

OGI
AN

**PENGARUH SIFAT ANTIBAKTERI KATEKIN GAMBIR
TERHADAP PERTUMBUHAN *Lactobacillus acidophilus*,
Bifidobacterium longum dan *Streptococcus mutans***

Oleh

CITRA PRIMASITA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2009**

583.9
P2
0-091441
2009

**PENGARUH SIFAT ANTIBAKTERI KATEKIN GAMBER
TERHADAP PERTUMBUHAN *Lactobacillus acidophilus*
Bifidobacterium longum dan *Streptococcus mutans***



Oleh
CITRA PRIMASITA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2009**

SUMMARY

CITRA PRIMASITA. Effect of antibacterial properties of catechin on gambir to the growth of *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* and *Streptococcus mutans* (Supervised by **RINDIT PAMBAYUN** and **EKA LIDIASARI**).

The objective of this research was to know about the effect of catechin on gambir as an antibacterial to the growth of *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* and *Streptococcus mutans*. This research was designed as a Factorial Randomized Block Design which consisted of two treatments and each combination was replicated three times. The first treatment was the concentration of catechin (4%, 6% and 8%). The second factor was the kind of microbe (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* and *Streptococcus mutans*). The parameters were the growth of microbe, minimum inhibitory concentration, inhibition zone and inhibition velocity.

The result showed that the period of exponential phase of *Streptococcus mutans* are longer than *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium longum*. The minimum inhibitory concentration of *Streptococcus mutans* was of 1%, and *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium longum* was of 3%. The concentration of catechin, the kind of microbe and the interaction between concentration of catechin and the kind of microbe had high significant effect on the inhibition zone of catechin. The inhibition velocity of *Streptococcus mutans* are higher than *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium longum*.

RINGKASAN

CITRA PRIMASITA. Pengaruh sifat antibakteri katekin gambir terhadap pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* dan *Streptococcus mutans* (Dibimbing oleh RINDIT PAMBAYUN dan EKA LIDIASARI).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sifat antibakteri katekin gambir terhadap pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* dan *Streptococcus mutans*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari dua faktor perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan pertama adalah konsentrasi katekin (4%, 6% dan 8%). Perlakuan kedua adalah jenis mikrobia (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* and *Streptococcus mutans*). Parameter yang diamati adalah pertumbuhan mikrobia, *minimum inhibitory concentration*, daya hambat dan kecepatan penghambatan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa waktu fase eksponensial pada *Streptococcus mutans* lebih lama dibandingkan dengan *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*. *Minimum inhibitory concentration* dari *Streptococcus mutans* adalah sebesar 1%, dan *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum* adalah sebesar 3%. Konsentrasi katekin, jenis mikrobia dan interaksi antara konsentrasi katekin dan jenis mikrobia berpengaruh nyata terhadap daya hambat katekin. Kecepatan penghambatan terhadap *Streptococcus mutans* lebih tinggi dibandingkan dengan *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*.

**PENGARUH SIFAT ANTIBAKTERI KATEKIN GAMBIR TERHADAP
PERTUMBUHAN *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* dan
*Streptococcus mutans***

Oleh

CITRA PRIMASITA

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

pada

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2009

Skripsi
**PENGARUH SIFAT ANTIBAKTERI KATEKIN GAMBIR TERHADAP
PERTUMBUHAN *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* dan
*Streptococcus mutans***

Oleh
CITRA PRIMASITA
05043107032

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P.

Pembimbing II,

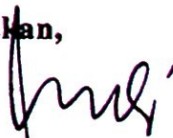


Eka Lidiasari, S.T.P., M.Si.

Indralaya, November 2009

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Delan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 19521028 197503 1 001

Skripsi berjudul "Pengaruh Sifat Antibakteri Katekin Gambir Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* dan *Streptococcus mutans*" oleh Citra Primasita telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 27 Oktober 2009.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P.

Ketua (.....)



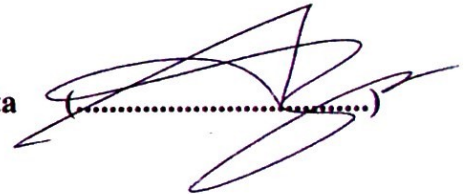
2. Eka Lidiasari, S.T.P., M.Si.

