

## POTENSI EKSTRAK TUMBUHAN SEBAGAI PENGAWET PRODUK PANGAN

*The Potential Of Plant Extracts as Food Products Preservative*

**I Nengah Kencana Putra**

Program Magister Ilmu dan Teknologi Pangan, Program Pascasarjana,  
Universitas Udayana, Denpasar

Diterima 15 September 2014 / Disetujui 22 September 2014

### **SUMMARY**

Nowadays, the use of natural antimicrobials such as plants extracts to preserve food get much attention of the researchers. This is related to the increasing of public concern over synthetic chemical food preservatives. Various types of plants had been declared can produce extracts that effectively inhibited the growth of food-contaminating microbes, such as methanol and ethanol extracts of bark *Saccoglottis gabonensis*, effectively inhibited the growth of *Leuconostoc mesenteroides* and *Lactobacillus plantarum*; extracts of onion and red pepper inhibited *Candida crucei* and *Candida utilis*; ethanol and water extracts of *Eugenia Jambos* had antimicrobial properties against bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Yersenia enterocolitica*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus warneri*; *Picung* seed extract (*Pagium edule*) inhibited the growth of *Staphylococcus aureus*; and ethanol extract of *Salvia pratensis* leaves inhibited *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* and *Saccharomyces cerevisiae*. Extraction of antimicrobial compounds from plant material could be done by using different types of solvents. Among the various types of solvents, ethanol and methanol solvents are most commonly used.

*Keyword: antimicrobial, plant extract, food preservative*

### **PENDAHULUAN**

Kekhawatiran masyarakat terhadap efek samping dari penggunaan antimikroba kimia sebagai bahan pengawet pangan cenderung meningkat

dewasa ini, karena senyawa-senyawa tersebut dikhawatirkan dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, gangguan ginjal dan lain-lain, bila dikonsumsi secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama. Oleh

karena itu, penggunaan antimikroba alami sebagai bahan pengawet pangan seperti yang berasal dari ekstrak tumbuh-tumbuhan perlu dikembangkan. Berbagai jenis ekstrak tumbuhan telah diteliti daya antimikrobanya terhadap mikroba-mikroba perusak bahan pangan seperti: ekstrak temulawak (Okarini dan Swacita, 1997), ekstrak kayu manis dan kucai (Mau, et al., 2001), ekstrak kulit kayu *Saccoglottis gabonensis* (Faparusi dan Bassir, 1973) ekstrak daun teh (Hong, et al., 2001), dan ekstrak daun dan bunga *Salvia pratensis* (Velickovic, et al., 2002).

Secara tradisional masyarakat telah menggunakan bahan-bahan tumbuhan untuk mengawetkan bahan pangan. Seperti misalnya untuk mengawetkan nira kelapa, aren maupun lontar, mereka biasanya menggunakan bahan-bahan tumbuhan seperti: daun manggis, kulit buah manggis, daun manggis hutan, daun jambu biji, daun jambu mete dan kayu nangka. Bahan-bahan tumbuhan ini ternyata dapat menghambat proses kerusakan nira selama proses penyadapan, sehingga diperoleh nira yang lebih baik. Bumbu makanan seperti kunyit, bawang putih, lengkuas, sereh dan lain-lain digunakan oleh masyarakat untuk mengawetkan makanan seperti dendeng. Bahan-bahan tersebut setelah diteliti ternyata mengandung berbagai senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Kunir digunakan untuk menghambat ketengikan minyak kelapa. Pada kunyit telah

ditemukan senyawa yang mempunyai sifat sebagai antioksidan yaitu kurkuminoid.

Eksplorasi bahan alami yang memiliki potensi sebagai pengawet pangan sangat diperlukan dewasa ini, untuk mengurangi penggunaan bahan kimia sintetik. Berbagai kendala ditemui dalam memanfaatkan bahan alami sebagai pengawet pangan seperti efektifitas yang masih rendah, kurang stabil terhadap kondisi pengolahan, memiliki aroma yang kadang-kadang tidak disukai, serta kurang praktis. Preparasi bahan pengawet pangan bersumber dari bahan alami dalam bentuk ekstrak diharapkan dapat mengatasi permasalahan tadi. Tulisan ini membahas potensi beberapa jenis tanaman sebagai bahan pengawet pangan serta senyawa-senyawa aktif yang terkandung di dalamnya yang berpotensi sebagai antimikroba, dan metode ekstraksi bahan aktif tersebut.

### ANTIMIKROBA ALAMI

Antimikroba alami merupakan antimikroba yang bersumber dari tumbuhan ataupun mikroba. Beberapa contoh antimikroba alami yang dapat dimanfaatkan sebagai pengawet pangan misalnya: asap kayu yang mengandung fenol dan formaldehida, minyak esensial dari bumbu-bumbuan, nisin yang dihasilkan oleh *Lactococcus lactis* (Adams dan Moss, 2000), serta ekstrak tumbuhan seperti *Allium tuberosum*

(kucai), *Cinnamomum cassia* (kayu manis) (Mau, *et al.*, 2001).

