidjaja, 1993).

Pengadaan obat tradisional atau jamu saat ini belum didasarkan atas persyaratan medis dan legal yang sama dengan obat-obatan medis karena sifat racikan obat tradisional memiliki sifat kekhasan tradisi bangsa Indonesia. Perlindungan konsumen obat tradisional bergantung pada derajat kualitatif dari obat yang di pakai, sehingga jelas batas dosis, waku dan lama pemakaian. Oleh sebab itu pengembangan produsen obat tradisional atau jamu antara lain dengan membuka kesempatan atau pengadaan penataran bagi tenaga produksi atau penelitiannya. Sebaiknya kepada pengusaha atau produsen obat tradisioanal dihimbau agar mulai menyisihkan dana bagi penelitian dan pengembangan produksinya serta peningkatan kemampuan tenaga produksi (Agoes, 1979).

2.4.2 Cara membuat Jamu Kunci Sirih :

1. Bahan yang digunakan :

a. Air 1 Liter

b. Kunyit 1 Rimpang

- c. Jahe 2 jari
- d. Jeruk Nipis 1 buah
- e. Asam Jawa 25 gram
- f. Kulit Kayu Manis 1 ruas
- g. Serai 2 batang
- h. Kencur 5 ruas
- i. Kapulaga 5 biji
- j. Temu kunci 4 ruas
- k. Daun Luntas segenggam
- l. Daun Sirih segenggam
- m. Gula merah $\frac{1}{4}$ ons

2. Proses pembuatan Kunci Sirih :

- a. Haluskan semua bahan dengan blender kecuali serai, asam jawa, kayu manis, gula merah dan jeruk nipis.
- b. Setelah halus, saring lalu rebus.
- c. Ketika merebus, masukkan gula merah, asam jawa, serai dan kayu manis.
- d. Setelah mendidih, baru masukkan air jeruk nipis.
- e. Saat rebusan air telah mendidih, kecilkan api.
- f. Diamkan 15 menit, baru angkat dan dinginkan.
- g. Jamu siap dikonsumsi.

2.4.3 Cara membuat jamu beras kencur adalah :

- 1. Bahan yang digunakan :
 - a. Beras 200 gram

- b. Air mendidih 100 ml
- c. Kencur 50 gram, bersihkan
- d. Daun pandan 2 lembar
- e. Kelabet $\frac{1}{2}$ sendok teh
- f. Kapulaga 10 buah
- g. Kemukus $\frac{1}{2}$ sendok teh
- h. Gula merah 300 gram
- i. Air 1500 ml
- j. Garam secukupnya

2. Prosedur pembuatan beras kencur :

- a. Beras dibersihkan, tiriskan.
- b. Sangrai lalu rendam dalam air mendidih dalam 2 jam.
- c. Sangrai jahe dan kencur, angkat dan sisihkan.
- d. Campur rendaman beras, jahe, kencur yang telah di sangrai, kelabet, kapulaga, kemukus dan sedikit garam.
- e. Haluskan dengan blender.
- f. Rebus air bersama gula merah dan pandan hingga gula larut dan mendidih.
- g. Campur beras kencur dengan air gula, aduk rata lalu saring
- h. Beras kencur siap disajikan.

2.5 Peranan Air

Keberadaan air memiliki peranan yang sangat penting dan berguna bagi kehidupan makhluk hidup. Bagi manusia, air memiliki manfaat antara lain untuk proses pencernaan, metabolisme, mengangkut zat-zat makanan dalam

tubuh, mengatur keseimbangan suhu tubuh, dan menjaga agar tubuh tidak mengalami dehidrasi (Seputro, 1998).

Air juga dapat menyediakan habitat bagi berbagai jenis mikroorganisme. Oleh sebab itu air dianggap sangat berbahaya jika terkontaminasi dari sumber luar tertentu. Sumber kontaminasi air yang sering kita jumpai adalah tinja manusia atau hewan dan dari badan hewan maupun manusia yang mati karena infeksi (Fardiaz, 1993).

Air yang mengandung mikroorganisme disebut air yang kena kontaminasi, jadi air itu tidak steril. Beberapa penyakit menular dapat sewaktu-waktu meluas menjadi wabah karena peranan air yang tercemar (Ryadi, 1984).