Sekretaris (.....)



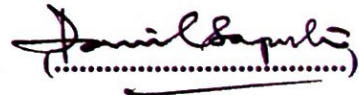
3. Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.

Anggota (.....)



4. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng. Anggota

(.....)



Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP. 19600802 198703 1 004

Mengesahkan,

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



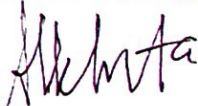
Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 19630510 198701 2 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan dosen pembimbing, serta belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, November 2009

Yang membuat pernyataan,


Citra Primasita

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sekayu pada tanggal 07 Mei 1986, dari orang tua bernama Bapak Awaluddin dan Ibu Hasmita, dan merupakan anak pertama dari empat bersaudara.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1998 di SD Negeri 2 Karang agung ulu, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2001 di SMP PGRI Karang agung ulu dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2004 di SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Pada tahun 2004 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, yaitu melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Sifat Antibakteri Katekin Gambir Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* dan *Streptococcus mutans*” dirancang sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yakni :

1. Bapak Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P. sebagai pembimbing I penulis yang telah membimbing, mengarahkan, memberikan nasihat, saran dan kritik serta motivasi selama penulisan skripsi ini.
2. Ibu Eka Lidiasari, S.T.P., M.Si. sebagai pembimbing II sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, nasehat, saran, kritik, pengarahan dan motivasi selama penulis kuliah hingga dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng. sebagai penguji yang telah memberikan bimbingan, nasehat, saran, kritik, pengarahan dan motivasi kepada penulis.
4. Ibu Ir. Nura Malahayati, M.Sc. sebagai dosen pembimbing akademik yang telah memberikan penulis saran, kritik dan motivasi selama masa kuliah.

5. Kedua Orang tuaku, ketiga adikku tercinta serta seluruh keluarga besar penulis yang telah setia berdoa dan mendukung penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. dan Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. sebagai Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mengajar dengan penuh pengabdian.
8. Staf Karyawan di Laboratorium (Ibu Hafsah & Ibu Lisma), Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, Kak Jon & Ibu Ana).
9. Teman-teman penulis : Caky, Yeli, Bayu, Dwi, Hantra, Muhsin, Dimas, Andi, Ika, Mira, Hafiez, Mayu, Vio, Yusleni, Ratih, Endang, Ulfi, Hendrik, Didit, Indah, Mardiaty, Ismi, Ciby dan semua teman-teman penulis yang ada di Jurusan Teknologi Pertanian.
10. Teman-teman semasa SMA : Nurul, Rita, Leni, Eka dan Meimei.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah banyak membantu terselesainya tugas akhir ini.

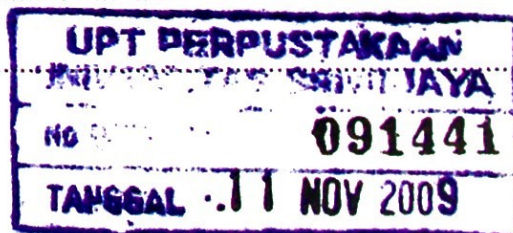
Penulis menyadari dalam tulisan ini terdapat banyak kekurangan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan penulisan dimasa yang akan datang. Penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan pengetahuan bagi kita semua.

Indralaya, November 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Gambir	4
B. Katekin	7
C. <i>Lactobacillus acidophilus</i>	8
C. <i>Bifidobacterium longum</i>	10
C. <i>Streptococcus mutans</i>	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu	14
B. Alat dan Bahan	14
C. Metode Penelitian	14
D. Analisis Statistik	15