Dewasa ini, penggunaan antimikroba alami seperti ekstrak dari tumbuhan untuk mengawetkan bahan pangan banyak mendapat perhatian para peneliti. Penggunaan ekstrak temulawak untuk mengawetkan daging ayam telah diteliti oleh Okarini dan Swacita (1997). Hasil penelitiannya menunjukkan, perendaman daging ayam dalam ekstrak temulawak 1,5% selama 10 menit mampu menekan perkembangan bakteri pada daging ayam selama penyimpanan.

Penggunaan campuran ekstrak kayu manis (*Cinnamomum cassia*) dan kucai (*Allium tuberosum*) untuk mengawetkan bahan pangan telah diteliti oleh Mau, *et al.* (2001). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mempunyai potensi untuk mengawetkan, sari buah jeruk, daging babi dan susu.

Lin, *et al.* (2004) melaporkan ekstrak larut air dari tumbuhan *oregano* dan *cranberry* mampu menekan perkembangan *Listeria monocytogenes* pada irisan daging sapi dan ikan yang disimpan pada suhu 4 °C. Bahan aktif yang terdapat pada *oregano* dan *cranberry* adalah senyawa-senyawa fenolat.

### TUMBUH-TUMBUHAN SUMBER ANTIMIKROBA

Berbagai jenis tumbuh-tumbuhan telah dinyatakan dapat menghasilkan ekstrak yang efektif menghambat pertumbuhan mikroba pencemar bahan

pangan. Ekstrak metanol dan etanol kulit kayu *Saccoglottis gabonensis* efektif menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri yang biasanya berkembang pada nira seperti *Leuconostoc mesenteroides* dan *Lactobacillus plantarum*, yang mana ekstrak metanolnya lebih efektif dibandingkan ekstrak etanolnya (Faparusi dan Bassir, 1973).

Ekstrak bawang merah dan cabai merah menghambat *Candida crucei* dan *Candida utilis* dengan diameter zona penghambatan berturut-turut 18 dan 20 mm (pada dosis 0,1 ml per cakram), sedangkan ekstrak bawang putih menghambat *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli* dengan diameter zona penghambatan berturut-turut 20 dan 26 mm (pada dosis 0,1 ml per cakram) (Kivanc dan Kunduhoglu, 1997). Ekstrak etanol maupun air dari *Eugenia jambos* memiliki sifat antimikroba terhadap bakteri-bakteri seperti: *Staphylococcus aureus*, *Yersenia enterocolitica*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus warneri* (Djipa, *et al.*, 2000). Ekstrak biji picung (*Pagium edule*) segar efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi penghambatan minimal 3,46 persen (Nuraida, dkk., 1999). Velickovic, *et al.* (2002), menyatakan ekstrak etanol daun *Salvia pratensis* mampu menghambat *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* dan *Saccharomyces cerevisiae*.

Hong, *et al.* (2001) menyatakan telah meneliti 28 jenis bagian tanaman dari 24 spesies. Hasil penelitiannya menunjukkan 5 spesies tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber antimikroba untuk bahan pangan, yaitu *Caesalpinia sappan*, *Thea sinensis*, *Rhus javanica*, *Pinus densiflora*, *Prunus mume*. Ekstrak etanol dari tumbuh-tumbuhan tersebut telah diuji kemampuannya menghambat perkembangan bakteri patogen *Bacillus subtilis*.

Potensi tumbuhan keluarga *Cunoniaceae* sebagai sumber antimikroba telah diteliti oleh Fogliani, *et al.* (2002). Selanjutnya dinyatakan bahwa dari 50 spesies yang diteliti, 96% dari tumbuhan-tumbuhan tersebut ekstraknya memiliki daya antimikroba. Spesies yang paling berpotensi adalah *Cunonia macrophylla* yang ekstraknya efektif terhadap khamir (*Candida albicans*), bakteri gram negatif (*Erwinia carotovora* dan *Pseudomonas aeruginosa*), dan bakteri gram positif (*Corynebacterium accolans*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*). Tumbuhan dapat mensintesa berbagai jenis senyawa bioaktif yang dapat berperan sebagai anti mikroba, seperti senyawa fenol dan turunannya, terpena dan terpenoid, alkaloid, polipeptida dan steroid.

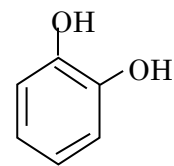
## JENIS-JENIS ANTIMIKROBA PADA TUMBUHAN

### Senyawa-senyawa Fenol dan Turunannya

Menurut Cowan (1999) tumbuh-tumbuhan dapat mensintesa berbagai jenis senyawa fenol melalui metabolisme sekunder yang ditujukan sebagai mekanisme pertahanan terhadap serangan mikroba, insekta, maupun herbivora. Jenis senyawa fenol pada tumbuhan sangat banyak, dan dewasa ini telah terisolasi sekitar 12000 jenis. Jumlah ini diperkirakan baru mencakup sekitar 10% dari jumlah yang ada. Beberapa senyawa fenol yang mempunyai daya antimikroba adalah fenol sederhana dan asam fenolat, kuinon, ksanton, flavonoid, tanin, serta koumarin.

