

Aktivitas Katalis CrZeolit dalam Reaksi Konversi Katalitik Fenol dan Metil Isobutil Keton (Activity of CrZeolite Catalyst in Catalytic Conversion of Phenol and Methyl Isobutyl Ketone) oleh D. Setyawan P. Handoko.

Analisis Diskriminan untuk Melihat Misklasifikasi Mahasiswa FMIPA Angkatan 1998/1999 Universitas Jember (Discriminant Analysis to See Misclassification of FMIPA Students Admission Year 1998/1999) oleh Ratna Kusumawati, I Made Tirta dan Yuliant Setia Dewi.

Surface Chemical Elements and Their Depth Profiles of Gallium Antimonide (GaSb) Grown by Metallorganic Chemical Vapour Deposition (MOCVD) by Agus Subekti.

Pengembangan Biosensor Serat Optik Berbasis Immobilisasi Enzim Untuk Pemantauan Hg(II) Dalam Sampel Air (Development of Optical Fibre Biosensor Based on Immobilised Enzyme for Hg(II) Monitoring in Aqueous Samples) oleh Bambang Kuswandi.

Efek Antinosisepif Timiristin Terhadap Respons Meluk Akibat Stimuli Asam Asetat Pada Mencit (Antinociceptive Effect of Timiristin against Writching Responses Produced by Acetic Acid in the Mouse) oleh Yudha Nurdian.

Unique Ecology Of Way Kambas National Park Lampung Province, Indonesia by Sugeng P. Hartono.

Pembuatan Antibodi Poliklonal Secara Cepat Untuk Deteksi Protein Drought-Inducible Pada Tanaman Tebu (Rapid Preparation of Polyclonal Antibody for Monitoring Drought-Inducible Protein in Sugarcane) oleh Bambang Sugiharto, Netty Ermawati dan Hitoshi Sakikibara.

Perancangan Dan Implementasi Detektor Intensitas Transmisi Cahaya Tampak Sebagai Indikator Komposisi Susu Berbasis Mikrokontroler AT89C51 (Design and Implementation Detector of Visible Light Transmission Intensity as Milk Composition Indicator Based on Microcontroller AT89C51) oleh Bowo Eko Cahyono.

Daya Antibakteri Sodium Hipoklorit dan Buah Nanas (*Ananas Comosus*) Terhadap *Streptococcus viridans* (The Antibacterial Effectiveness of Sodium Hypochlorite and Pineapple on *Streptococcus viridans*) oleh Erawati Wulandari.

Ekstraksi Wavelet Dengan Analisis Kepstrum (Wavelet Extraction With Cepstrum Analysis) oleh Albertus D. Lesmono



FMIPA

Universitas Jember

SERA
10.05
1R



Jurnal ILMU DASAR

Volume 4, Nomor 2, Juli 2003

ISSN 1411- 5735

Penanggung Jawab :
Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember

Pemimpin Redaksi :
I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.

Sekretaris Redaksi :
Drs. Asmoro Lelono, M.Si.

Redaksi Internal :
Kusno, DEA, Ph.D.
Agus Subekti, M.Sc., Ph.D.
Sujito, Ph.D.
Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D.
Sudarko, Ph.D.

Dr. Bambang Sugiarto, M.Sc.
Dr. Ridayat Teguh Wiyono, MPd

Redaksi Eksternal :
Dr. Maman A. Djauhari (Matematika FMIPA - ITB)
Edy Tri Baskoro, M.Sc., Ph.D. (Matematika FMIPA - ITB)
Prof. Dr. Muslim (Fisika FMIPA - UGM)
Doddy Sutarno, Ph.D. (Fisika FMIPA - ITB)
Pepen Arifin, Ph.D. (Fisika FMIPA - ITB)
Dr. Jazi Eko Istiyanto, M.Sc. (Fisika FMIPA - UGM)
Dr. Buchari (Kimia FMIPA - ITB)
Dr. Bambang Ariwahjoedi, MscTech. (Kimia FMIPA - ITB)
Dr. Ir. Lisdar I. Sudirman (Biologi FMIPA - IPB)
Prof. Dr. Sukarti Moeljopawiro, M.App.Sc. (Biologi - UGM)
Prof. Dr. Ralph Ockerse (Biologi - Indiana University)

