**B I O D I V E R S I T A S**
Volume 7, Nomor 1
Halaman: 18-20

ISSN: 1412-033X
Januari 2006

# Selenium dari Ekstrak Biji dan Akar Pinang (*Areca catechu* L.) yang Difermentasi dengan Konsorsium *Acetobacter–Saccharomyces* sebagai Antiseptik Obat Kumur

## The influence of Se content of the seed and the root of *Areca catechu* by fermenting of *Acetobacter–Saccharomyces* consortium as an antimicrobial gargle

**TITIN YULINERI♥, ERNAWATI KASIM, NOVIK NURHIDAYAT**
Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor 16122.

Diterima: 1 Mei 2005. Disetujui: 5 Agustus 2005.

**ABSTRACT**

The research on the using of *Areca catechu* seeds and roots extract contain selenium which fermented by *Acetobacter–Saccharomyces* consortium as a gargle had been conducted. The aim of the research was to know the influence of Se content of the seed and the root of *Areca catechu* by fermenting of *Acetobacter–Saccharomyces* consortium on the growth of *Streptococcus mutans* bacteria. The research consisted of four stages i.e. fermented the extract, isolated *S. mutans*, tested the activity of the antimicrobial and analyzed selenium concentration in the extract. The result showed that the concentration of selenium has fluctuation. The highest content of selenium of the seeds extract at 2.2 g/L concentration was 3.05 ppb on the fifteenth day while on the root extract at 8.8 g/L was 14.03 ppb on the twenty first day fermentation. Both of the extract has potential used as antiseptic gargle. The antimicrobial agents could inhibit the growth of *S. mutans* better than the three kinds of commercial gargles.

© 2006 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

**Key words**: selenium, Areca catechu, *Acetobacter, Saccharomyces, Streptococcus mutans*, antimicrobial, gargle.

## PENDAHULUAN

Selenium (Se) merupakan elemen esensial bagi hewan dan manusia yang diperoleh dari makanannya seperti biji-bijian dan sayuran (Tapiero *et al.,* 2003). Efek biologis dari Se awalnya hanya dipertimbangkan dari segi toksisitasnya saja. Sebagai mikroelemen, Se berperan dalam pertumbuhan, mengontrol metabolisme hormon tiroid dan testosteron (Rayman, 2002), sebagai antioksidan Se mereduksi senyawa peroksida, sehingga menurunkan radikal bebas dalam tubuh dan menghambat timbul dan berkembangnya kanker (Linder, 1992; Stolz *et al*., 2002) Kebutuhan Se rata-rata orang dewasa 50-200 µg sehari, sementara yang direkomendasikan 55 µg per hari (Anonim, 2003). Menurut penelitian LD50 konsumsi Se adalah 2,3-13 mg per kg (WHO, 1987).

Asupan bahan mengandung Se berasal dari bahan makanan sehari-hari misalnya makanan yang berasal dari tumbuhan. Kemampuan beberapa jenis tumbuhan untuk mengakumulasi dan mentransformasi Se menjadi senyawa bioaktif sangat penting untuk kesehatan manusia dan lingkungan (Ellis dan Salt, 2003). Kandungan Se dalam tumbuhan merupakan potensi untuk dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat, misalnya pada tanaman pinang, salak, kopi, teh dan coklat (Foster dan Sumar, 1996). Pinang sudah banyak digunakan sebagai obat tradisional antara lain untuk luka, pembersih gigi dan gusi (Atjung, 1981). Dalam bidang kesehatan mulut, masalah yang sering dihadapi adalah karies atau plak gigi, yang terdiri atas kumpulan bakteri yang berkembang biak dan melekat erat di permukaan gigi.

Plak terutama terdiri atas bakteri bercampur musin, sisa-sisa makanan, dan bahan bahan lain yang melekat erat di permukaan gigi. Pada awal pembentukan plak, jenis kokus gram positif terutama *Streptococcus* merupakan jenis yang paling banyak dijumpai, di samping bakteri yang berbentuk batang. Jenis bakteri yang mempunyai kemampuan paling besar untuk membentuk polisakarida ekstraselular adalah *Streptococcus mutans* dan *S. sanguis*. Bakteri ini mempunyai kemampuan untuk mensintesis sukrosa, glukosa atau karbohidrat lain menjadi polisakarida ekstraselular dan asam (Pelzar dan Chan, 1986; Panjaitan, 2002). Bakteri ini juga dapat menurunkan pH menjadi 5,2-5,5 dan menyebabkan demineralisasi gigi.