#### a. Fenol sederhana dan asam fenolat

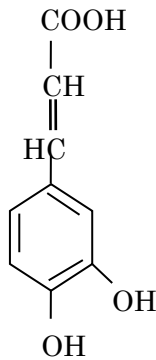
Katekol merupakan senyawa fenol sederhana dengan 2 gugus hidroksil (Gambar 1). Katekol ditemukan pada daun sirih memiliki daya hambat terhadap bakteri maupun kapang (Cowan, 1999).



Gambar 1. Struktur molekul katekol

Asam fenolat merupakan senyawa fenol yang memiliki gugus karboksilat (Gambar 2). Salah satu turunan asam fenolat yaitu asam kafeat, yang ditemukan pada tumbuhan *Artemisia*

*dracunculus* dan *Thymus vulgari* dilaporkan mempunyai daya hambat terhadap bakteri, kapang dan virus (Brantner, *et al.*, 1996).

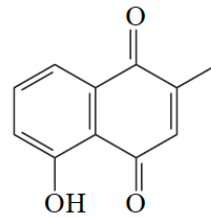


Gambar 2. Struktur molekul asam kafeat (Coultrate, 1993)

Cowan (1999) menyatakan, sifat daya hambat senyawa fenol terhadap mikroba disebabkan karena gugus hidroksil yang dimilikinya dapat berinteraksi dengan protein membran sel mikroba melalui ikatan hidrogen, sehingga protein tersebut kehilangan fungsinya. Gugus hidroksil dapat menjadi donor hidrogen yang sangat baik untuk membentuk ikatan hidrogen dengan gugus karbonil pada protein (Lemmens dan Wulijarni-Soetjipto (1991). Protein, bersama-sama fosfolipid, merupakan senyawa penting yang menyusun membran sel mikroba, yang mana protein di sini berfungsi sebagai pengatur keluar-masuknya material dari dan ke dalam sel (Black, 2005).

## b. Kuinon

Kuinon merupakan pigmen yang berwarna kuning sampai hitam, bersifat larut dalam air, stabil terhadap panas, dapat ditemui pada tumbuh-tumbuhan, bakteri dan algae (Francis, 1985). Salah satu turunan kuinon yaitu antrakuinon, terdapat pada tumbuhan *Cassia italica*, bersifat bakteristatik terhadap *Bacillus anthracis*, *Corynebacterium pseudodiphthericum* dan bersifat bakterisida terhadap *Pseudomonas pseudomalliae* (Cowan, 1999). Senyawa turunan kuinon yang lainnya adalah *Plumbagin* (Gambar 3), diisolasi dari akar *Plumbago scandens*, dilaporkan memiliki sifat antibakteri dan antikapang (Paiva, *et al.*, 2003).



Gambar 3. Struktur molekul *plumbagin* (Paiva, *et al.*, 2003)

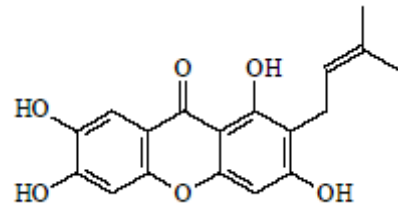
Daya hambat kuinon terhadap mikroba disebabkan karena kemampuannya membentuk kompleks yang *irreversible* dengan residu asam amino nukleofilik pada protein transmembran pada membran plasma, polipeptida dinding sel, serta enzim-enzim yang terdapat pada permukaan membran sel, sehingga mengganggu kehidupan sel (Cowan, 1999). Lebih lanjut Cheftel, *et al.* (1985) juga menyatakan, kuinon dapat

membentuk kompleks dengan protein melalui reaksi kondensasi pada residu asam amino nukleofilik (histidin, lisin dan arginin), serta dapat mengoksidasi residu sistein dan triptofan pada protein.

### c. Ksanton

Ksanton merupakan zat pigmen berwarna kuning yang terdapat pada tanaman. Senyawa ini bersifat larut dalam air dan stabil terhadap panas (Francis, 1985). Beberapa peneliti menyatakan ksanton memiliki daya antimikroba terhadap kapang dan bakteri. Gopalakrishnan (1997) melaporkan, senyawa ksanton yang diisolasi dari kulit buah manggis memiliki daya antimikroba terhadap kapang seperti *Fusarium oxysporum*, *Alternaria tenuis*, *Dreschlera oryzae*. Inuma, *et al.* (1996) melaporkan  $\alpha$ -mangostin, senyawa ksanton yang diisolasi dari kulit buah manggis, memiliki daya antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*. Rocha, *et al.* (1994) juga melaporkan, senyawa-senyawa ksanton yang diisolasi dari akar *Hypericum brasiliense* memiliki daya antimikroba terhadap kapang *Cladosporium cucumerinum*. Senyawa-senyawa ksanton yang diisolasi dari akar *Hypericum roeperanum* memiliki daya antimikroba terhadap *Candida albicans* (Dweck, 2005). Lebih lanjut Pinheiro, *et al.* (2003) juga menyatakan *assiguxanthone-B* (Gambar 4), senyawa ksanton yang diisolasi dari tanaman obat tradisional masyarakat Brazil yaitu *Kielmeyera variabilis*, mempunyai daya

hambat terhadap *Bacillus subtilis*.