Jurnal Ilmu Dasar diterbitkan oleh
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember
Terbit sejak Januari 2000 dengan frekuensi penerbitan dua kali setahun.
Terakreditasi berdasarkan SK Dirjen Dikti No. 52/DIKTI/Kep/2002

Alamat Penerbit/Redaksi :
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Jember 68121
Telp. (0331) 334293; Fax. (0331) 330225
E-mail : jd@fmipa.unej.ac.id
<http://www.unej.ac.id/mpafjd>

Jurnal ILMU DASAR

DAFTAR ISI

Aktivitas Katalis CrZeolit dalam Reaksi Konversi Katalitik Fenol dan Metil Isobutil Keton oleh **D. Setyawan P. Handoko (70-76)**.

Analisis Diskriminan untuk Melihat Misklasifikasi Mahasiswa FMIPA Angkatan 1998/1999 Universitas Jember oleh **Ratna Kusumawati dkk. (77-83)**.

Surface Chemical Elements and Their Depth Profiles of Gallium Antimonide (GaSb) Grown by Metalorganic Chemical Vapour Deposition (MOCVD) by Agus Subekti (84-88).

Pengembangan Biosensor Serat Optik Berbasis Immobilisasi Enzim Untuk Pemantauan Hg(II) Dalam Sampel Air oleh **Bambang Kuswandi (89-99)**.

Efek Antinociseptif Trimiristin Terhadap Respons Melitik Akibat Stimuli Asam Asetat Pada Mencit oleh **Yudha Nurdian (100-105)**.

Unique Ecology C. Way Kambas National Park Lampung Province, Indonesia by **Sugeng P. Harianto (106-111)**.

Pembuatan Antibodi Poliklonal Secara Cepat Untuk Deteksi Protein Drought-Inducible Pada Tanaman Tebu oleh **Bambang Sugiharto dkk. (112-119)**.

Perancangan Dan Implementasi Detektor Intensitas Transmisi Cahaya Tampak Sebagai Indikator Komposisi Susu Berbasis Mikrokontroler AT89C51 oleh **Bowo Eko Cahyono (120-124)**.

Daya Antibakteri Sodium Hipoklorit dan Buah Nanas (*Ananas Comosus*) Terhadap *Streptococcus viridans* oleh **Erawati Wulandari (125-129)**.

Ekstraksi Wavelet Dengan Analisis Kepstrum oleh **Albertus D. Lesmono (130-135)**.

KATA PENGANTAR

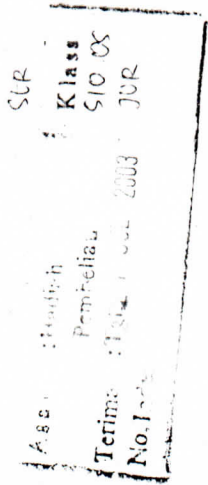
Jurnal Ilmu Dasar hadir kembali ke hadapan para pembaca dengan 10 (sepuluh) artikel terpilih. Ini merupakan edisi kedua sejak mendapatkan akreditasi dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional melalui SK Dirjen Dikti No. 52/DIKTI/Kep/2002.

Dewan redaksi telah menerima banyak permintaan pemuaian hasil penelitian para peneliti dari dalam maupun dari luar Universitas Jember. Atas kepercayaan tersebut, Dewan Redaksi mengucapakan terimakasih.

Dewan redaksi terus berusaha untuk meningkatkan kualitas dan memperluas penyebaran jurnal ini sehingga lebih banyak lagi pihak yang dapat memantaakannya.

Kami terus berharap kepada para peneliti agar menggunakan media ini untuk mempublikasikan hasil penelitian di bidang ilmu dasar.