Polisakarida ekstraselular akan membentuk plak gigi bila terdapat bakteri *S. mutans* dalam mulut. Pembentukan plak dan pembentukan asam berlangsung setiap kali mengkonsumsi gula dan selama gula tersebut berada dalam mulut. Resiko pembentukan plak dan asam ditentukan oleh frekuensi konsumsi gula bukan oleh banyaknya gula dimakan (Ariningrum, 2002). Bakteri *S. mutans* akan berkembang biak pada suhu 37$^{o}$C selama 48 jam di media selektif. Di dalam mulut, bakteri ini dapat hidup bila terdapat permukaan padat seperti gigi atau geligi tiruan (Sosialsih, 2002). Bakteri ini dapat berkolonisasi di lubang dan celah gigi, permukaan gigi dekat gusi dan di lesi karies (Yunilawati, 2002). Plak gigi biasanya diawali dengan demineralisasi jaringan keras gigi yang ditandai oleh

♥ Alamat korespondensi:
Jl.Ir. H.Juanda 18 Bogor 16002
Tel. +62-251-324006. Fax.: +62-251-325854
e-mail: noviknur@yahoo.com

rusaknya jaringan email dan dentin akibat aktivitas metabolisme bakteri dalam plak gigi (Ford, 1993). Pertumbuhan plak gigi dapat dihambat dengan menghilangkan atau mengurangi bakteri dalam mulut, misalnya dengan obat kumur yang mengandung antiseptik.

Analisis pinang di Filipina menyatakan bahwa buah pinang mengandung senyawa bioaktif yaitu flavonoid di antaranya tanin, yang dapat menguatkan gigi. Biji pinang dapat dimakan bersama sirih dan kapur, yang berkhasiat untuk menguatkan gigi. Air rebusan biji pinang juga digunakan sebagai obat kumur dan penguat gigi. Diduga bahwa tanaman pinang mengandung sejumlah komponen utama senyawa berbasis Se sebagai antibakteri. Hal tersebut dibuktikan dengan peranannya sebagai obat tradisional yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat luas dalam hal Se. Komponen Se ini dapat dihasilkan melalui proses fermentasi konsorsium *Acetobacter-Saccharomyces* (Bartholomew dan Bartholomew, 2001).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kandungan Se dari ekstrak biji dan akar pinang melalui fermentasi konsorsium *Acetobacter-Saccharomyces* terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*, sehingga diketahui potensinya sebagai antiseptik dalam obat kumur.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji dan akar pinang, mikroba campuran *Acetobacter-Saccharomyces* dan isolat bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian ini dibagi menjadi 4 tahap. Tahap pertama fermentasi ekstrak contoh, pengambilan contoh dengan interval waktu 3 hari selama 21 hari, kedua pemurnian bakteri *S. mutans*, ketiga uji aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*, dan keempat analisis konsentrasi Se hasil fermentasi dengan menggunakan metode Analisis Aktivasi Neutron (AAN).

*Fermentasi ekstrak*

Contoh yang terdiri dari biji dan akar pinang ditimbang sebanyak 2,2 g, 4,4 g, dan 8,8 g. Masing-masing contoh ditambah dengan 100 g sukrosa dan 1000 mL akuades, lalu dipanaskan pada suhu 100°C, kemudian didinginkan selama 10 menit. Contoh disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Contoh didinginkan sampai mencapai suhu kamar, lalu diinokulasi dengan konsorsium *Acetobacter–Saccharomyces,* kemudian diinkubasi selama 21 hari.

*Isolasi* Streptococcus mutans

Bakteri *S. mutans* diisolasi dari karies gigi manusia, ditumbuhkan di media *Streptococcal Selective Medium*, dan diinkubasi selama tiga hari pada suhu 37$^{o}$C. Bakteri tersebut kemudian diidentifikasi. Koloni bakteri *S. mutans* dipindahkan dari media padat ke media cair, lalu diinkubasi pada suhu 37$^{o}$C selama 24 jam. Biakan murninya siap untuk diuji aktivitasnya.