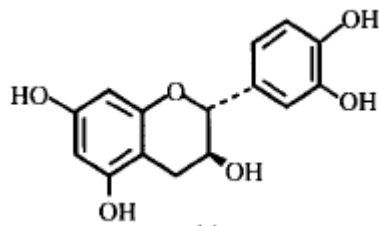


Gambar 4. Struktur molekul *assiguxanthone-B* (Cortez, *et al.* 2003)

Mekanisme kerja ksanton dalam menghambat mikroba adalah dengan bertindak sebagai inhibitor pada proses sintesis dinding sel, yaitu dengan mengikat peptida yang menjadi senyawa prekursor peptidoglikan (Bockholt, 1994). Peptidoglikan adalah komponen terpenting utama dari dinding sel bakteri (Black, 2005).

### d. Flavonoid

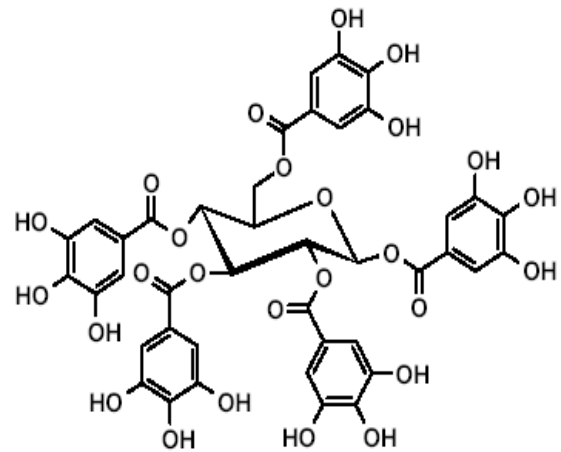
Flavonoid merupakan sekelompok senyawa yang memiliki struktur dasar flavan atau flavon (Lemmens dan Wulijarni-Soetjipto, 1991). Salah satu turunan flavonoid yaitu katekin (Gambar 5), ditemukan pada apel, anggur, *pear* dan teh, secara *in vitro* mampu menghambat *Vibrio cholerae*, *mutan Streptococcus* dan *Shigella* (Cowan, 1999). Lebih lanjut Cowan (1999) menyatakan, sifat antimikroba flavonoid disebabkan karena kemampuannya membentuk kompleks dengan dinding sel bakteri, serta protein ekstraseluler.



Gambar 5. Struktur molekul katekin (Coultrate, 1993)

#### e. Tanin

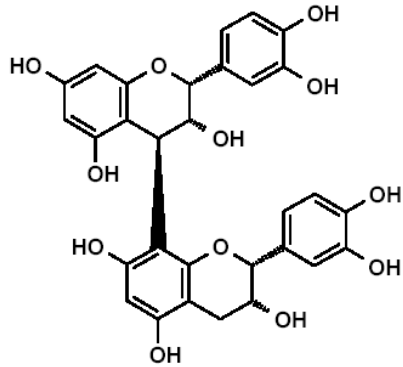
Tanin merupakan senyawa fenol polihidrat kompleks, bersifat larut dalam air (Lemmens dan Wulijarni-Soetjipto, 1991). Ada dua jenis tanin yaitu: *hydrolysable tannin* dan *condensed tannin*, yang mana keduanya mempunyai daya antimikroba (Hagerman, 2002). *Hydrolysable tannin* adalah senyawa tanin yang dapat dihidrolisis dengan asam, alkali atau enzim menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti gula dan asam tanat (asam galat dan elagat). Galotanin (Gambar 6) adalah contoh *hydrolysable tannin*, yang mana molekulnya tersusun dari asam galat dan gula, sedangkan elagitanin adalah *hydrolysable tannin* yang molekulnya tersusun dari asam elagat dan gula.



Gambar 6. Struktur molekul galotanin (*hydrolysable tannin*)

*Condensed tannin* juga disebut proanthocyanidin merupakan tanin yang tersusun dari flavonoid seperti katekin atau epikatekin, contohnya prosianidin B-2 (Gambar 7). Tanin bersifat toksik terhadap kapang, bakteri dan khamir, serta menghambat perkembangan virus (Scalbert, 1991). Cowan (1999) menyatakan, tanin dapat membentuk kompleks dengan protein transmembran, enzim-enzim pada permukaan membran, dan protein pili (adesin), melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat mengganggu kehidupan mikroba. Ikatan hidrogen antara tanin dan protein terjadi melalui interaksi antara gugus hidroksil pada

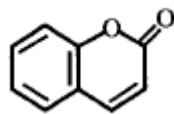
tanin dengan gugus karbonil pada protein (Lemmens dan Wulijarni-Soetjipto, 1991)



Gambar 7. Struktur molekul prosianidin B-2 (*condensed tannin*)

#### f. Koumarin

Koumarin merupakan senyawa fenolat yang terdiri dari sebuah cincin benzena dan sebuah cincin  $\alpha$ -piron (Gambar 8). Koumarin ditemukan pada jinten (*Carun carvi*), dan dilaporkan mampu menghambat bakteri, kapang dan virus (Hamburger dan Hostettmann, 1991). Cowan (1999) melaporkan, koumarin dapat menghambat *Candida albicans*.