Dewan Redaksi



Perancangan Dan Implementasi Detektor Intensitas Transmisi Cahaya Tampak Sebagai Indikator Komposisi Susu Berbasis Mikrokontroler AT89C51
(Design and Implementation Detector of Visible Light Transmission Intensity as Milk Composition Indicator Based on Microcontroller AT89C51)

Bowo Eko Cahyono
 Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember

ABSTRACT

A device has been designed to observe and measure the monochromatic visible light intensity that is transmitted by liquid milk. There is relationship between milk material contains and absorbtivity. The physical characteristic of milk like viscosity and absorbtivity is the thing that underlying this device design. To process data that is catch from detector, the system uses basic system that build from ADC0804, microcontroller AT89C51, seven segmen and PC to display the measurement result. Detector that is used in this research is LDR. This detector has the high accuracy so can detect small intensity change. The linearity of detector is R²=0.9972. The experimental data result of j-c-s-l natural milk can show the relation of milk composition and light intensity that come to the detector.

Keywords : Milk quality, milk composition, intensity, absorbtivity, visible light, detector.

PENDAHULUAN

Susu merupakan minuman pelengkap dalam menu makanan kita yang dapat memenuhi beberapa nutrisi yang tidak terdapat (kurang) dalam makanan kita. Pengukuran kandungan protein dalam cereal dengan metode konvensional memerlukan banyak waktu, mahal, dan perlu penanganan intensif. Sebagai alternatif *Ground Grain Near Infrared (NIR) spectroscopy* telah digunakan dalam industri lebih dari 20 tahun (Stephen, 1998). Teknik spektroskopi NIR juga telah digunakan untuk beberapa pengukuran ilmiah selama beberapa tahun terakhir terutama dalam bidang pertanian (Isaac & Johnson, 1984).

Dalam penelitian ini dirancang dan dibuat sebuah alat untuk mendeteksi intensitas transmisi cahaya tampak sebagai indikator komposisi susu sebagai alternatif penggunaan yang lebih murah dan mudah daripada spektroskopi NIR. Sifat-sifat fisis susu seperti kekentalan dan transmisivitas merupakan hal yang mendasari perancangan alat ini. Setiap bahan (cairan) mempunyai transmisivitas yang berbeda bergantung pada kekentalan dan kandungan bahan yang ada di dalamnya (Keller & Freidertek, 1993). Kandungan bahan yang ada dalam susu cair dan hubungannya dengan transmisivitas akan dibahas dalam tulisan ini.

Mikrokontroler yang di dalamnya terintegrasi RAM, ROM, I/O yang fungsinya sebaik CPU (Stewart & Miao, 1999) digunakan untuk meningkatkan kemampuan

alat ini. Ditambahkan pula beberapa rangkaian digital yaitu ADC0804 dan rangkaian seven segment atau PC yang mampu menampilkan data dalam bentuk yang lebih menarik dan informatif. Tulisan ini melaporkan hasil penelitian berupa perancangan dan pembuatan alat pendeteksi intensitas transmisi cahaya tampak sebagai indikator komposisi susu berdasarkan sifat-sifat fisis dari cairan yang dalam hal ini adalah susu cair.

TEORI DASAR

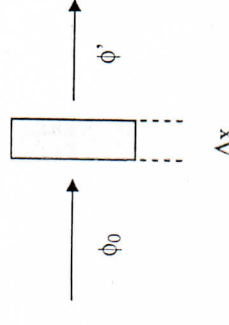
Jika suatu cahaya dengan energi tertentu melewati sebuah medium maka energi itu akan meningkatkan energi atom yang ditabraknya dari tingkat energi rendah menuju tingkat energi yang lebih tinggi. Hal tersebut dikatakan bahwa cahaya diserap (*diabsorbsi*) oleh medium.