*Uji aktivitas antibakteri*

Aktivitas antibakteri ditentukan dengan metoda cakram kertas Kirby- Bauer. Ekstrak contoh konsentrasi 2,2 g/L ; 4,4 g/L dan 8,8 g/L yang mengandung Se pada cakram kertas saring berdiameter 0,60 cm diletakkan di atas media selektif yang ditumbuhi bakteri *S. mutans.* Media tersebut diinkubasi pada suhu 37$^{o}$C. Pengamatan aktivitas antibakteri berupa zona bening di sekeliling kertas cakram dilakukan dengan interval waktu 24 jam sampai dengan 48 jam. Aktivitas antibakteri dibandingkan dengan standar $SeO_2$ dan obat kumur komersial.

*Analisis Se dengan AAN*

Vial plastik disiapkan dan direndam dengan $HNO_3$ 1 M selama 1 jam. Selanjutnya tabung tersebut dibilas dengan akuabides sebanyak 3 kali dan dikeringkan dengan aseton pada udara terbuka. Tabung diisi larutan 1 mL sampel yang akan dianalisis dan dikeringkan di bawah lampu bersuhu 40$^{o}$C sampai larutan sampel menjadi pekat, lalu ditambah-kan lagi larutan sampel hingga volumenya mencapai 5 mL.

Larutan standar Se dibuat dari 4,5 mL sampel yang ditambahkan dengan standar Se 100 ppb sebanyak 0,5 mL. Vial sampel yang sudah kering dan pekat ditutup dengan tutup vial kemudian dilapisi dengan lembaran aluminium. Sampel diiradiasikan dengan penembakan Neutron $3x10^{13}$ neutron $cm^{-2}det^{-1}$. Semua sampel yang telah diiradiasikan didiamkan selama sebulan agar unsur-unsur pengotornya meluruh. Selanjutnya sampel siap dicacah dengan spektroskopi sinar $\gamma$ selama 3600 detik. Kandungan Se dari masing-masing konsentrasi ekstrak sampel diamati pada hari ke-1, 9, 15, dan 21. Penentuan konsentrasi Se dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$WC = \frac{CpsC}{SpsS} \times WS$$

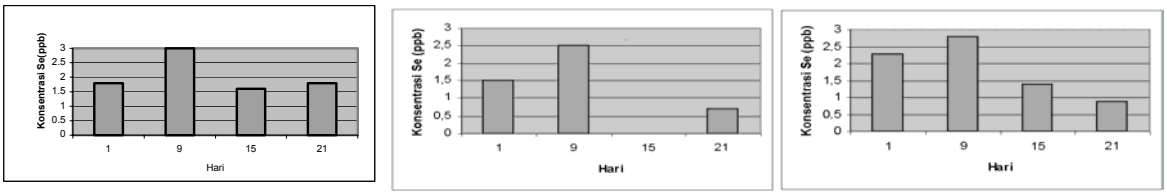
WC = Konsentrasi contoh
WS = Konsentrasi standar
CpsC = Luas cacahan contoh
SpsS = Luas cacahan standar

## HASIL DAN PEMBAHASAN

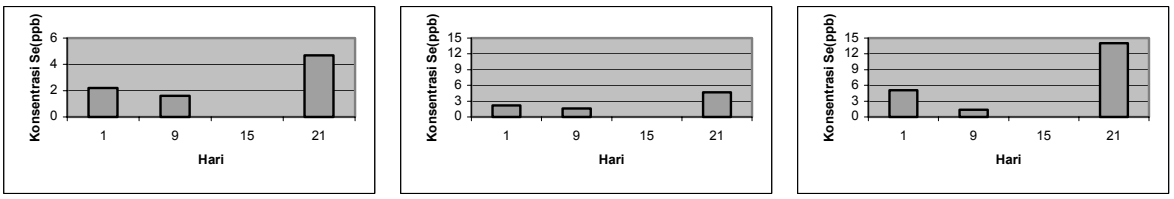
Dari ekstrak biji dan akar pinang yang difermentasi dengan konsorsium *Acetobacter-Saccharomyces* diperoleh data mengenai kandungan Se yang terdapat dalam contoh biji dan akar pinang. Kandungan Se yang didapatkan cenderung bervariasi. Hubungan konsentrasi Se dan waktu fermentasi pada contoh biji pinang pada konsentrasi ekstrak 2,2 g/L; 4,4 g/L dan 8,8 g/L, dapat dilihat pada Gambar 1a, 1b, dan 1c. Gambar 1a menunjukkan bahwa konsentrasi Se terbesar dihasilkan oleh ekstrak biji pinang konsentrasi 2,2 g/L, setelah fermentasi hari ke 9 yakni sebesar 3,05 ppb. Pada hari ke 15 dan 21, konsentrasi Se menurun menjadi 1,5 ppb dan 1,7 ppb. Demikian juga halnya dengan Gambar 1b dan 1c, konsentrasi Se tertinggi didapatkan pada fermentasi hari ke-9, yakni pada konsentrasi ekstrak 4,4 g/L dan 8,8 g/L, berturut turut sebesar 2,51 ppb dan 2,84 ppb.

