

ISBN: 978-979-95554-4-1

PROSIDING

Seminar Nasional Pangan 2008

Peningkatan Keamanan Pangan Menuju Pasar Global

Yogyakarta, 17 Januari 2008



Diselenggarakan oleh:

Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia Cabang Yogyakarta

bekerjasama dengan:

Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (PHK-B) UGM

Fakultas Teknologi Pertanian UGM

Institut Pertanian Stiper (INSTIPER) Yogyakarta

UPT Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia (BPPTK)- LIPI Yogyakarta



ISBN: 978-979-95554-4-1

PROSIDING

Kelompok Mikrobiologi dan Keamanan Pangan

Seminar Nasional Pangan 2008

“Peningkatan Keamanan Pangan Menuju Pasar Global”

Yogyakarta, 17 Januari 2008

Editor:

Sardjono

Mary Astuti

M. Nur Cahyanto

Sudarmanto

Ria Millati

Zaki Utama

Diterbitkan oleh:

Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia Cabang Yogyakarta

bekerjasama dengan:

Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian UGM

Fakultas Teknologi Pertanian UGM

Institut Pertanian Stiper (INSTIPER) Yogyakarta

UPT Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia (BPPTK)- LIPI Yogyakarta

Kata Pengantar

Prosiding ini diterbitkan sebagai kumpulan makalah ilmiah yang disampaikan pada acara Seminar Nasional Pangan 2008, yang diselenggarakan oleh Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan (PATPI) Cabang Yogyakarta, pada tanggal 17 Januari 2008 di Hotel Inna Garuda, Yogyakarta. Seminar ini merupakan kegiatan PATPI Cabang Yogyakarta bekerjasama dengan Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (PHK-B) – Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Gadjah Mada, Institut Pertanian Stiper (INSTIPER) Yogyakarta, dan UPT Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia (BPPTK)- LIPI Yogyakarta. Tema seminar kali ini adalah "Peningkatan Keamanan Pangan Menuju Pasar Global", sebagai respon issue relevan yang sedang berkembang, dengan maksud bisa mendorong terjadinya interaksi antar ahli teknologi pangan dan segenap pemangku kepentingan industri pangan serta pemangku kebijakan, dalam rangka mengatasi persoalan di bidang pangan.

Untuk mempermudah dalam pengorganisasiannya, makalah-makalah yang masuk dikelompokkan menjadi 4, yaitu:

- A. Kimia, Gizi dan Makanan Fungsional
- B. Teknologi Proses
- C. Mikrobiologi dan Keamanan Pangan
- D. Sosial Ekonomi Pangan

Isi makalah yang dimuat tidak mengalami perubahan yang substansial, hanya bersifat teknis seperti tata lay out, penyeragaman format dan perubahan ringan lainnya. Maka dari itu isi yang terkandung dalam tulisan tetap menjadi tanggung jawab masing-masing penulisnya.

Prosiding Seminar Nasional Pangan 2008 ini dapat terbit tepat waktu berkat kerjasama yang baik antara panitia penyelenggara dan peserta seminar yang berkontribusi aktif mengirimkan makalahnya. Panitia penyelenggara juga mengucapkan terima kasih kepada semua peserta seminar, pengurus PATPI, sponsor dan semua pihak yang mendukung kesuksesan terselenggarakannya seminar hingga penerbitan prosiding.

Semoga prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua sebagai media komunikasi ilmiah, penambah wawasan, dan juga sebagai sumber pemikiran untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pangan. Meskipun panitia telah bekerja semaksimal mungkin untuk penerbitan prosiding ini, namun tentunya tidak luput dari kesalahan, dan utamanya semoga bisa menjadi bahan perbaikan bagi kegiatan serupa di masa mendatang.

