

Program Penggunaan Larutan Fluor Pada Murid Sekolah Dasar
Oleh : J. Haris Hendrata

Hubungan Antara Berbagai Faktor Dalam Saliva Dengan
Pembentukan Plak Dental
Oleh : Nina Wardani Zen

Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)
Dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bakteri
Staphylococcus aureus Dan *Salmonella typhimurium*
Oleh : Yenisbar

Penambahan Enzim Pektinase Pada Pembuatan Sari Buah
Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typica*)
Oleh : Giyatmi, Komari, dan Singgih Suryanto

Okulasi Inkompatibel Penyebab Umur Pendek Tanaman Jeruk :
Studi Kasus Tanaman Jeruk Di Kabupaten Karo
Oleh : G. Bangun

Alternatif Pemecahan Masalah Sumber Air Bersih Di DKI Jakarta
Oleh : Puspa Handayani

Analisis Organik Air Buangan Beberapa Percetakan Jakarta Barat
Oleh : Zeinyta Azra Haroen

Kajian Usaha Tani Padi Di Wilayah Pesisir Timur Lampung :
Studi Kasus Di Desa Pematang Pasir
Oleh : Helvi Nurzaini dan Bambang Haryanto

Diterbitkan Oleh :

MAJALAH ILMIAH WIDYA KOPERTIS WILAYAH III
Jl. SMUN 14 - Cawang Jakarta Timur Telpon/Fax (021) 8009947

**Susunan Pengurus
Jurnal Widya
Kesehatan Dan Lingkungan
Kopertis Wilayah III**

Penasihat : Dirjen Dikal

Pembina :

Koordinator Kopertis Wilayah III
Prof. Dr. Ronny Rahman Niiibaskara
Sekpel Kopertis Wilayah III
Dr. H. Hamzah Ahy, MM.

Mitra Bestari :

Prof. Dr. Arjetno Tjokronegoro, Ph.D.
Prof. Dr. Ir. Zoer dini Djuamal Irawan, MS.

Ketua Dewan Editor :

Dr. dr. R.M. Nigroho Abikusno, MSc, Ph.D.

Dewan Editor :

Dr. Rudi Nurisli, DAN
Dra. Hj. Siti Hamzah Rauf, Apt.

Dewan Pendidik :

Dr. H. Hadi Djunaedi, MSi
Dr. Sjakawi Tjes
Dra. Emmy Yulianiana Dasuki, MM.
Dr. dr. R.M. Nigroho Abikusno, MSc, Ph.D.

Staf Tata Usaha :

Z. Asni Martin, BSc.
Prihatin Sarwono
Muknis

Alamat Redaksi :

Jl. SMU XIV - Cawang
Jakarta Timur
Telpon dan Fax (021) 4009947

Bank :

BNI 1946 Cdb. Jatinegara
No. Rekening 037.000.106.123.001

Pencetak : Zalyen Putra

(Istidihur tanggawjawab Parastahsa)

ISSN : 0261-2800

Vol. V No. 2 Juli - Desember 2003

EDITORIAL

Journal Widya Health & Environment (JHWE) second edition 2003 consist of health section : 4 research papers in the field of dentistry and nutrition, and the environment section : three research papers and 1 review paper.

1. The health research papers are on 1) the results of a flour mouth rinsing program of primary school students that showed significant differences between dental health status and frequency of tooth brushing as well as food habits of students, 2) the relation of several factors in saliva such as subject age, saliva volume, total protein, pH and viscosity as it relates to dental plaque formation. Overall, this study showed no significant relationship between these factors and plaque formation, 3) the antibacterial potency of Guava (*Psidium guajava* L.) on the growth of two bacteria namely *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium*. The results showed that higher concentration of guava folium extract had wider growth retardation zone on both bacteria. The widest growth retardation zone was found by the use of 5% guava folium extract, and 4) the problems related to clarity of fruit juice quality. This study investigated the effects of pectinase addition on the quality of banana juice. Preliminary result showed that pectin content in banana is 3.9% dry basis.
2. The environment papers are on 1) incompatible occulation influencing oranges longevity where in this study between *Citrus Nobilis* and Japanese Citrus using indicators of size and age. To overcome this condition the under stem of Japanese Citrus could be replaced by Rough Lemon or Citrus Maxima oranges that have larger stems, 2) alternatives to solving the problem of clean water sources availability in Metropolitan Jakarta. This review proposed a holistic approach consisting of 3 (three) prongs namely a) improving freshwater resources management, b) implementing integrated city planning, and c) lowering the speed of Jakarta megacity formation 3) organic analysis was done on waste water of several publishing companies in west Jakarta. The results showed that parameters such as pH, temperature, dissolved oxygen (DO) and chemical oxygen demand (COD) were above standards of allowable pollution in wastewater source, and 4) assessment of paddy (*Oryza sativa*) farm management in coastal areas of east Lampung. Findings found ecological, technological, and social problems. In the case of ecology, there were issues of sea water intrusion, land conversion, and irrigation system.