E. Cara Kerja	17
F. Parameter	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Pertumbuhan Mikrobial	22
B. <i>Minimum Inhibitory Concentration</i>	24
C. Daya Hambat	26
D. Kecepatan Penghambatan	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
A. Kesimpulan	32
B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Mutu Gambir Berdasarkan SNI 01-3391-1994.....	7
2. Daftar Analisis Keragaman Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial.....	16
3. Uji BNJ pengaruh konsentrasi katekin terhadap daya hambat	27
4. Uji BNJ pengaruh jenis mikrobial terhadap daya hambat	28
5. Uji BNJ pengaruh interaksi antara konsentrasi katekin dan jenis mikrobial terhadap daya hambat.....	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman gambir	6
2. Gambir	6
3. Struktur katekin	8
4. <i>Lactobacillus acidophilus</i>	10
5. <i>Bifidobacterium longum</i>	11
6. <i>Streptococcus mutans</i>	13
7. Pertumbuhan <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> dan <i>Streptococcus mutans</i>	22
8. <i>Minimum inhibitory concentration</i> pada <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> dan <i>Streptococcus mutans</i>	25
9. Rerata daya hambat katekin ekstrak gambir	26
10. Kecepatan penghambatan katekin pada waktu 0 – 10 jam	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir pembuatan ekstrak katekin gambir	37
2. Gambar daya hambat katekin terhadap <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> dan <i>Streptococcus mutans</i>	38
3. Kecepatan penghambatan katekin terhadap <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> dan <i>Streptococcus mutans</i>	40
4. Daya hambat (mm) katekin	42
5. Analisis keragaman daya hambat (mm) katekin.....	43

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman gambir merupakan tanaman daerah tropis. Tanaman ini telah dibudidayakan semenjak beberapa abad di daerah paling basah di Sumatera, Kalimantan, Malaysia, dan ujung barat Pulau Jawa. Saat ini, sebagian besar produksi gambir berasal dari Sumatera Barat, dan sebagian kecil dari Sumatera Selatan dan Bengkulu. Dalam perdagangan, gambir merupakan istilah untuk ekstrak kering daun tanaman gambir (Kemal, 2001).

Daerah penghasil gambir di Indonesia adalah provinsi Sumatera Barat. Sekitar 90 % produksi gambir di Indonesia dihasilkan dari provinsi tersebut. Keberadaan Gambir di Indonesia masih belum banyak mendapat perhatian dari pemerintah maupun masyarakat. Selama ini gambir digunakan untuk pewarna dalam industri batik dan industri penyamak kulit. Padahal dilihat dari kandungan yang terdapat didalamnya, gambir patut mendapatkan perhatian yang lebih. Gambir memiliki kandungan senyawa flavonoid yang memiliki efek fungsional, yaitu katekin. Secara ilmiah, katekin merupakan bioflavonoid yang ditemukan pada berbagai tanaman. Katekin di dalam gambir terdapat dalam jumlah yang besar. Menurut Taniguchi *et al.* (2007) kandungan katekin pada gambir berkisar antara 7 – 76 %. Peran utama dari katekin adalah sebagai antioksidan yang menangkap radikal bebas. Selain itu katekin juga berguna sebagai anti radang, anti kanker, antimutagenik, antidiabetes dan antimikroba (Riyanto, 2007).

Peran katekin sebagai anti mikrobia adalah salah satu hal yang diharapkan dapat menambah nilai jual dari tanaman gambir. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Pambayun *et al.* (2007) sifat antibakteri dari ekstrak produk gambir memiliki daya hambat terhadap bakteri Gram positif, yaitu *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus subtilis*. Sebaliknya ekstrak produk gambir tidak memiliki sifat antibakteri pada bakteri Gram negatif, yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* FNCC 0139, dan *Shigella flexneri*. Hal ini disebabkan bahwa bakteri Gram positif lebih sensitif terhadap polifenol tertentu daripada sifat sensitifitas yang sama pada bakteri Gram negatif.