Yogyakarta, Januari 2008

Tim Editor

Daftar Isi Makalah

No.	Judul Makalah	Penulis	Halaman
1	Potensi Picung (<i>Pangium edule</i>) Sebagai Senyawa Antimikrobia pada Pembuatan Ikan Pindang	Agung Setya Wardana, Merkuria Karyantina dan Nanik Suhartatik	MK1–6
2	Aspek Keamanan <i>Enterococci</i> yang Berpotensi sebagai Bakteri Probiotik	Agus Wijaya, Nuha M.K. Y., Hikmate A., Wilhelm H.H. and Charles M.A.P.F.	MK7–15
3	Total Bahan Padat, Kadar Laktosa dan Overrun Es Krim Probiotic dengan Menggunakan Starter <i>Lactobacillus casei</i> dan <i>Bifidobacterium bifidum</i>	Anang M. Legowo, S. Mulyani dan H. Swastika	MK16–22
4	Fermentasi Dedak dengan Penambahan Limbah Produksi Kitin Kitosan Menggunakan <i>Aspergillus niger</i>	Andi Febrisiantosa, Ema Damayanti, Hardi Julendra dan Ahmad Sofyan	MK23–29
5	Kloning, Ekspresi dan Karakterisasi α -galactosidase Famili 4 Glikosida Hidrolase dari <i>Bacillus halodurans</i>	Andian Ari A., Makiko S., Tetsuya K., Motomitsu K., Hisabumi T. and Kazuo S.	MK30–33
6	Degradasi Aflatoxin B1 oleh Oksigen Singlet dalam Sistem Fotooksidasi	Dian Anggraini Suroto, Sri Raharjo dan Endang S. Rahayu	MK34–43
7	Profil Cemar Coliform pada Es Krim yang Dijual oleh Pedagang Kaki Lima di Kota Yogyakarta	Elisa Suryani Siagian dan Tri Yahya Budiarmo	MK44–49
8	Studi Tentang Keamanan Karkas Broiler Ditinjau dari Penjualan Ayam Tiren dan Penggunaan Formalin di Pasar Tradisional Bandung	Ellin Harlia, Roostita Lobo Balia dan Denny Suryanto	MK50–53
9	Aktivitas Antibakteri Tepung Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) dengan Metode Pembuatan yang Berbeda terhadap <i>Escherichia coli</i>	Ema Damayanti, Hardi Julendra dan Ahmad Sofyan	MK54–60
10	Karakteristik Ekstrak Serat Pangan Ubi Jalar Varietas Bestak sebagai Prebiotik	Eni Harmayani, Sismindari, Widya Asmara dan Ira Budi A.	MK61–66
11	Produksi Bubuk Inokulum <i>Urutan</i> dari Kultur Murni <i>Pedococcus acidilactici</i> U318 dengan Beberapa Jenis Bahan Pengisi	I.P.G. Urip Sanjaya Trisna, I Ketut Suter dan Nyoman Semadi Antara	MK67–73
12	Evaluasi Total Bakteri, Deteksi dan Identifikasi <i>Vibrio</i> sp Pada Bahan Pangan Asal Laut yang Dipasarkan di Pasar Tradisional dan Pasar Swalayan Kota Surabaya	Ira Nugerhani, Netty Kusumawati dan Rahwan Effendi	MK74–83
13	Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Biji Mimba dan Daun Tembakau Terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium</i> sp.	Khoirun Nisa, Vita Taufika Rosyida dan Anastasia Wheni Indriani	MK84–89
14	Perancangan <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP) untuk Jaminan Mutu Mikrobiologis Pempek Palembang	Kiki Yuliaty, Parwiyanti dan Zamzami	MK90–100

Daftar Isi Makalah

No.	Judul Makalah	Penulis	Halaman
15	Kemampuan Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Nira Siwalan dalam Menurunkan Kolesterol	Netty Kusumawati, Maria Matoetina Suprijono dan Ignatius Srianta	MK101–108
16	Pengembangan Produksi Enzim Kitinase Hasil Isolat Lokal Bakteri <i>Vibrio</i> sp. yang Menginfeksi Udang	Noor Harini dan David Hermawan	MK109–119
17	Analisis Pengeringan Kemoreaksi Dengan Kapur Api Terhadap Materi Hidup (Kultur <i>Sacharomyces cerevisiae</i>)	Novelina	MK120–131
18	Keamanan Pangan Bahan Kimia Tawas ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$) sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP)	Nurrahman, Retno Murwani dan Nur Yazid	MK132–140
19	Pengaruh Proporsi Lemak pada Adonan terhadap Karakteristik <i>Urutan</i> (Sosis Bali Terfermentasi)	Nyoman Semadi Antara, Ni Made Risal Udayani, dan Luh Putu Wrasati	MK141–148
20	Potensi Bentonit Montmorillonit Lokal sebagai Bahan Inaktivator Aflatoxin B1 (AFB_1)	Patuan L.P. Siagian	MK149–157
21	Pengaruh Propolis Perekat Lebah (<i>Apis mellifera ligustica</i>) sebagai Pelapis terhadap Karakteristik Fisik-Kimia dan Kualitas Mikrobiologis Produk Keju	Radiati, L.E., M. Junus dan K. Umam A. A	MK158–167
22	Studi Pendahuluan Potensi Senyawa Antimikroba pada Jamur Termakankan <i>Pleurotus ostreatus</i>	Rahmi Lestari Helmi	MK168–175
23	Deteksi Residu Antibiotika Golongan Penisilin dan Streptomisin pada Susu Segar dan Produk Susu	Roostita L. Balia, Ellin Harlia dan Denny Suryanto	MK176–180
24	Kajian Pengaruh Konsentrasi Penambahan Ekstrak Daun Sirih (<i>Piper betle</i> Linn.) terhadap Daya Antibakteri pada <i>Streptococcus mutans</i> dan Sifat Organoleptik Kembang Gula Keras dan Tablet-nirgula	Srianta, Netty Kusumawati, Ira Nugerahani, Oki Krisbianto dan Yongki Hadi Wijaya	MK181–188
25	Pengaruh Jenis Inokulum <i>Aspergillus oryzae</i> dan <i>Rhizopus</i> sp P17 pada Substrat Kacang Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Tunggak, Jagung dan Beras terhadap Mutu Koji yang Dihasilkan	Thelma A. Budiwati, Diah Ratnaningrum dan L. Suharah	MK189–196
26	Transfer Rate and Survival of <i>L. monocytogenes</i> on RTE Deli Meat	Titik Budiati and Naiyana Chaitiemwong	MK197–205
27	Biological Sintesa Antibakteria Non-ionik Surfaktan Palmitoyl Ester-sucrosa	Tri Agus Siswoyo, Tri Ardyati dan Purwana Okvina	MK206–213