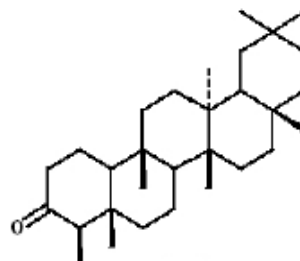
Gambar 8. Struktur molekul koumarin (Seager dan Slabaugh, 2004)

#### Terpena dan Terpenoid

Terpena merupakan senyawa hidrokarbon yang mempunyai struktur umum  $C_{10}H_{16}$ , dan terdapat dalam bentuk diterpena, triterpena, tetraterpena serta sesquiterpena, berturut-turut dengan  $C_{20}$ ,

$C_{30}$ ,  $C_{40}$ ,  $C_5$  dan  $C_{15}$ . Terpena yang mengandung elemen lain (biasanya oksigen) disebut terpenoid (Cowan, 1999). Terpena dan terpenoid mempunyai daya antimikroba terhadap bakteri, kapang, virus dan protozoa (Hill, 1993). Mekanisme penghambatannya diduga melalui perusakan *lipidbilayer* membran sel akibat gugus hidrofobik yang dimilikinya (Cowan, 1999).

Batista, *et al.* (1994) melaporkan, diterpena yang diisolasi dari tanaman *Plectranthus hereroensis* efektif terhadap *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida* sp. Mono dan diterpenoid yang terdapat pada banyak tumbuh-tumbuhan mempunyai daya antibakteri, antijamur dan antivirus (Hargono, 2000). *Petalostemumol* (terpenoid) dalam ekstrak etanol (*Petalostemum purpureum*) memiliki daya penghambatan terhadap *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*, serta sedikit menghambat bakteri gram negatif dan *Candida albicans* (Hufford, *et al.*, 1993). *Friedilin* (Gambar 9), terpenoid pada bunga *Mammea siamensis*, memiliki daya penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*.



Gambar 9. Struktur molekul *friedelin*



(Subhadhirasakul dan Pechpongs, 2005)

### **Alkaloid**

Alkaloid merupakan senyawa organik yang memiliki cincin heterosiklik dengan atom nitrogen yang bersifat basa (Coulter, 1993). Cowan (1999) menyatakan, beberapa senyawa alkaloid memiliki kemampuan menghambat mikroba, dan mekanismenya diduga karena dapat menyebabkan kerusakan DNA. Lebih lanjut Cowan (1999) melaporkan, senyawa alkaloid *Solamargine* yang terdapat pada tumbuhan *Solanum khasianum* dapat menghambat virus HIV. Senyawa alkaloid lainnya seperti *reserpine* dan *mescaline* yang berturut-turut terdapat dalam *Vinca minor* dan *Lophophora williamsii* juga memiliki daya penghambatan terhadap bakteri.

### **Polipeptida**

Menurut Black (2005), sifat antimikroba polipeptida disebabkan oleh karena kemampuannya merusak membran sel. Polipeptida yang mampu merusak membran sel adalah polipeptida yang memiliki residu asam amino bermuatan positif seperti lisin, histidin dan arginin (Cowan, 1999).

Tionin, polipeptida yang terdapat pada *barley* dan gandum yang terdiri dari 47 residu asam amino, memiliki sifat toksik terhadap bakteri gram positif dan negatif serta khamir, sedangkan yang terdapat pada *beet* hanya menghambat perkembangan kapang dan tidak

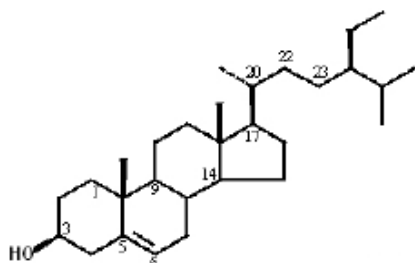
mempengaruhi khamir (Caley, *et al.*, 1972). Fabatin, polipeptida pada buncis, dilaporkan dapat menghambat *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Enterococcus hirae* (Cowan, 1999).

### **Steroid**

Steroid merupakan sekelompok senyawa yang memiliki struktur dasar hidrokarbon tetrasiklik yaitu 1,2-siklopentanoperhidropentren (sterane). Pada C10 dan C13 umumnya tersubstitusi oleh gugus metil. Pada C17 sering ditemui alkil sebagai rantai samping. Gugus keton atau hidroksil juga sering ditemui pada beberapa atom C. Mekanisme kerja steroid dalam menghambat mikroba, adalah dengan merusak membran plasma sehingga menyebabkan bocornya sitoplasma ke luar sel yang selanjutnya menyebabkan kematian sel (Smith dan Shay, 1966).