Sifat antibakteri terhadap bakteri Gram positif perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian kali ini akan mengamati sifat antibakteri terhadap pertumbuhan dari bakteri yang berasal dari tiga genus yang berbeda, yaitu *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*. Menurut Hegar (2007), *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* merupakan bakteri yang menguntungkan di dalam saluran cerna. Kedua bakteri ini akan selalu berkompetisi dengan bakteri merugikan di saluran cerna, sehingga komposisi mikroflora di saluran cerna sangat bervariasi. Keseimbangan mikroflora yang optimal dapat diperoleh bila saluran cerna didominasi oleh bakteri yang menguntungkan. Suplementasi probiotik dengan jumlah tepat merupakan salah satu alternatif sebagai upaya menciptakan keseimbangan mikroflora saluran cerna. Jenis probiotik yang sering dan telah terbukti bermanfaat bagi kesehatan saluran cerna adalah dari *Bifidobacteria*, *Lactobacillus* atau kombinasi *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus*.

Penggunaan bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum* pada produk susu fermentasi mengalami peningkatan. Penggunaan kedua jenis bakteri ini ini pada produk susu fermentasi memberikan berbagai efek kesehatan pada saluran pencernaan manusia dan hewan (Hadadji *et al.*, 2006). Berbeda halnya dengan *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*, *Streptococcus mutans* diketahui merupakan salah satu bakteri yang merugikan bagi manusia. *Streptococcus mutans* adalah mikroorganisme penyebab karies gigi yang sangat berperan pada permulaan terjadinya karies gigi. Mikroorganisme ini bersifat fakultatif anaerob, gram positif dan berbentuk bulat (Wahluyo, 2004). *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* dan *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif yang berpengaruh terhadap terhadap kesehatan manusia. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sifat antibakteri katekin gambir terhadap pertumbuhan ketiga jenis bakteri tersebut.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sifat antibakteri katekin gambir terhadap pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* dan *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi gambir yang berbeda.

C. Hipotesis

Sifat antibakteri katekin gambir terhadap pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* dan *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi gambir yang berbeda diduga berpengaruh nyata.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Gambir. (Online). (<http://www.plantamor.com/spcdetail.php?recid=1264>). Diakses pada tanggal 11 Februari 2009).
- Arunachalam, M., Mohan, R.M., Mohan, N., Mahadevan, A. 2003. Biodegradation of Catechin. (Online). (http://www.new.dli.ernet.in/rawdataupload/upload/insaNSA_1/2008a2f_353.pdf). Diakses pada tanggal 17 Februari 2009).
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2002. Probiotik dan Prebiotik. (Online). (<http://www.pom.go.id/public/publikasi/infopom1002.pdf>). diakses pada tanggal 17 Februari 2009).
- Becker, R., Sarah, H., Emily, H. 2009. Inhibitory Effects of *Camellia sinensis* (Green tea) on *Streptococcus mutans*. (Online). (<http://depts.drew.edu/govschl/NJGSS2009/Journal/TeamPapers/team3.pdf>). Diakses pada tanggal 6 Oktober 2009).
- Cai, H., Beatriz, T.R., Zhang, W., Jeff, R.B. and James, L.S. 2007. Genotypic and Phenotypic Characterization of *Lactobacillus casei* Strains Isolated From Different Ecological Niches Suggests Frequent Recombination and Niche Specificity. *Microbiology* 153 (8), 2655-2665.
- Cangsha Organic Herb. 2009. Gambir Extract. (Online). (<http://images.google.co.id/imgres?imgurl=http://www.bikudo.com/preview/>). Diakses pada tanggal 12 Oktober 2009).
- Cheng, H.J., Jenner, A.M., Seng, C.L., and Kun, Y.L.. 2006. Effect of tea phenolics and their aromatic fecal bacterial metabolites on intestinal microbiota. *Research in Microbial*. 157: 876-884.
- Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi. 2008. Sekilas Info Benih Gambir. (Online).(http://ditjenbun.deptan.go.id/benihbun/benih/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=173). Diakses pada tanggal 11 Februari 2009).
- Erica, N.S., Azcarate, A.P., Todd, R.K., and Gabriel, K.H. 2009. Effect of Green Tea and EGCG on the Growth Rate and Cell Density of the Probiotic Bacteria *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus gasseri*. *FASEB J.* 2009 23:719.11.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Pertanian. Edisi Kedua. Penerjemah Syamsudin dan Justika S. Baharsjah. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