Kajian Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Daya Antibakteri pada *Streptococcus mutans* dan Sifat Organoleptik Kembang Gula Keras dan Tablet-nirgula

SRIANTA^{1,2)}, NETTY KUSUMAWATI²⁾, IRA NUGERAHANI²⁾, OKI KRISBIANTO³⁾ DAN YONGKI HADI WIJAYA³⁾

[¹ Pusat Penelitian Pangan dan Gizi, LPPM Unika Widya Mandala Surabaya, ² PS Teknologi Pangan, FTP, Unika Widya Mandala Surabaya, ³ Alumni pada PS Teknologi Pangan, FTP, Unika Widya Mandala Surabaya; e-mail: srianta_wm@yahoo.com]

ABSTRAK

Ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) telah digunakan sebagai komponen dalam pembuatan produk-produk pasta gigi, sabun, dan obat kumur. Pemanfaatannya pada produk pangan masih terbatas. Pada penelitian ini, ekstrak daun sirih dimanfaatkan sebagai komponen fungsional pada kembang gula keras dan kembang gula tablet-nirgula. Minyak atsiri daun sirih memiliki aktivitas antihakteri, salah satunya terhadap *Streptococcus mutans*, bakteri penyebab karies gigi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak daun sirih terhadap daya antibakteri *Streptococcus mutans* dan sifat organoleptik kembang gula keras dan tablet-nirgula. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Pada kembang gula keras, ekstrak daun sirih cair yang ditambahkan sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15%, sedangkan pada kembang gula tablet-nirgula, ekstrak daun sirih bubuk yang ditambahkan sebesar 0%; 2,5%; 5%; 7,5%; 10%. Daya antibakteri kembang gula terhadap *Streptococcus mutans* diuji dengan metode kontak dan sumuran. Sifat organoleptik yang diuji adalah kesukaan panelis terhadap warna dan flavor kembang gula. Data hasil penelitian dianalisa secara statistik menggunakan Anova (analysis of varians).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kembang gula keras dan tablet-nirgula yang ditambah dengan ekstrak daun sirih memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih yang ditambahkan semakin tinggi daya antibakterinya. Pada kembang gula keras, penambahan ekstrak daun sirih tidak memberi pengaruh nyata terhadap kesukaan panelis terhadap warna dan flavor. Kembang gula keras masih dapat diterima oleh panelis. Sedangkan pada kembang gula tablet-nirgula, penambahan ekstrak sirih berpengaruh pada sifat organoleptiknya. Kesukaan panelis menurun seiring dengan semakin tingginya konsentrasi daun sirih yang ditambahkan. Penambahan ekstrak daun sirih yang masih dapat diterima panelis adalah sebesar 2,5%.

Kata kunci: ekstrak daun sirih, *Streptococcus mutans*, kembang gula keras, kembang gula tablet, nirgula

PENDAHULUAN

Sirih (*Piper betle* L.) merupakan tanaman yang telah cukup dikenal masyarakat Indonesia sebagai tanaman obat alami. Masyarakat Indonesia sudah lama menggunakan daun sirih untuk mengingang, baik pria maupun wanita, dengan tujuan untuk menguatkan gigi, menyembuhkan luka-luka kecil di mulut, menghilangkan bau mulut, menghentikan

pendarahan gusi, dan sebagai obat kumur (Dea, 2003). Minyak atsirinya telah digunakan sebagai komponen dalam pembuatan produk-produk pasta gigi, sabun, dan obat kumur. Pemanfaatannya pada produk pangan masih terbatas.