DAFTAR ISI

| | Hal |
|---|-----|
| Program Penggunaan Larutan Fluor Pada Murid Sekolah Dasar | 1 |
| <i>J. Haris Hendrata</i> | |
| Hubungan Antara Berbagai Faktor Dalam Saliva Dengan Pembentukan Plak Dental | 8 |
| <i>Nina Wardani Zen</i> | |
| Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.) Dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Dan <i>Salmonella typhimurium</i> | 15 |
| <i>Yenisbar</i> | |
| Penambahan Enzim Pektinase Pada Pembuatan Sari Buah Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca forma typica</i>) | 23 |
| <i>Giyatmi, Komari, dan Singgih Suryanto</i> | |
| Okulasi Inkompatibel Penyebab Umur Pendek Tanaman Jeruk : Studi Kasus Tanaman Jeruk Di Kabupaten Karo | 35 |
| <i>G. Bangun</i> | |
| Alternatif Pemecahan Masalah Sumber Air Bersih Di DKI Jakarta | 43 |
| <i>Puspa Handayani</i> | |
| Analisis Organik Air Buangan Beberapa Percetakan Jakarta Barat | 52 |
| <i>Zeinyta Azra Haroen</i> | |
| Kajian Usaha Tani Padi Di Wilayah Pesisir Timur Lampung : Studi Kasus Di Desa Pematang Pasir | 57 |
| <i>Helvi Nurzaini dan Bambang Haryanto</i> | |

PENAMBAHAN ENZIM PEKTINASE PADA PEMBUATAN SARI BUAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca forma typica*)

Giyatni¹⁾, Komari²⁾, dan Singgih Suryanto³⁾

¹⁾ Jurusan Teknologi Pangan Universitas Sahid Jakarta

²⁾ Puslitbang Gizi, Departemen Kesehatan, Bogor

Abstract: One of the alternatives to utilize banana is to process into fruit juice. One of problems relating to the quality criteria of fruit juice is clarity. Pectin in banana induces cloudy condition and difficulty in filtration. Introduction of pectinase could decompose pectin and increase extraction surface, thus clarity and yield levels of fruit juice are improved. Objective of this study was to investigate the effects of pectinase addition on the quality of banana juice. In this study, pectinase concentration was varied, 0, 50, 100, 150, 200 and 250 ppm. Observation parameters were yield, clarity, stability, pH, total acids, total sugar, total soluble solid and organoleptic properties (appearance, odour and taste). Results of preliminary study showed that pectin content in banana is 3,9% (d.b.). Filtration method which should be applied was through two steps of filtration, i.e. using fabric filter followed by paper filter aided with vacuum pump to accelerate filtering process. Results of main experiment indicated that use of 150 ppm pectinase was the optimum concentration level to produce good quality banana juice.

Keywords: Banana, Juice, Pectinase, Enzyme, Filtration

Pendahuluan

Buah pisang merupakan salah satu jenis buahan yang banyak terdapat di Indonesia dan berbuah sepanjang tahun. Buah pisang harus segera diolah atau diawetkan untuk mengurangi kerusakan akibat penanganan pasca panen yang kurang baik. Mengingat jumlah produksi yang besar, selain upaya pengawetan, perlu dicari alternatif pengolahan, diantara melakuk pembuatan sari buah.