- Ha, G.Y., Yang, C.H., Chong, Y. 1998. A Case of Sepsis by *Bifidobacterium longum*. J. Clin. Microbiol. 37(4): 1227 - 1228.
- Hanafiah, K.A. 2000. Perancang Percobaan. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Hadad, M.E.A., Ahmadi, N.R., Herman, M., Supriadi, H., hasibuan, A.M.. 2004. Teknologi Budidaya dan Pengolahan Hasil Gambir. (Online). (<http://balitri.litbang.deptan.go.id/database/TEKNOLOGI%20BUDIDAYA%20DAN%20PENGOLAHAN%20HASIL%20GAMBIR.pdf>). Diakses pada tanggal 11 Februari 2009).
- Hadadji, M and Bensoltane, A. 2006. Growth and Lactic Acid Production by *Bifidobacterium longum* and *Lactobacillus acidophilus* in Goat's Milk. African Journal of Biotechnology. 5 (6) : 505-509.
- Hamilton, J.M.T. 2001. Anti-Cariogenic Properties of Tea (*Camellia sinensis*). J. Med. Microbial. Volume 50, 299-302. Great Britain and Ireland.
- Hayani, E. 2003. Analisis Kadar Catechin dari Gambir Dengan Berbagai Metode. Buletin Teknik Pertanian. 8 (1), 31-33.
- Hegar, B. 2007. Mikroflora Saluran Cerna Pada Kesehatan Anak. (Online). ([http://www.dexamedica.com/images/publication_upload07052478913500179978960Dexa%20Media%202007;20\(1\)%20Jan-Mar.pdf](http://www.dexamedica.com/images/publication_upload07052478913500179978960Dexa%20Media%202007;20(1)%20Jan-Mar.pdf)
- Hikmah, Z.H. 2006. Isolasi *Lactobacillus*, Bakteri Asam Laktat dari Feses dan Organ Saluran Pencernaan Ayam. (Online). (<http://peternakan.litbang.deptan.go.id/publikasi/semnas/pro06-112.pdf>). Diakses pada tanggal 11 Februari 2009).
- Holzappel, W.H. and Wood, B.J.B. 1995. The Genera of Lactic Acid Bacteria. Blackie Academic and Professional. London.
- Intan, S. K. 2005. Bikin Permen dari Gambir. (Online). (http://web.ipb.ac.id/~eslfem/id/index.php?option=com_content&task=view&id=39&Itemid=109). Diakses pada tanggal 11 Februari 2009).
- Ismiyatin, K. 2000. Konsentrasi Minimal Seduhan Teh Hijau Indonesia Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Streptococcus viridans*. Dental Journal. 34 (2) : 52-55.
- Jones, F. 1999. *Lactobacillus acidophilus*. (Online). (<http://dwb.unl.edu/Teacher/NSF/C11/C11Links/www.bact.wisc.edu/scienceed/lactobacillusacidophilus.html>). Diakses pada tanggal 11 Februari 2009).