Jumlah minyak atsiri yang dapat diperoleh dari daun sirih kering sekitar 0,6-1,8%, semakin banyak pada daun yang muda (Guenther, 1952; Conklin, 1960). Ekstrak daun sirih paling sering diperoleh melalui ekstraksi cara dingin, yaitu maserasi, remaserasi, atau perkolasi. Minyak atsiri daun sirih berwarna coklat kekuningan, berat jenis antara 0,958-1,057 g/ml, bau menyerupai kreosot, rasa pedas serta aroma tajam. Ekstrak berupa padatan (*powder*) dapat diperoleh dengan cara menguapkan larutan pembawa yang digunakan pada proses ekstraksi, kemudian ditambahkan bahan pengikat dalam ekstrak sebelum dilakukan pengeringan (Voigt, 1995). Minyak atsiri daun sirih memiliki komposisi kimia yang berbeda-beda berdasarkan jenis sirih, lingkungan tumbuh, dan sebagainya. Minyak atsiri daun sirih dapat mengandung lebih dari 55% senyawa fenol, komponen utamanya adalah kavibetol yang juga disebut betel fenol, dan beberapa mengandung senyawa kavikol (Guenther, 1952). Menurut Siswandono dan Soekardjo (2000), senyawa yang memiliki daya antiseptik pada daun sirih adalah metil eugenol, eugenol, kavikol, kavibetol, dan karvakrol. Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun sirih terhadap bakteri gigi *Streptococcus mutans* lebih tinggi dibandingkan dengan NaF. Konsentrasi minyak atsiri daun sirih 0,1% ^{b/v} sudah memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* yang ditumbuhkan pada media *Streptococcus Selection Broth* (SSB) dengan daya hambat tiga kali lebih besar daripada NaF pada konsentrasi yang sama (Dea, 2003).

Streptococcus mutans merupakan mikroflora normal dalam rongga mulut seperti gusi, gigi, lidah, ludah, disamping itu juga terdapat dalam nasofaring, saluran genital wanita, dan kulit (Talaro dan Talaro, 1999). Beberapa sifat bakteri *Streptococcus mutans* selain bersifat kariogenik (penyebab karies gigi) adalah asidogenik dan asidurik. Menurut Jawetz, Melnick dan Alderberg (1987) dan Arthur dan Shuttleworth (1994), organisme ini pertama kali diisolasi dari lapisan terdalam dari karies gigi dan dideskripsikan oleh Kilian Clarke pada tahun 1924. *Streptococcus mutans* berbentuk kokus bulat kecil dengan diameter 0,5-0,75 μm yang tersusun dalam rantai 4 sampai 12 kokus ketika tumbuh dalam media netral atau alkali, sedangkan dalam media broth atau beberapa media padat yang bersifat asam, bakteri tersebut akan berbentuk basil dengan panjang 1,5-3,0 μm .

Streptococcus mutans bersifat anaerob dan anaerob fakultatif, tidak bergerak, tidak bersimpai, bukan penghasil asam yang cepat dari fermentasi manitol, sorbitol, termasuk gram positif dan tidak berspora. *Streptococcus mutans* tumbuh optimal pada keadaan anaerob yang mengandung gas nitrogen dengan 5% CO₂ dan dapat tumbuh subur dalam suasana asam, tumbuh baik pada media agar glukosa, pertumbuhannya tidak begitu baik tanpa adanya glukosa, temperatur optimum untuk pertumbuhan pada suhu 37 °C dan tidak tumbuh pada suhu 22 °C (Talaro dan Talaro, 1999; Arthur dan Shuttleworth, 1994).

Berdasarkan daya antibakterinya terhadap *Streptococcus mutans*, ekstrak daun sirih memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai komponen fungsional pada kembang gula keras dan kembang gula tablet-nirgula. Kembang gula keras (*hard candy*) adalah jenis kembang gula yang bertekstur keras dan tidak menjadi lunak apabila dikunyah, memiliki penampakan jernih, dan biasanya memiliki komponen dasar sukrosa dan sirup glukosa (Badan Pusat Statistik, 1994; Saleh dkk., 2002). Menurut Considine dan Considine (1982), kembang gula keras terbuat dari sukrosa dan gula invert (glukosa, fruktosa, sorbitol, manitol, dan sebagainya) yang dilarutkan dalam air hingga didapatkan massa yang homogen dengan atau

tanpa penambahan zat pewarna, zat penyedap, atau bahan lainnya. Proses pembuatan kembang gula keras sangat berpengaruh terhadap mutu dan daya tahannya, yaitu diusahakan kembang gula memiliki kadar air minimum dan kecenderungan untuk mengkristal sangat kecil.