Jika suatu cahaya menjalar ke arah +x dan melewati selapis tipis material dengan tebal Δx seperti terlihat pada gambar 1, ada daya cahaya sebesar Δφ yang hilang dan dinyatakan dengan (Meyer, 1989)

$$\Delta\phi = \phi_0 \cdot \alpha \quad (1)$$

Besarnya daya yang hilang ini sebanding dengan φ₀, ketebalan Δx, dan konstanta kesebandingan yang disebut absorbtivitas (*koef. absorpsi*) α:

$$\phi' - \phi_0 = -\Delta\phi = \phi_0 \alpha \Delta x \quad (2)$$



φ₀ = daya cahaya yang datang
 φ' = daya cahaya yang keluar

Gambar 1. Penjaran daya gelombang melalui material

Jika medium dianggap terdiri dari keping-keping tipis setebal dx dan daya yang hilang adalah dφ maka persamaan (2) dapat ditulis menjadi:

$$\frac{d\phi}{\phi} = -\alpha dx \quad (3)$$

Untuk menentukan daya total yang hilang dalam medium setebal x kita integrasikan persamaan (3) di atas:

$$\int_{\phi_0}^{\phi'} \frac{d\phi}{\phi} = -\alpha \int_0^x dx \quad (4)$$

karena

$$\int_a^b \frac{d}{dx} f(x) dx = f(b) - f(a)$$

$$\int \frac{dx}{x} = \ln x$$

dan maka

$$\ln \left(\frac{\phi'}{\phi_0} \right) = -\alpha x \quad (5)$$

$$\frac{\phi'}{\phi_0} = e^{-\alpha x} \quad (6)$$

Jika medium *μ*-nyerap berupa larutan dengan konsentrasi c maka persamaan (6) menjadi:

$$\phi' = \phi_0 e^{-\alpha c x} \quad (7)$$

Persamaan (7) di atas dikenal dengan *hukum eksponensial absorpsi* (Meyer, J.R., 1989). Transmittansi T adalah perbandingan daya yang ditransmisikan (keluar dari medium) dengan daya yang datang pada medium, dimana keduanya berada pada panjang gelombang yang sama.

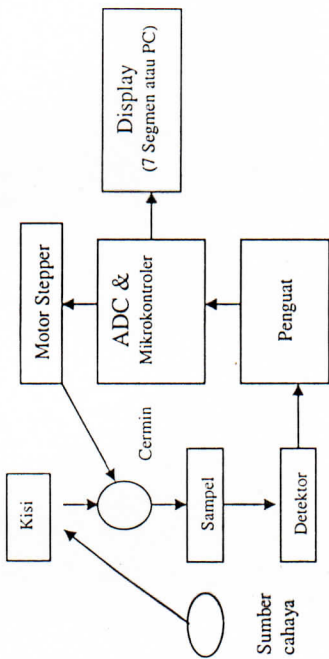
$$T = \frac{\phi'}{\phi_0} = e^{-\alpha c x} \quad (8)$$

Peran penting mikrokontroler AT89C51 dalam sistem pengukuran adalah sebagai tempat pengolahan data hasil pembacaan oleh ADC dan kontrol data. Sebelum data ditampilkan ke 7-segmen, data diproses dalam mikrokontroler sehingga nantinya data yang ditampilkan sudah sesuai dengan yang diinginkan. Tentunya terlebih dahulu alat dikalibrasi dengan alat ukur yang sudah baku.

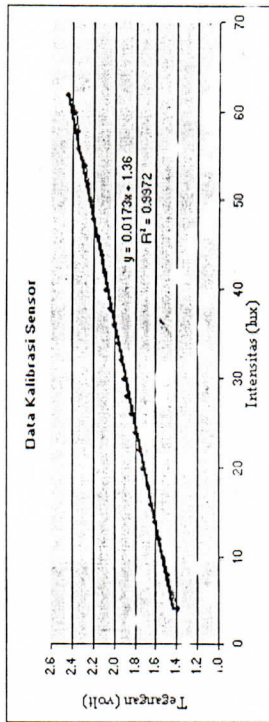
METODOLOGI

Sistem peralatan untuk deteksi intensitas transmisi cahaya tampak yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sumber cahaya tampak, kisi difraksi, cermin cembung, sampel uji (susu), detektor, penguat, motor stepper, sistem minimum yang terdiri dari ADC dan mikrokontroler, dan tampilan (*display*). Adapun susunan peralatan penelitian diberikan dalam diagram blok pada gambar 2.