Dari tiga konsentrasi yang diamati, ternyata konsentrasi ekstrak 2,2 g/L pada fermentasi hari ke-9 merupakan konsentrasi Se tertinggi yang dihasilkan yakni 3,05 ppb. Gambar 2a, 2b, dan 2c, adalah hubungan konsentrasi Se dan waktu fermentasi pada contoh akar pinang pada konsentrasi ekstrak 2,2 g/L; 4,4 g/L dan 8,8 g/L. Konsentrasi Se tertinggi pada ekstrak akar pinang dengan konsentrasi 2,2 g/L; 4,4 g/L dan 8,8 g/L yakni setelah fermentasi hari ke 21, masing-masingnya adalah 4,69 ppb, 5,68 ppb dan 14,03 ppb. Konsentrasi Se tertinggi dari tiga konsentrasi adalah pada konsentrasi ekstrak 8,8 g/L yakni 14,03 ppb pada fermentasi hari ke 21.

Kandungan Se hasil fermentasi dari berbagai konsentrasi ekstrak biji dan akar terlihat bervariasi. Dilaga (1997) mengatakan bahwa pada tumbuhan tidak hanya terdapat kandungan Se bebas, tetapi juga ada kandungan Se yang terikat dengan protein sebagai selenosistein, selenometionin dan selenoprotein yang berbeda-beda jumlahnya, sehingga dengan cara dihidrolisis melalui aktivitas enzim mikroorganisme dihasilkan kadar Se yang




**Gambar 1.** Hubungan konsentrasi Se dengan waktu fermentasi ekstrak biji pinang. A. konsentrasi 2,2 g/L; B. 4,4 g/L; C. 8,8 g/L.




**Gambar 2.** Hubungan konsentrasi Se dengan waktu fermentasi ekstrak akar pinang. A. konsentrasi 2,2 g/L; B. 4,4 g/L; C. 8,8 g/L.

berbeda pula. Dari pengukuran konsentrasi Se yang didapatkan melalui fermentasi kedua ekstrak tersebut, maka ekstrak biji dan akar pinang memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai antiseptik obat kumur. Pengujian daya hambat Se terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans* dilakukan dengan kertas cakram yang direndam ke dalam masing-masing ekstrak kemudian diletakkan di atas media yang sudah ditumbuhi bakteri *S. mutans*. Efektivitas Se pada ekstrak ditandai dengan luasnya diameter zona bening (zona hambat) yang terbentuk antara kertas cakram dan koloni bakteri *S. mutans*.

Dari hasil pengujian ekstrak biji dan akar pinang, ternyata zona hambat dengan diameter terbesar pada ekstrak biji adalah 0,18 cm, sedangkan pada akar 0,36 cm. Setelah dibandingkan efektivitas kedua ekstrak ini dengan 3 jenis obat kumur komersial dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* ternyata hasilnya seperti tercantum di Tabel 1.

**Tabel 1.** Perbandingan diameter zona hambat ekstrak biji dan akar pinang dengan tiga jenis obat kumur komersial terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*

| Contoh | Diameter zona hambat (cm) |
|---|---|
| Ekstrak biji | 0,18 |
| Ekstrak akar | 0,36 |
| Obat kumur 1 | 0,02 |
| Obat kumur 2 | 0,01 |
| Obat kumur 3 | 0,00 |

Uji efektivitas pada tabel di atas menunjukkan bahwa ekstrak biji dan akar pinang jauh lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* dibandingkan ketiga obat kumur komersial. Hal ini dapat dilihat dari luasnya zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri tersebut. Penelitian terdahulu oleh Kasim dkk. (2005), menyatakan bahwa uji ekstrak daun pinang yang difermentasi dengan konsorsium *Acetobacter-Saccharomyces* memperlihatkan zona hambat antara kertas cakram dan bakteri seluas 0,77 cm. Dalam penelitian ini dengan ekstrak biji dan akar pinang, zona hambatnya berturut-turut adalah 0,36 cm dan 0,18 cm. Dapat dikatakan bahwa zona hambat ekstrak daun pinang lebih luas dibandingkan zona hambat ekstrak biji dan akar pinang, tetapi masih jauh lebih luas dibandingkan dengan zona hambat ketiga obat kumur komersial yang diuji. Dilaga (1992) melaporkan bahwa konsentrasi Se pada suatu tumbuhan berbeda dalam masing-masing bagian. Konsentrasi Se tertinggi didapatkan di bagian daun dan batang, sedangkan konsentrasi yang lebih rendah dihasilkan oleh bagian biji, buah dan umbi atau akar.