Kembang gula tablet dibuat melalui proses pengepresan bahan-bahan berupa serbuk atau granula-granula padat dalam cetakan, sehingga partikel-partikel bahan dapat menyatu dan menghasilkan bentuk tablet yang kompak dan selanjutnya dapat dikeluarkan dari cetakan. Berdasarkan tahapan proses pembuatannya, pembuatan kembang gula tablet dibedakan menjadi 2 jenis proses, yaitu proses langsung dan proses dengan tahap granulasi (Beacham, 1995). Bahan baku yang sering digunakan adalah sukrosa, fruktosa, dekstrosa, sorbitol, manitol, dan xylitol. Kembang gula nirgula (*sugar free*) merupakan kembang gula yang dibuat tanpa menggunakan gula sukrosa dan gula lain yang mudah difermentasi oleh mikroba. Penggunaan pemanis yang sulit difermentasi oleh bakteri dapat menurunkan resiko terjadinya penyakit gigi karena pemanisnya sulit dimanfaatkan oleh bakteri mulut sebagai substrat saat tertinggal di sela-sela gigi. Selain itu kembang gula nirgula dapat menurunkan resiko peningkatan kadar gula darah akibat konsumsi kembang gula, karena pemanis yang digunakan relatif lambat dimetabolisme oleh tubuh, salah satunya adalah sorbitol. Pemanfaatan ekstrak daun sirih pada kembang gula jenis tablet-nirgula haruslah dalam bentuk serbuk, mengingat bahan untuk pembuatan kembang gula tablet haruslah dalam bentuk serbuk atau padatan, sehingga ekstrak daun sirih tersebut harus mengalami proses pengeringan sebelum diformulasikan dalam bahan-bahan pembuatan tablet. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak daun sirih terhadap daya antibakteri *Streptococcus mutans* dan sifat organoleptik kembang gula keras dan tablet-nirgula.

METODE PENELITIAN

Pembuatan kembang gula keras dan tablet-nirgula

Pada kembang gula keras, ekstrak sirih yang ditambahkan dalam bentuk cair, sedangkan pada kembang gula tablet-nirgula, ekstrak sirih yang ditambahkan dalam bentuk bubuk. Kembang gula keras dibuat melalui tahapan proses pelarutan gula pasir dan sirup glukosa, pemasakan larutan gula, penambahan ekstrak daun sirih (konsentrasi 0; 5; 10 dan 15%), pemanasan, pencampuran II, dan pencetakan. Sedangkan kembang gula tablet-nirgula dibuat melalui tahapan proses pencampuran bahan-bahan yaitu sorbitol, mentol kristal, magnesium stearat dan ekstrak daun sirih (konsentrasi 0; 2,5; 5; 7,5 dan 10%) dan pencetakan.

Uji daya antibakteri

Metode yang digunakan untuk menguji daya antibakteri pada kembang gula keras terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* adalah metode kontak (Modifikasi dari: Johnson dan Case, 1989; Busta dkk., 1984).

Metode yang digunakan adalah metode difusi sumuran. Media TSA 10 ml dan 5 ml dalam tabung reaksi dicairkan dalam penangas hingga mencair keseluruhan, kemudian didinginkan pada suhu 50 °C selama 5 menit. TSA 5 ml ditambah dengan kultur *Streptococcus mutans* sebanyak 0,1 ml dengan kepekatan $1,5 \times 10^5$ cfu/ml, setelah dihomogenkan kemudian dituang ke dalam cawan petri steril sebagai *base layer*. Pada saat *base layer* telah padat, lapisan atasnya dituang TSA 10 ml sebagai *cover layer*. Media tersebut dibiarkan hingga padat kemudian dilubangi menggunakan perforator (diameter 8 mm) dan setiap lubang diisi dengan

larutan kembang gula tablet yang akan diuji menggunakan mikro pipet sebanyak 40 μ l kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Pengamatan yang dilakukan adalah dengan mengukur diameter penghambatan dengan menggunakan jangka sorong. Daerah penghambatan yang diamati adalah daerah transparan disekitar lubang yang tidak ditumbuhi oleh mikroba.