Subhisha dan Subramoniam (2005) melaporkan senyawa steroid yang terdapat dalam fraksi heksan dari ekstrak alkohol akar *Pallavicinia lyellii* memiliki daya antimikroba terhadap *Aspergillus fumigatus*. Babayi, *et al.* (2004) melaporkan ekstrak metanol daun *Terminalia catappa* memiliki daya antimikroba terhadap *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Ekstrak tersebut setelah diteliti lebih lanjut ternyata salah satu komponen aktifnya adalah senyawa steroid. Lindequist, *et al.* (2005) melaporkan senyawa-senyawa steroid

5 $\alpha$ -ergosta-7,22-dien-3 $\beta$ -ol dan 5,8-epidioxy-5 $\alpha$ ,8 $\alpha$ -ergosta-6,22-dien-3 $\beta$ -ol dalam ekstrak jamur *Ganoderma applanatum* memiliki daya antimikroba terhadap bakteri. El-Shazly, *et al.* (2002) melaporkan ekstrak heksan-eter dari bunga tanaman *Tanacetum santolinoides* memiliki daya antimikroba terhadap *Eschericia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*. Dalam ekstrak tersebut ditemukan adanya senyawa-senyawa steroid seperti stigmasterol dan sitosterol. Subhadhirasakul dan Pechpongs (2005) melaporkan,  $\beta$ -sitosterol (Gambar 10) yang diisolasi dari ekstrak kloroform *Mammea siamensis* menunjukkan daya penghambatan terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*.



Gambar 10. Struktur molekul  $\beta$ -sitosterol

fase yaitu fase pembilasan dan fase ekstraksi. Pada fase pembilasan, pelarut membilas komponen-komponen isi sel yang telah pecah pada proses penghancuran sebelumnya. Pada fase ekstraksi, mula-mula terjadi pembengkakan dinding sel dan pelonggaran kerangka selulosa dinding sel sehingga pori-pori dinding sel menjadi melebar yang menyebabkan pelarut dapat dengan leluasa masuk ke dalam sel. Bahan isi sel kemudian terlarut dalam pelarut sesuai dengan tingkat kelarutannya lalu berdifusi keluar akibat adanya gaya yang ditimbulkan perbedaan konsentrasi bahan terlarut yang terdapat di dalam dan di luar sel.

Pada Tabel 1 ditunjukkan jenis-jenis pelarut yang sering digunakan untuk mengekstrak berbagai jenis senyawa antimikroba pada bahan tumbuhan. Menurut Cowan (1999), etanol dan metanol merupakan pelarut-pelarut yang paling sering digunakan untuk mengekstrak senyawa antimikroba dari tumbuhan, oleh karena senyawa-senyawa tersebut umumnya merupakan senyawa aromatik dan organik jenuh.

## EKSTRAKSI ANTIMIKROBA TUMBUHAN

Voigt (1995) menyatakan, dalam proses ekstraksi, jumlah dan jenis senyawa yang masuk ke dalam cairan pelarut sangat ditentukan oleh jenis pelarut yang digunakan. Proses ekstraksi bahan tumbuhan meliputi dua

Tabel 1. Jenis-jenis pelarut yang digunakan untuk mengekstrak berbagai jenis antimikroba dari tumbuhan

Senyawa antimikroba	Pelarut						
	Air	Etanol	Metanol	Kloro-form	Dikloro-metanol	Eter	Aseton
Polifenol		✓	✓				
Tanin	✓	✓	✓				
Antosianin	✓		✓	✓			
Flavon			✓				
Flavonol		✓					✓
Terpenoid	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Polipeptida	✓						
Alkaloid		✓				✓	
Koumarin						✓	

Sumber: Cowan (1999)

Hasil penelitian Mehrabian (2001) menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan etanol dari daun teh lebih kuat daya antimikrobanya dibandingkan dengan ekstrak air, aseton maupun kloroformnya, terhadap *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum* and *Candida albicans*. Hasil penelitian Sedigheh (2001) juga menunjukkan bahwa ekstrak metanol dari *Spartium junceum* lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak airnya terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus* dan bakteri gram negatif *Pseudomonas aeruginosa* dan *Proteus vulgaris*. Demikian pula dengan hasil penelitian Faparusi dan Bassir (1973) menunjukkan bahwa pelarut yang paling efektif untuk mengekstrak senyawa-senyawa antimikroba dari kulit kayu *Saccoglottis gabonensis* adalah

metanol, disusul oleh etanol dan kemudian etil asetat dengan senyawa aktif dalam ekstrak tersebut adalah senyawa-senyawa polifenol.