## KESIMPULAN

Pada ekstrak biji pinang konsentrasi Se tertinggi terdapat pada fermentasi konsentrasi 2,2 g/L hari ke 9 sebesar 3,05 ppb, sedangkan pada ekstrak akar pinang konsentrasi Se tertinggi terdapat pada fermentasi konsentrasi 8,8 g/L hari ke 21 sebesar 14,03 ppb. Kedua jenis ekstrak ini berpotensi sebagai antiseptik obat kumur karena efektivitas ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans* menghasilkan zona hambat yang jauh lebih besar dibandingkan dengan tiga jenis obat kumur komersial.

## DAFTAR PUSTAKA


Anonim. 2003. *Selenium.* www.healthwell.com. [27 Juni 2004].

Ariningrum, R. 2002. Beberapa cara menjaga kebersihan gigi dan mulut. *Cermin Dunia Kedokteran* 126: 45-51.

Atjung. 1981. *Tanaman Obat dan Minuman Segar.* Jakarta: Penerbit Yayagana.

Bartholomew, A. and M. Bartholomew. 2001. *Kombucha Tea Therapy.* www.positive health.com/permit/Article/Nutrition/Kombucha.html. [Mei 2001].

Dilaga, S.H. 1992. *Nutrisi Mineral pada Ternak; Kajian khusus unsur Se*. Jakarta: Akademika Pressindo.

Ellis, D.R. and D.E. Salt. 2003. Plant, selenium and human health. *Current Opinion in Plant Biology* 6: 273-279.

Ford, T.R.P. 1993. *Restorasi Gigi (The Restoration of Teeth).* Penerjemah: Sumawinata, N. Edisi ke-2. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.

Foster, L.H. and S. Sumar. 1996. Se concentration in soya based milks and infant formulae available in the UK. *Food Chemistry* 56 (1): 93 – 98.

Kasim, E., T. Yulinery, dan N. Nurhidayat. 2005. Pemanfaatan Se dari ekstrak daun pinang (**Areca catechu** L) yang difermentasi oleh konsorsium **Acetobacter-Saccharomyces** sebagai obat kumur. *Gakuryolu* 12 (3) (*article in press*).

Linder, M.C. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemahaman secara Klinis*. Penerjemah: Parakkasi, A. Jakarta: UI Press.

Panjaitan, M. 2002. Hambatan natrium fluorida dan varnish fluorida terhadap pembentukan asam susu oleh mikroorganisme plak gigi. *Cermin Dunia Kedokteran* 126: 40-44.

Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi I.* Penerjemah: Siri, R. Jakarta: UI Press.

Rayman, M. 2002. Se for human. *Feeding Times* 7 (2): 3-6.

Sosialsih, L. 2002. *Penambahan Vitamin E dan Detergen terhadap Sifat Fisik dan Daya Anti Bakteri Pasta Gigi Minyak Atsiri Daun Sirih.* [Skripsi]. Bogor: IPB.

Stolz, J.F., P. Basu, and R.S. Oremland. 2002. Microbial transformation of elements: the case of arsenic and selenium. *International Microbiology* 5: 201-207.

Tapiero, H., D.M.Townsend, and K.D. Tew. 2003. The antioxidant role of selenium and seleno-compounda. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 57: 134-144.

WHO. 1987. *Selenium Environmental Health Criteria 58*. Geneva: WHO

Yunilawati, R. 2002. *Minyak Atsiri Daun Sirih sebagai Antibakteri* **Streptococcus mutans** *dalam Pasta Gigi.* [Skripsi]. Bogor: IPB.

♥ Alamat korespondensi:
Jl.Ir. H.Juanda 18 Bogor 16002
Tel. +62-251-324006. Fax.: +62-251-325854
e-mail: noviknur@yahoo.com