Uji Organoleptik

Metode pengujian organoleptik yang digunakan adalah uji kesukaan (*preference test*) terhadap warna dan flavor (Kartika, Hastuti dan Supartana, 1988). Pengujian organoleptik ini melibatkan 80 orang panelis dari mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Antibakteri

Tabel 1 menunjukkan hasil uji daya antibakteri pada kembang gula keras dengan konsentrasi ekstrak daun sirih yang bervariasi. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun sirih pada kembang gula keras memberikan pengaruh yang nyata pada daya antibakteri kembang gula keras terhadap *Streptococcus mutans*. Konsentrasi rata-rata bakteri yang tumbuh pada konsentrasi ekstrak daun sirih 5% adalah sebesar $1,5.10^3$ cfu/ml atau lebih kecil daripada konsentrasi rata-rata bakteri pada konsentrasi ekstrak daun sirih 0%.

Tabel 1. Hasil Uji Antibakteri Kembang Gula Keras

Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih (%)	Rerata ALT (cfu/ml)
0%	$3,6.10^3$ a
5%	$1,5.10^3$ b
10%	$1,1.10^2$ c
15%	$9,4.10^1$ d

Keterangan: notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5\%$

Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun sirih pada konsentrasi 5% dapat menekan pertumbuhan *Streptococcus mutans* dalam media yang mengandung gula-gula sederhana. Peningkatan konsentrasi ekstrak sirih pada perlakuan 10% dan 15% semakin mampu menurunkan jumlah sel bakteri *Streptococcus mutans*.

Tabel 2 menunjukkan hasil uji daya antibakteri pada kembang gula tablet-nirgula dengan konsentrasi ekstrak daun sirih yang bervariasi. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun sirih pada kembang gula tablet-nirgula memberikan pengaruh yang nyata pada daya antibakteri kembang gula tersebut terhadap *Streptococcus mutans*.

Berdasarkan hasil pengujian dengan metode difusi sumuran diperoleh data bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak daun sirih maka semakin meningkat pula daerah transparan (tidak ditumbuhi bakteri) yang terbentuk di sekitar sumur yang berisi larutan kembang gula tablet-nirgula, yang berarti semakin meningkat pula aktivitas antibakteri kembang gula tersebut terhadap *Streptococcus mutans*.

Tabel 2. Hasil Uji Antibakteri Kembang Gula Tablet-nirgula

Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih (%)	Rerata diameter transparan (mm)
0%	0,00a
2,5%	2,92b
5%	4,79c
7,5%	6,54d
10%	8,71e

Keterangan: notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5\%$

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih, daya antibakteri kembang gula keras dan tablet-nirgula semakin meningkat. Hal ini disebabkan adanya peningkatan kandungan senyawa-senyawa yang memiliki daya antibakteri. Ekstrak sirih yang ditambahkan dalam kembang gula mengandung senyawa fenolik antara lain kavikol, kavibetol, eugenol, seskuioterpena, tannin, neoliginol, piperbetol, methyl piperbetol, profena, piperol A dan B, hidroksikavikol, cadinene, dan methyl eugenol. Senyawa fenolik merupakan senyawa yang dikenal mampu menyebabkan kematian sel. Csáky dan Barnes (1984) menyebutkan dua mekanisme antibakteri senyawa fenolik, yaitu dengan cara merusak protein sel serta menurunkan tegangan permukaan membran sel.

Senyawa fenolik sangat bersifat racun terhadap protein sitoplasma sel, baik protein struktural maupun protein enzimatik. Hal tersebut disebabkan senyawa fenolik mudah melepaskan ion H^+ dari gugus hidroksilnya sehingga ion hidrogen tersebut akan memutuskan berbagai ikatan yang menyusun struktur kuartener dan tersier protein, misalnya adalah putusnya rantai disulfida menjadi gugus sulfidril (-SH) atau ikatan ionik antar gugus samping yang bersifat ion seperti gugus karboksilat dan gugus amonium. Perubahan struktural tersebut menyebabkan berbagai protein struktural terkoagulasi serta protein enzimatik kehilangan fungsi biologisnya (deMan, 1997; Russell, Hugo dan Ayliffe, 1982; Wikipedia Foundation, Inc., 2007).

Sifat Organoleptik

Tabel 3 menunjukkan hasil uji kesukaan panelis terhadap warna dan flavor kembang gula keras dengan penambahan ekstrak sirih dengan konsentrasi yang berbeda-beda.