Pemeriksaan mikrobiologi yang rutin terhadap air digunakan untuk menentukan aman tidaknya air untuk dikonsumsi sebagai air minum. Adanya mikroorganisme pada air, makanan dan produk-produk susu merupakan petunjuk bahwa air, makanan, dan produk-produk susu tersebut terkontaminasi oleh feses manusia atau hewan berdarah panas (Suriawiria, 1982).

2.5.1 Kehidupan Mikroorganisme Dalam Air

Air tanah mengandung zat-zat anorganik maupun zat-zat organik sehingga air merupakan tempat baik bagi kehidupan mikroorganisme. Mikroorganisme yang autotrof merupakan penghuni di dalam air yang mengandung zat-zat anorganik. Sel-sel yang mati merupakan bahan organik yang memungkinkan kehidupan mikroorganisme yang bersifat heterotrof (Muslimin, 1995).

Temperatur turut menentukan populasi dalam air. Temperatur sekitar 30⁰C atau lebih sangat baik bagi kehidupan bakteri patogen yang berasal dari hewan

maupun manusia. Sinar matahari, terutama sinar ultra-violet memang dapat mematikan bakteri akan tetapi daya tembus sinar ultra-violet ke air tidak seberapa. Air yang mengalir deras kurang baik bagi kehidupan bakteri. Air sumur (bergantung pada lingkungan) pada umumnya lebih bersih dari pada air permukaan, karena air yang merembes ke dalam tanah itu telah tersaring oleh lapisan tanah yang dilewatinya (Fardiaz, 1989).

2.6 Bakteri *Coliform*

2.6.1 Karakteristik bakteri *Coliform*

Sifat-sifat yang dimiliki bakteri golongan *Coliform* antartara lain berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerob atau fakultatif anaerob, meragikan laktosa dengan membentuk gas dan asam dalam waktu 24-48 jam pada suhu 35°-37°C.

Coliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, dan produk-produk susu. Adanya bakteri *Coliform* dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Fardiaz, 1989).

Bakteri golongan coliform termasuk dalam *Enterobacteriaceae*. bakteri golongan *Coliform* tumbuh baik pada media biak pepton laktosa atau pepton glukosa. Agar laktosa dapat diolah, diperlukan kemampuan untuk memecah laktosa dengan perantara enzim *-galaktosidase*, jenis bakteri golongan *Coliform* dan jenis bakteri asam laktat mampu membentuk enzim ini namun banyak bakteri lain yang berada di tanah dan air tidak dapat membentuk enzim ini (Hans, 1984).

Untuk identifikasi bakteri golongan *Coliform* dapat digunakan tes IMVIC yaitu:

1. Pembentukan indol dari triptofan.
2. Jumlah asam yang terbentuk dari gula (pemeriksaan metil merah).
3. Pembukaan aseton pada peragian gula (*reaksi Voges Proskauer*).
4. Pertumbuhan dengan sitrat sebagai sumber karbon.

2.6.2 Sifat-sifat Bakteri *Coliform*

- a) Mampu tumbuh baik pada beberapa jenis substrat dan dapat mempergunakan berbagai jenis karbohidrat dan komponen organik lain sebagai sumber energi dan beberapa komponen nitrogen sederhana sebagai sumber nitrogen.
- b) Mempunyai sifat dapat mensintesa vitamin.
- c) Mempunyai interval suhu pertumbuhan 10-46°C.
- d) Mampu menghasilkan asam dan gas.
- e) Dapat menghilangkan rasa pada bahan pangan.
- f) *Pseudomonas aerogenes* dapat menyebabkan pelendiran.

2.6.3 Klasifikasi Bakteri *Coliform*

Bakteri golongan *Coliform* merupakan flora normal pada saluran pencernaan. Oleh sebab itu bakteri ini digunakan sebagai mikroorganisme indikator pada control sanitasi (fardiaz, 1993).

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan atas dua grup, yaitu :

1. Coliform Faecal

Yaitu bakteri yang berasal dari kotoran hewan, maupun manusia, misalnya :

Escherichia coli

2. *Coliform non- Faecal*

Yaitu bakteri yang biasanya banyak ditemukan pada hewan atau tanaman yang telah mati, misalnya : *Enterobacter aerogenesa*.