Beberapa peneliti lain yang menggunakan etanol sebagai pelarut untuk mengekstrak komponen antimikroba tumbuhan antara lain: Hong, *et al.* (2001), untuk mengekstrak *Rhus javanica*; Erdem dan Lmez (2004), untuk mengekstrak propolis lebah; dan Machado, *et al.* (2002), untuk mengekstrak kulit buah *Punica granatum*; sedangkan Bashari (2001) menggunakan metanol untuk mengekstrak batang, akar dan daun *Vinca major*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M.R. and M.O. Moss. 2000.** Food Microbiology. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Babayi H., I. Kolo, J. I. Okogun and U. J. J. Ijah. 2004.** The antimicrobial activities of methanolic extracts of *Eucalyptus camaldulensis* and *Terminalia catappa* against some pathogenic microorganisms. *Biochem.*, **16** (2): 106-111.
- Bashari, M. 2001.** Antimicrobial Effect of *Vinca Major* Extract on Resistant Microorganisms. [www.ansorp.org](http://www.ansorp.org). Nopember, 26, 2004.
- Batista, O., A. Duarte, J. Nascimento, and M. F. Simones. 1994.** Structure and antimicrobial activity of diterpenes from the roots of *Plectranthus hereroensis*. *J. Nat. Prod.*, **57**: 858-861.
- Black, J.G. 2005.** Microbiology Principles and Explorations. John Wiley and Sons, Inc., Arlington.
- Bockholt, H., G. Udvarnoki and J. Rohr. 1994.** Biosynthetic studies on the xanthone antibiotics lysolipins X and I. *J. Org. Chem.*, **59**: 2064-2069.
- Brantner, A., Z. Males, S. Pepeljnjak, and A. Antolic. 1996.** Antimicrobial activity of *Paliurus spina-christi* mill. *J. Ethnopharmacol.*, **52**:119-122.
- Caleya, R.F., B.G. Pascual, F.G. Olmedo, and P. Carbonero. 1972.** Susceptibility of phytopathogenic bacteria to wheat purothionins in vitro. *Appl. Microbiol.*, **23**: 998-1000.
- Cheftel, J.C., J.L. Cuq and D. Lorient. 1985.** Amino acid, Peptides, and Proteins, p. 245-370. In O.R. Fennema (ed.), Food Chemistry. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Coultate, T.P. 1993.** Food, The Chemistry of Its Components. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Cowan, M.M. 1999.** Plant product as antimicrobial agents. *Clin. Microbiol. Rev.*, **12** (4): 564-582.
- Djipa, C.D., A.M. Delme'e and J. Quetin-Leclercq. 2000.** Antimicrobial activity of bark extracts of *Syzygium jambos* (L.) Alston (Myrtaceae). *J. Ethnopharmacol.*, **71**: 307-313.
- Dweck, A.C. 2005.** Natural Preservatives. <http://www.dweckdata.com>. Feb, 20, 2005
- El-Shazly, A., G. Dorai and M. Wink. 2002.** Composition and antimicrobial activity of essential oil and hexane-ether extract of *Tanacetum santolinoides*. *Z. Naturforsch.* **57c**: 620-623.
- Erdem, G.B. and S. Lmez. 2004.** Inhibitory effect of bursa propolis on dental caries formation in rats inoculated with *streptococcus sobrinus*. *Turk. J. Zool.*, **28**: 29-36.
- Faparusi, S.I. and O. Bassir. 1972.** Effect of extracts of the bark of *Saccoglottis gabonensis* on the microflora of palm wine. *Appl. Microbiol.* **24** (6) : 853-856.

- Fogliani, B., S. Bouraïma-Madjebi, V. Medevielle and R. Pineau. 2002.** Screening of 50 *Cunoniaceae* species from New Caledonia for antimicrobial properties. *New Zealand J. Botany*, **40**: 511-520.
- Francis, F.J. 1985.** Pigments and other colorants, p. 545-584. In O. R. Fennema (ed.), *Food Chemistry*. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Gopalakrishnan G., B. Banumathi and G. Suresh. 1997.** Evaluation of the antifungal activity of natural xanthenes from *Garcinia mangostana* and their synthetic derivatives. *J. Nat. Prod.*, **60** (5): 519-524.
- Hagerman, A.E. 2002.** Tannin Chemistry. <http://www.users.muohio.edu/hagermae/>. May, 10, 2007.
- Hamburger, H., and K. Hostettmann. 1991.** The link between phytochemistry and medicine. *Phytochem.*, **30**:3864-3874.
- Hargono, D. 2000.** Obat Analgetik dan Antiinflamasi. *Cermin Dunia Kesehatan*, **129**: 36-38.
- Hill, R.A. 1993.** Terpenoids, p. 106-139. In R.H. Thompson (ed.), *The Chemistry of Natural Products*. Blackie Academic and Professional, London.
- Hong, M., J. Kim, S. Koh, I. Kim and S. Kang. 2001.** Development of Plant-derived Antimicrobial Agents to Control Food Spoiling Microorganisms. [www.ansorp.org](http://www.ansorp.org) Nopember, 26, 2004.
- Hufford, C.D., Y. Jia, E.M. Croom, Jr., I. Muhammed, A.L. Okunade, A.M. Clark and R. D. Rogers. 1993.** Antimicrobial compounds from *Petalostemum purpureum*. *J. Nat. Prod.*, **6**:1878-1889.
- Iinuma M., H. Tosa, T. Tanaka, F. Asai, Y. Kobayashi, R. Shimano and K. Miyauchi. 1996.** Antibacterial activity of xanthenes from guttiferaceous plants against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J. Pharm. Pharmacol.*, **48** (8): 861-865.
- Kivanc, M. and B. Kunduhoglu. 1997.** Antimicrobial activity of fresh plant juice on the growth of bacteria and yeast. *J. Qafqaz Univ.*, **1** (1): 27-35.
- Lemmens, R.H.M.J. and N. Wulijarni-Soetjipto. 1991.** Plant Resources of South-East Asia (PROSEA) No. 3, Dye and Tannin-producing Plants. Pudoc Wageningen, The Netherlands.
- Lin, Y.T., R.G. Labbe, and K. Shetty. 2004.** Inhibition of *Listeria monocytogenes* in Fish and Meat Systems by Use of Oregano and Cranberry Phytochemical Synergies. *Appl. Environ. Microbiol.*, **70** (9): 5672-5678.
- Lindequist, U., T.H.J. Niedermeyer and W. Jülich. 2005.** The Pharmacological Potential of Mushrooms. *Evid Based Complement Alternat Med.*, **2** (3): 285-299.