Tabel 3. Hasil Uji Kesukaan Panelis terhadap Warna dan Flavor Kembang Gula Keras

Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih (%)	Rerata Kesukaan Panelis terhadap Warna	Rerata Kesukaan Panelis terhadap Flavor
0%	3,38a	3,66a
5%	3,54a	3,63a
10%	3,46a	3,39a
15%	3,23a	3,26a

Keterangan: 1 = tidak suka, 2 = agak tidak suka, 3 = netral, 4 = agak suka, 5 = suka

Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5\%$

Penambahan ekstrak daun sirih pada pembuatan kembang gula keras sangat mempengaruhi flavornya. Flavor yang timbul cukup kuat dan tajam serta mengingatkan pada flavor jamu sehingga timbul dugaan bahwa flavor tersebut akan menyebabkan konsumen menjadi tidak menyukai kembang gula sirih. Oleh karena itu, pada formulasi kembang gula ini ditambahkan essence vanila. Penambahan essence vanila yang beraroma kuat tetapi lembut ternyata cukup baik untuk menutupi flavor sirih yang timbul sehingga meningkatkan penerimaan panelis terhadap flavor kembang gula sirih. Namun, rasa sepat yang muncul di pangkal tenggorokan masih dapat dirasakan sehingga agak mempengaruhi kesukaan panelis terhadap flavor kembang gula sirih.

Berdasarkan data hasil pengujian organoleptik kembang gula tablet-nirgula, yang ditunjukkan pada Tabel 4. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna kembang gula menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak daun sirih yang ditambahkan.

Tabel 4. Hasil Uji Kesukaan Panelis terhadap Warna dan Flavor Kembang Gula Tablet-nirgula

Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih (%)	Rerata Kesukaan Panelis terhadap Warna	Rerata Kesukaan Panelis terhadap Flavor
0%	5,9a	5,7a
2,5%	4,4b	4,8b
5%	3,3c	3,6c
7,5%	2,6d	2,7d
10%	2,1e	1,8e

Keterangan: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka

Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5\%$

Hal ini disebabkan penambahan ekstrak daun sirih membuat kembang gula tablet-nirgula memiliki kenampakan bintik-bintik coklat kehijauan yang pada umumnya kurang disukai panelis karena terkesan kotor. Kembang gula tablet-nirgula dengan penambahan ekstrak daun sirih yang masih dapat diterima oleh konsumen adalah penambahan dengan konsentrasi sebesar 2,5 % yaitu pada kisaran angka 4,4. Kisaran angka 4 hingga 5 menunjukkan antara tingkat kesukaan netral hingga agak disukai.

Warna coklat kehijauan pada ekstrak daun sirih lebih dipengaruhi oleh zat warna alami pada daun sirih yaitu klorofil yang ikut terekstrak karena pelarut yang digunakan adalah etanol, sedangkan klorofil merupakan pigmen yang larut pada alkohol. Menurut Winarno (2002), klorofil yang berwarna hijau dapat berubah menjadi coklat akibat substitusi magnesium yang terkandung dalam klorofil oleh hidrogen membentuk feofitin, dan dengan adanya asam akan mengkatalis terjadinya reaksi tersebut. Sedangkan dalam proses ekstraksi daun sirih yang digunakan dalam penelitian ini, pelarut yang digunakan adalah etanol. Etanol termasuk dalam golongan asam lemah sehingga dapat mengubah klorofil dalam daun sirih menjadi feofitin yang berwarna coklat. Warna coklat dalam ekstrak daun sirih, selain disebabkan oleh perubahan klorofil menjadi feofitin juga sedikit disebabkan pencoklatan akibat teroksidasinya fenol dalam ekstrak dalam jumlah kecil. Menurut Macmillan (1998), fenol yang teroksidasi akan membentuk senyawa kuinon dan selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk senyawa melanin yang berwarna coklat.

Tingkat penerimaan panelis terhadap flavor kembang gula tablet-nirgula menurun seiring dengan penambahan ekstrak daun sirih. Hal ini disebabkan ekstrak daun sirih menyebabkan kembang gula tablet-nirgula memiliki aroma khas yang pada umumnya kurang disukai konsumen, karena menyerupai bau obat-obatan tradisional. Selain itu dalam kembang gula tablet-nirgula dengan penambahan ekstrak daun sirih memiliki rasa agak pahit dan sepat sehingga menurunkan tingkat kesukaan secara umum. Rasa pahit dan sepat serta adanya aroma khas tersebut diakibatkan karena di dalam ekstrak daun sirih terkandung senyawa-senyawa seperti hidroksi kavikol, kavikol, kavibetol, estragol, eugenol, metil-eugenol, karvakrol, terpenena, seskuiterpena, fenil propana, dan tanin (Depkes RI, 1989).