Sampel dalam penelitian ini adalah susu sapi. Sampel uji diletakkan dalam gelas dan di belakngnya ditempatkan detektor untuk mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan. Tebal gelas untuk tempat sampel divariasikan yaitu gelas I = 4 mm, gelas II = 6 mm, gelas III = 8 mm, dan gelas IV = 10 mm.



Gambar 2. Diagram blok susunan peralatan deteksi komposisi susu



Gambar 3. Grafik Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan

Kalibrasi Alat dan Pengukuran
 Setiap alat yang akan digunakan untuk pengukuran perlu dikalibrasi dulu dengan alat yang sudah baku. Tujuan kalibrasi LDR ini adalah untuk menentukan *ser point* dan persamaan pada plot antara intensitas cahaya dan tegangan keluaran terukur. Dengan menggunakan regresi linier diperoleh persamaan yaitu :

$$y = 0.0173 X + 1.36 \text{ dan } R^2 = 0.9972. \quad (9)$$

Persamaan ini kemudian dimasukkan ke dalam mikrokontroler AT89C51 yang berfungsi sebagai kontrol dari data-data bit digital. Hasil dari kalibrasi ditampilkan dalam bentuk grafik nilai tegangan terhadap intensitas cahaya seperti ditunjukkan pada gambar 3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan dengan mengukur intensitas transmisi cahaya tampak yang diterima oleh detektor. Besarnya intensitas tersebut ditampilkan pada *display* dalam satuan lux. Data komposisi zat dalam susu diperoleh melalui pengukuran dengan menggunakan Lactoscope Cn-23 produksi Delta Instrumen Netherlands di KPSBU Lembang Bandung.

Dari data yang diperoleh dapat dibuat grafik hubungan antara jenis susu, besar komposisi zat di dalamnya dan intensitas cahaya transmisi yang diterima detektor. Komposisi zat yang paling penting adalah *total solid* yang terdiri dari lemak, protein, laktosa, vitamin dan mineral. Semakin tinggi nilai total solid dalam susu, maka makin baik kualitas susu itu. Dari data yang diperoleh dapat dibuat beberapa grafik yaitu grafik hubungan panjang

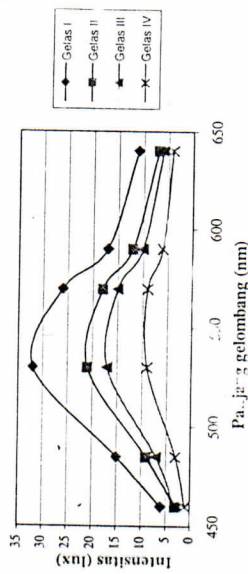
gelombang terhadap intensitas cahaya untuk 4 tebal gelas yang berbeda (gambar 4), hubungan tebal gelas terhadap intensitas cahaya untuk masing-masing panjang gelombang diperlihatkan pada gambar 5, serta hubungan nomor susu (sampel) terhadap intensitas cahaya dan komposisi susu diperlihatkan pada gambar 6.

Dari dua grafik di atas (gambar 4. dan gambar 5), terlihat bahwa hubungan panjang gelombang dan intensitas cahaya untuk masing-masing gelas memiliki pola yang sama. Untuk tebal gelas yang berbeda, intensitas cahaya yang ditransmisikan juga berbeda. Semakin tebal gelas untuk sampel, semakin kecil intensitas cahaya yang diterima detektor.