- Kemal, 2001. Pengolahan Gambir Cara Tradisional. (Online). (http://www.aagos.ristek.go.id/pangan/tanaman%20perkebunan/gambir_tradisional.pdf. diakses pada tanggal 11 Februari 2009).
- Musee armand-frappier. 2008. *Lactobacillus acidophilus*. (Online). <http://www.musee-afrappier.qc.ca/en/index.php?pageid=3412>. Diakses pada tanggal 12 Oktober 2009).
- Naczki, M., T. Nichols, D. Pink, and F. Sosulski. 1994. Condensed Tannin in Canola Hulls. *J. Agric. Food Chem.* 42: 2196-2200.
- Oetomo, B. R. 2001. Hambatan terjadinya karies gigi setelah diimunisasi dengan glukosiltransferase *streptococcus mutans* INA99 yang diaplikasikan pada mukosa rongga mulut: kajian pada tikus jenis wistar. (Online). (<http://209.85.173.132/search?q=cache:dZEzRReFrNUJ:www.digilib.ui.edu/opac/themes/libri2/abstrakpdf.jsp%3Fid%3D91431%26lokasi%3Dlokal+%22streptococcus+mutans%22&hl=id&ct=clnk&cd=4&gl=id>. Diakses pada tanggal 24 Februari 2009).
- Ota, F. 2000. Cavity Fighting Bacteria. (Online). (<http://z.about.com/d/biology/1/0/D/1/strepmut.jpg&imgrefurl=http://biology.about.com/library/weekly/aa021000a>. Diakses pada tanggal 12 Oktober 2009).
- Pambayun, R. 2002. Teknologi Pengolahan Nata de Coco. Kanisius. Yogyakarta.
- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S. dan Rahayu, K. K. 2007. Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Majalah Farmasi Indonesia* 18 (3) Hal 141.
- Pambayun, R. 2009. Potensi Katekin Dari Ekstrak Daun Gambir Sebagai Pengawet Pangan Spesifik Berbasis Protein. Makalah Seminar Kenaikan Jabatan Fungsional Guru Besar. Indralaya.
- Pangawikan, A.D. 2008. Pemanfaatan Senyawa Katekin Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Sebagai Pengawet Tahu. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Pelczar, M. dan Chan, E.C.S. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid I. *Diterjemahkan oleh Ratna S.H., Teja I., Sutarmi, Tjitrosomo, Sri L.A.* UI Press. Jakarta.
- Prangdimurti, E. 2001. Probiotik dan Efek Perlindungannya Terhadap Kanker Kolon. (Online). (http://tumoutou.net/3_sem1_012/endang_prangdimurti.htm. Diakses pada tanggal 11 Februari 2009).

- Reinert, B. 2002. Friendly Tenants in The Human Gut : The Genome of *B. Longum*. (Online). (http://www.genomenewsnetwork.org/articles/10_02/bifido.shtml). Diakses pada tanggal 11 Februari 2009).
- Riyanto, S. 2007. Manfaat Secangkir Teh Hitam. (Online). (http://www.agrina-online.com/show_article.php?rid=12&aid=1154). Diakses pada tanggal 9 Februari 2009).
- Sentra Informasi Iptek. 2005. Gambir. (Online). (http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?mnu=2&id=290). Diakses pada tanggal 12 Oktober 2009).
- Setiyadi, W.P. 2006. Purifikasi dan Karakterisasi Protease yang Dihasilkan *Lactobacillus acidophilus* dalam Fermentasi Susu Sapi Perah. (Online). (http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/03/purifikasi_dan_karakteristik_protease.pdf). Diakses pada tanggal 4 Oktober 2009).
- Taniguchi, S., Kuroda, K., Doi, K., Inada, K., Yoshikado, N., Yoneda, Y., Tanabe, M., Shibata, T., Yoshida, T and Hatano, T.. Evaluation of Gambir Quality Based On Quantitative analysis of Polypehnic Constituents. (Online). (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17666883>). Diakses pada tanggal 16 Maret 2009).
- Thulaja, N. R. 2003. Gambier. (Online). (http://infopedia.nl.sg/articles/SIP_337_2005-01-03.html). Diakses pada tanggal 11 Februari 2009).
- Wahluyo, S. 2004. Daya Hambat Minimal Epigallokatekin Gallat dari Teh Hijau Terhadap *Streptococcus Mutans*. (Online). Dental Journal. Vol 37. No. 3.
- Widjiastuti, I. 1999. Agglutinin Saliva Sebagai Media Perlekatan *Streptococcus mutans* Pada Permukaan Gigi. (Online). (<http://ojs.lib.unair.ac.id/index.php/dj/article/viewFile/711/707>). Diakses pada tanggal 24 Februari 2009).
- Widya, A.N. 2008. *Streptococcus mutans*. (Online). (http://mikrobia.files.wordpress.com/2008/05/streptococcus-mutans_31.pdf). Diakses pada tanggal 24 Februari 2009).
- Yukiko, Yamasaki, A., Sasaki, M. and Okubo, T.. 2005. Antibacterial Action On Pathogenic Bacterial Spore By Green Tea Catechins. (Online). (<http://www.ingentaconnect.com/content/jws/jsfa/2005/00000085/00000014/art00005;jsessionid=65je04o0reecat.alexandra>). Diakses pada tanggal 17 Februari 2009).