Flavor kembang gula tablet-nirgula dengan penambahan ekstrak daun sirih yang masih dapat diterima oleh konsumen adalah penambahan dengan konsentrasi sebesar 2,5%. Penerimaan ini pun relatif tidak terlalu tinggi karena rata-rata penerimaan hanya berkisar 4,8. Kisaran angka 4 hingga 5 menunjukkan tingkat penerimaan netral hingga agak disukai oleh panelis.

KESIMPULAN

1. Ekstrak daun sirih yang ditambahkan dalam pembuatan kembang gula keras dan tablet-nirgula dapat memberikan daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih yang ditambahkan akan semakin meningkatkan daya antibakteri kembang gula.
2. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun sirih pada kembang gula keras tidak memberikan pengaruh terhadap kesukaan panelis pada warna dan flavor kembang gula.
3. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun sirih pada kembang gula tablet-nirgula memberikan pengaruh yang nyata terhadap kesukaan panelis pada warna dan flavor kembang gula. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih, kesukaan panelis menurun. Penambahan ekstrak daun sirih 2,5% menghasilkan kembang gula yang masih dapat diterima.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, B. dan C.W. Shuttleworth. 1994. *Bacteriology for Dental Student*. London: William Heineman Medical Book, Ltd.
- Badan Pusat Statistik. 1994. *Statistik Indonesia Tahun 1990, Hasil Pengolahan Data Industri Besar dan Sedang, Bagian III*. Jakarta.
- Beacham, J. 1995. *Tablets, Lozenges and Sugar Panning dalam Sugar Confectionery Manufacture*. Jackson, E.B. Bishopbriggs, Glasgow: Blackie Academic & Professional, an Imprint of Chapman & Hall.
- Busta, F.F., E.H. Peterson, D.M. Adams, dan M.G. Johnson. 1984. "Colony Count Methods, *Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods* (Edisi 2), pp.62-83. Speck, M.L. (editor). Washington: American Public Health Association, Inc.
- Conklin, G. 1960. "Creosote", *McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology* (Volume 3), pp. 541-542. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Considine, G.M. dan G.D. Considine. 1982. *Foods and Food Production Encyclopedia*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

- Csáky, T.Z. dan B.A. Barnes. 1984. *Cutting's Handbook of Pharmacology* (Edisi 7) Connecticut: Appleton-Century-Crofts.
- Dea, H. 24 September 2003. *Daun Sirih sebagai Antibakteri Pasta Gigi*. [Http://kompas.com/kompas-cetak/0309/24/iptek/578008.htm](http://kompas.com/kompas-cetak/0309/24/iptek/578008.htm). Update: 21 Maret 2006.
- deMan, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Daftar tanaman Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan.
- Guenther, E. 1952. *The Essential Oils* (Volume 5). New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Jawetz, E., J.L. Melnick, dan E.A. Adelberg. 1987. *Review of Medical Microbiology*. California: Appleton & Large Nortwalk.
- Johnson, T.R. dan C.L. Case. 1989. *Laboratory Experiments in Microbiology*. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Kartika, B., P. Hastuti, W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bohan Pangan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Macmillan, J. 1998. *Arylamines and Phenols*. [Http://cns.uni.edu/~macmilla/mcmurry/mcmurry_chapter_25/sld029.htm](http://cns.uni.edu/~macmilla/mcmurry/mcmurry_chapter_25/sld029.htm). Update: 20 Juni 2007.
- Russell, A.D., W.B. Hugo, G.A.J. Ayliffe. 1982. *Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilisation*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Saleh, A.R., D. Setiawan, E. Rosihin, R. Wahyudin, S. Rahayu, dan Abidin. 2002. "Permen Keras (Hard Candy)", *Dokumen Teknologi Tepat Guna Institut Pertanian Bogor*. [Http://iptek.apjii.or.id/artikel/pangan/IPB/Permen%20keras.pdf](http://iptek.apjii.or.id/artikel/pangan/IPB/Permen%20keras.pdf). Update: 16 Juni 2006.
- Siswandono dan Soekardjo, B. 2000. *Kimia Medisinal*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Talaro, K.P. dan A. Talaro. 1999. *Foundations in Microbiology*. Boston: McGraw-Hill.
- Voigt, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi edisi 5*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Wikipedia Foundation, Inc. 2007. "Phenols", *Wikipedia*. [Http://en.wikipedia.org/wiki/Phenols](http://en.wikipedia.org/wiki/Phenols). Update: 1 Agustus 2007.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.