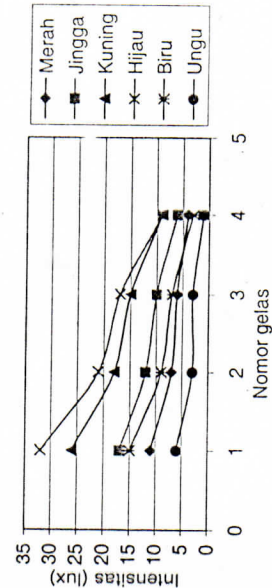
Jika gelas yang digunakan semakin tebal, maka jumlah susu dan jumlah padatan (*total solid*) dalam gelas itu semakin besar. Hal

tersebut berdampak cahaya yang diabsorpsi juga meningkat. Tentunya intensitas cahaya yang diterima detektor akan semakin kecil.

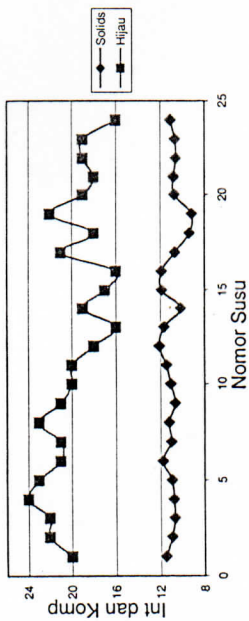
Berdasarkan grafik pada gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi nilai *total solid* dalam suatu susu maka makin lemah intensitas cahaya transmisi yang diterima oleh detektor. Pola yang ditunjukkan oleh grafik intensitas cahaya dan grafik komposisi susu memiliki kemiripan yang cukup dekat. Artinya jika dua grafik tersebut didekatkan akan mendekati bentuk kurva yang setangkup. Hal ini berarti secara kualitatif alat yang dirancang ini sudah dapat mendeteksi komposisi susu dengan baik. Alat yang dirancang ini akan memiliki keakuratan yang sama dengan Lactoscope 2.3 jika kurva yang terjadi benar-benar merupakan kurva setangkup yang sempurna.



Gambar 4. Grafik hubungan panjang gelombang terhadap intensitas cahaya untuk 4 tebal gelas yang berbeda.



Gambar 5. Grafik hubungan tebal gelas terhadap intensitas cahaya untuk masing-masing panjang gelombang.



Gambar 6. Grafik hubungan nomor susu terhadap intensitas cahaya dan komposisi susu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Sensor yang dipakai memiliki linieritas yang tinggi yaitu $R^2 = 0.9972$ dengan persamaan regresi $y = 0.0173 X + 1.36$.
2. Hasil pengukuran menunjukkan adanya hubungan yang konsisten antara intensitas cahaya yang diterima detektor dengan panjang gelombang.
3. Intensitas tertinggi diperoleh untuk cahaya warna hijau, dan intensitas terendah untuk cahaya warna ungu.
4. Grafik hubungan antara komposisi susu, intensitas cahaya yang diterima detektor dengan jenis (variasi susu) memperlihatkan pola yang bersesuaian.

DAFTAR PUSTAKA

Isaac R. and Johnson W., 1984. Near Infrared Spectroscopic Determination of Protein in Plant Tissue. *Journal of Analytical Chemistry* vol 67 no 3.

Meyer J.R. and Arendt, 1989. *Introduction to Classical and Modern Optics* 3rd ed, Prentice Hall, New Jersey.

Stephen K.D. 1998. *Protein Content Measurement in Hard Red Winter Wheat by Near Infrared Spectroscopy on Whole Grain*, Website of 1eth tran United States Department of Agricultural.

Stewart J.W and Miao K.X., 1999. *The 8051 Microcontroller: Hardware, software and interfacing*, Second Edition, Prentice Hall, New Jersey.