Bakteri enteric *Coliform* berdasarkan pemecahan laktosa, dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu (Jawetz,dkk :2001)

1. Kelompok yang memfermentasi laktosa dengan cepat, terdiri dari *Escherichia coli*, *Klebsiella*, dan *Enterobacter*.
2. Kelompok yang memfermentasi laktosa dengan lambat, terdiri dari *Serratia*, *Edwardsiella*, *Citrobacter*, *Arizona*, *Erwina*, *Paracolon*.

Bakteri yang termasuk *Coliform* adalah :

1. *Escherichia coli*

Adalah penghuni normal saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas dan biasanya tidak pathogen.

2. *Klebsiella*

Sering ditemukan di tanah, rumput dan debu juga dalam tinja normal.

3. *Enterobacter*

Bakteri *Enterobacter* mempunyai kemampuan hidup di alam terbuka seperti tanah, air, produk-produk air dan juga bisa hidup di saluran pencernaan. *Enterobacter* sering di hubungkan dengan gastroenteritis dan terkadang sebagai penyebab infeksi saluran kemih hewan.

4. *Edwardsiella*

Golongan bakteri ini jarang diperhatikan karena patogenitasnya yang rendah dan jarang merugikan indung semang.

5. *Serratia*

Golongan ini biasanya hidup bebas dan banyak ditemukan dalam air, tanah, serta tumbuh-tumbuhan dan juga bisa menyebabkan enteritis.

6. *Citrobacter*

Spesies ini paling banyak ditemukan di usus atau saluran pencernaan adalah *Citrobacter freundii*. Pada lingkungan yang memungkinkan akan menyebabkan enteris dan sepsis.

7. *Paracolon*

Bakteri ini disebut juga bakteri *Arizona* atau *Hafnia*. Patogenitasnya lemah, sering ditemukan pada reptile, unggas, tikus, kelinci, babi hutan dan manusia pada daerah kolon.

Adapun bakteri pathogen yang tidak memecah laktosa tetapi tersebar di dalam air yang telah tercemar tinja yaitu :

a) *Salmonella*

adalah basil yang tidak begitu panjang, gram negatif, bergerak, flagel peritrik, tidak dapat bertahan lama diperairan bebas, dapat menyerang jaringan extra intestinal, merupakan penyebab penyakit tifus (demam tifoid).

b) *Shigella*

Adalah basil yang juga tidak begitu panjang, Gram negatif, tidak bergerak dan tidak berspora, dapat menyebabkan penyakit disentri (mejan).

c) *Proteus*

Adalah basil Gram negatif, bergerak aktif dengan flagella peritrik, pleomorph, tumbuh aerob dan menyebabkan penyakit diare pada anak-anak terutama pada musim panas.

2.6.4 Beberapa ciri penting suatu organisme indikator ialah :

1. Terdapat dalam air tercemar dan tidak ada dalam air yang tidak tercemar.
2. Terdapat dalam air bila ada patogen.
3. Jumlah mikroorganisme indikator berkorelasi dengan kadar polusi.
4. Mempunyai kemampuan bertahan hidup yang lebih besar dari pada patogen.
5. Mempunyai sifat yang seragam dan mantap.
6. Tidak berbahaya bagi manusia dan hewan.
7. Terdapat dalam jumlah yang lebih banyak dari pada patogen.
8. Mudah dideteksi dengan teknik-teknik laboratorium yang sederhana.

2.6.5 Patogenesis bakteri *Coliform*

Di dalam usus, pada umumnya bakteri ini tidak menyebabkan penyakit malahan dapat membantu fungsi normal dan nutrisi. Organisme ini menjadi patogen hanya bila mencapai jaringan diluar saluran pencernaan khususnya saluran air kemih, saluran empedu, paru-paru, selaput otak sehingga menyebabkan peradangan di tempat-tempat tersebut. Jika daya tahan tubuh manusia tidak cukup, khususnya bayi yang baru lahir, pada usia tua, pada stadium terminal penyakit-penyakit lain, setelah penekanan imun, bakteri *Coliform* dapat mencapai aliran darah dan menyebabkan sepsis (Hans, 1984).