- Machado, T. D. B., I. C. R. Leal, A. C. F. Amaral, K. R. N. D. Santhos, M. G. D. Silva and R. M. Kuster. 2002.** Antimicrobial ellagitannin of *Punica granatum* fruits. *J. Braz. Chem. Soc.*, **13** (5): 606-610.
- Mau, J.L., C.P. Chen and P.C. Hsieh. 2001.** Antimicrobial effect of extracts from Chinese chive, cinnamon, and corni fructus. *J. Agric. Food Chem.*, **49**: 183-188.
- Mehrabian, S. 2001.** Detecting the Antimicrobial Effect of Tea Leaves (*Hypericum*) on Mouth Microflora. www.ansorp.org. Nopember, 26, 2004.
- Nuraida, L., N. Andarwulan dan E. Kristikasari. 1999.** Aktivitas antimikroba biji picung (*Pagium edule* Reinw.) segar dan terfermentasi terhadap bakteri patogen dan perusak makanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, **4** (2): 18-26.
- Okarini, I.A. dan I.B.N. Swacita. 1997.** Pengaruh konsentrasi temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* ROXB.) dan lama penyimpanan pada suhu 5 °C terhadap kualitas daging ayam broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, **2** (2): 37-45.
- Paiva, S.R.D., M.R. Figueiredo, T.V. Aragão, and M.A.C. Kaplan. 2003.** Antimicrobial Activity in Vitro of Plumbagin Isolated from *Plumbago* Sp. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **98** (7): 959-961.
- Pinheiro, L., C.V. Nakamura, B.P.D. Filho, A.G. Ferreira, M.C.M. Young and D.A.G. Cortez. 2003.** Antibacterial Xanthonenes from *Kielmeyera variabilis* Mart.(Clusiaceae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, **98** (4): 549-552.
- Rocha L., A. Marston, M.A. Kaplan, H. Stoeckli-Evans, U. Thull, B. Testa and K. , Hostettmann. 1994.** An antifungal gamma-pyrone and xanthonenes with monoamine oxidase inhibitory activity from *Hypericum brasiliense*. *Phytochem.*, **36** (6): 13381-1385.
- Scalbert, A. 1991.** Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry* **30**: 3875-3883.
- Seager, S.L and M.R. Slabaugh. 2004.** Chemistry for Today: General, Organic, and Biochemistry. Brooks Cole.
- Sedigheh, M. 2001.** Antimicrobial Activity of *Ajuga chamaecistus*, *Ajuga austro-iranica* and *Spartium junceum*. www.ansorp.org. Nopember, 26, 2004.
- Smith, R.F. and D.E. Shay. 1966.** Steroids mechanisms affecting yeast permeability and viability. *Appl. Microbiol.*, **14** (3): 397-402.
- Subhadhirasakul, S. and Pechpongs, P. 2005.** A terpenoid and two steroids from the flowers of *Mammea siamensis*. *Songklanakarinn J. Sci. Technol.*, **27** (2): 555-561.
- Subhisa, S. and A. Subramoniam. 2005.** Antifungal activities of a steroid from *Pallavicinia lyellii*, a liverwort. *Indian J. Pharmacol.*, **37** (5): 304-308.

**Velickovic, D.T., N.V. Randjelovic, M.S. Ristic, A. Smelcerovic and A. Velickovic. 2002.** Chemical composition and antimicrobial action of the ethanol extracts of *Salvia pratensis* L., *Salvia glutinosa* L. and *Salvia aethiopis* L. *J. Serb. Chem. Soc.*, **67** (10): 639-646.

**Voigt, R. 1995.** Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. (Terjemahan N.S. Soewandhi). Gajah Mada University Press, Yogyakarta.