Daya Antibakteri Sodium Hipoklorit dan Buah Nanas (*Ananas Comosus*) Terhadap *Streptococcus viridans* (The Antibacterial Effectiveness of Sodium Hypochlorite and Pineapple on *Streptococcus viridans*)

Erawati Wulandari
Bagian Ilmu Konservasi Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

ABSTRACT

The biomechanical preparation of the root canal is essential for successful endodontic treatment. The irregularities of root canal walls, even after careful mechanical preparation, may contain residual pulp tissue, bacteria, and dentinal debris regardless of the irrigant when accomplished using hand instrumentation. Consequently, the need for the best possible irrigant in conjunction with thorough mechanical canal preparation is of utmost importance. Root canal irrigation should have antibacterial effect. This study was designed to compare the antibacterial effects of 2.5% sodium hypochlorite and 20% extract of pineapple to *Streptococcus viridans*. The results of this experiment indicated that the antibacterial effect of 20% extract of pineapple were better than 2.5% sodium hypochlorite against *Streptococcus viridans*.

Key words : antibacterial effect, sodium hypochlorite, extract of pineapple

PENDAHULUAN

Infeksi endodonsi merupakan infeksi yang terjadi pada ruang pulpa dan jaringan periapiks. Bila bakteri mencapai pulpa maka keradangan pada ruang pulpa dan saluran akar dapat terjadi sehingga dapat menyebabkan kematian pulpa. Pulpa yang mati (nekrosis) merupakan sumber bakteri dan produk-produknya di mana bakteri tersebut bermacam-macam jenis dan bentuknya (Walton & Torabinejad, 1998).

Gigi yang mengalami infeksi memerlukan perawatan saluran akar. Salah satu tahap perawatan saluran akar adalah preparasi saluran akar yang disertai dengan irigasi saluran akar dan tindakan ini dikenal sebagai pembersihan secara biomekanis. Bakteri pada saluran akar gigi pada saat preparasi saluran akar dapat tertinggal pada bagian yang tidak tercapai alat preparasi saluran akar (Walton & Torabinejad, 1998).

Irigasi saluran akar merupakan pencucian atau pembersihan saluran akar dengan cara memasukkan bahan irigasi ke dalam saluran akar, diharapkan semua kotoran yang berada didalamnya akan ikut mengalir keluar bersama-sama dengan cairan irigasi tersebut (Ingle & Taintor, 1985). Pada irigasi saluran akar maka jaringan nekrotik, sisa-sisa jaringan pulpa dan serbuk dentin dapat dilarutkan dan dibersihkan dari dalam saluran akar. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa irigasi saluran akar

merupakan tahap penting dalam perawatan saluran akar karena dengan irigasi saluran akar dibersihkan dari segala bahan nekrotik dan bakteri (Ingle dan Taintor, 1985).

Streptococcus seri-*g* merupakan penyebab infeksi saluran akar diantaranya *Streptococcus viridans*. Schuster (1987) dan Walton & Torabinejad (1998) menyatakan bahwa sebagian besar penyebab infeksi pulpa dan jaringan periapikal adalah bakteri fakultatif anaerob dan obligate anaerob, di mana yang paling sering adalah *Streptococcus* dan *Staphylococcus*. *Streptococcus* yang terbanyak adalah *Streptococcus viridans*.

Bahan irigasi sebaiknya bersifat antibakteri yaitu dapat merusak, menghambat reproduksi atau metabolisme mikroba. Salah satu bahan irigasi saluran akar yang sering digunakan adalah sodium hipoklorit 2,5%. Mentz dalam Smith & Wayman (1986) menyatakan bahwa sodium hipoklorit mempunyai sifat antibakterial dengan spektrum luas. Kekurangan sodium hipoklorit dapat mengiritasi jaringan sehat. Efek toksik dari sodium hipoklorit terhadap biakan sel ligamen periodontal dapat diamati pada konsentrasi 0,01%.

Dewasa ini telah digalakkan penggunaan bahan-bahan alami sebagai tumbuhan obat. Tumbuhan obat dapat digunakan sebagai pengganti bahan kedokteran dan dapat diolah baik secara tradisional ataupun modern (Boel,