Berdasarkan penelitian, bakteri *Coliform* menghasilkan zat etinin yang dapat menyebabkan kanker. Selain itu, bakteri pembusuk ini juga memproduksi bermacam-macam racun seperti indol dan skatol yang dapat menimbulkan penyakit bila jumlahnya berlebihan di dalam tubuh. Bakteri ini memiliki daya tahan yang lebih tinggi dari pada patogen serta lebih mudah diisolasi dan ditumbuhkan.

2.6.6 Epidemiologi Bakteri *Coliform*

Dalam air yang kotor, bakteri golongan coliform terdapat dalam kepekatan yang secara kasar menyamai tingkat pencemaran tinja. Dengan kata lain anggota bakteri golongan coliform ditemukan dalam air, kemungkinan mikroorganisme penyebab penyakit juga terdapat dalam air tersebut, misalnya bakteri *Salmonella* dan *Vibrio Cholera*.

Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri coliform, semakin tinggi pula kehadiran bakteri-bakteri patogen lain yang biasa hidup dalam kotoran manusia dan hewan. Apabila dalam air ditemukan bakteri dari kelompok coliform tetapi bukan *E.coli*, ditemukannya *Streptococcus faecalis* menunjukkan bukti penguat bahwa air tersebut telah tercemar kotoran atau faeces.

2.6.7 MPN (Most Probable Number)

MPN adalah suatu metode untuk menaksir populasi mikrobial di lahan, perairan, dan produk agrikultur. Metoda ini digunakan untuk menaksir populasi mikrobial berdasarkan pada ukuran kualitatif spesifik dari jasad renik yang sedang terhitung (Novel, 2010).

Menetapkan adanya bakteri *Coliform* dalam contoh air dan memperoleh indeks berdasarkan tabel MPN untuk menyatakan perkiraan jumlah coliform dalam sampel. Metode MPN untuk uji kualitas mikrobiologi air dalam praktikum digunakan kelompok *Coliform* sebagai indikator. Kelompok *Coliform* mencakup bakteri yang bersifat aerobik dan anaerobik fakultatif, batang gram negatif dan tidak membentuk spora. *Coliform* memfermentasi laktosa dengan pembentukan asam dan gas dalam waktu 48 jam 35°C (Hadioetomo, 1993).

Dalam metode MPN digunakan medium cair, berbeda dengan metode cawan yang menggunakan medium padat (agar). Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif, yaitu yang ditumbuhi oleh mikroba setelah inkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Pengamatan tabung positif dapat dilihat dengan timbulnya kekeruhan atau terbentuk gas dalam tabung durham (Sutedjo, 1991).

1. Sejarah perkembangan MPN

Metode MPN muncul sekitar awal abad 20 sehingga dikenal sudah sangat lama di dalam ilmu mikrobiologi. Estimasi akurat dari tabel MPN dipublikasikan oleh Mc Crady pada tahun 1915 kemudian dasar statistik dari metode MPN dikemukakan oleh Halvorson dan Zeigler (1933), Eishenhart dan Wilson (1943), dan Cochran (1950). Pada tahun 1957 Woodward menyarankan tentang pengabaian hasil positif (banyak tabung positif pada pengenceran tinggi dan sebaliknya) yang dapat meningkatkan kesalahan laboratorium dalam tabel MPN. Kemudian De Mann pada tahun 1983 mempublikasikan tentang metode perhitungan tingkat kepercayaan (*confidence interval*) dalam tabel MPN. Sampai

sekarang metode MPN telah menjadi salah satu metode untuk menghitung jenis *coliform*, *fecal Coliform*, *Eschericia Coli* dan *St. Aureus*.

2. Metode MPN

Metode pengerjaan dengan melakukan uji pendugaan (Presumptive test) dengan menggunakan set tabung 5-1-1 untuk sampel yang sudah diolah atau 5-5-5 untuk sampel yang belum diolah, dilanjutkan dengan uji penguat (confirmed test), dan terakhir dilakukan uji pelengkap (completed test) (Dwijosaputro, 1990).