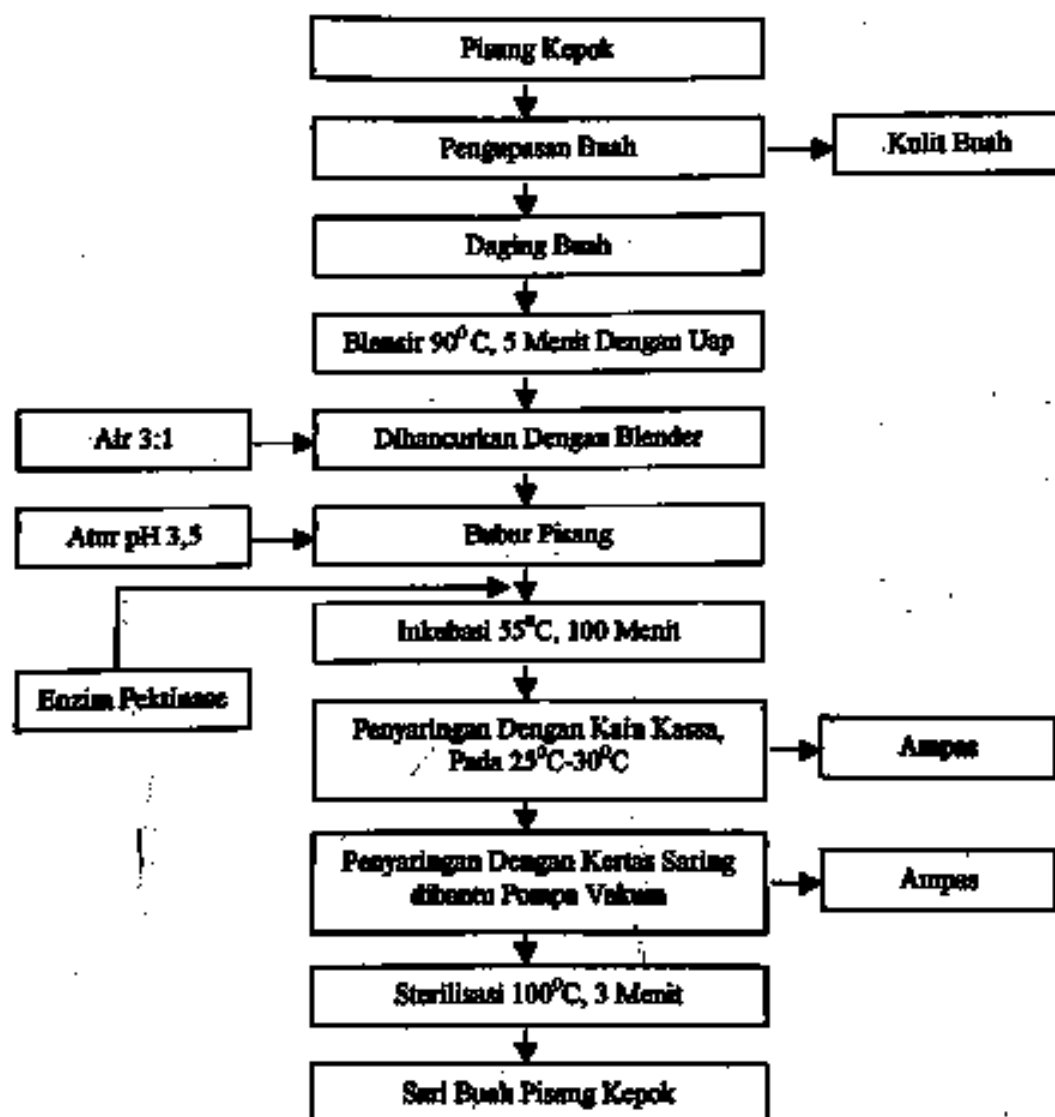
Penanganan buah pisang dengan berbagai teknologi pengawetan yang sudah ada dapat mengatasi keadaan tersebut, selain mendapatkan produk yang relatif panjang masa simpan juga dapat meningkatkan nilai ekonomis. Buah pisang dapat diolah

menjadi berbagai macam produk olahan. Salah satu alternatif yang belum cukup banyak mendapatkan perhatian adalah pembuatan menjadi sari buah pisang. Menurut Standar Industri Indonesia (SII, 1979), sari buah adalah cairan yang diperoleh dari perasan buah, disaring atau tidak, tidak mengalami fermentasi dan dimaksudkan sebagai minuman segar.

Buah pisang mengandung senyawa pektin, yang mempunyai sifat sukar larut dalam air, sehingga memungkinkan terbentuk suspensi koloid dan menurunkan mutu sari buah pisang yang dihasilkan karena sari buah menjadi keruh dan rendemen yang dihasilkan kecil. Ada dua cara yang digunakan untuk menjernihkan sari buah

sehingga menjadi *puree* pisang. Pengaturan pH dilakukan sehingga menjadi 3,5 menggunakan larutan asam sitrat. Bubur pisang dibagi menjadi enam bagian, dan tiap bagian diberikan enzim pektinase sesuai konsentrasi yang diteliti. Larutan tersebut selanjutnya diinkubasi selama 100 menit pada suhu 55°C sambil diaduk setiap 30 menit menggunakan sendok dengan jumlah adukan yang seragam. Kemudian dilakukan

penyaringan sebanyak dua kali. Penyaringan pertama menggunakan kain saring saat suhu bubur buah pisang turun menjadi 25-30°C dan penyaringan kedua menggunakan kertas saring dengan bantuan pompa vakum. Filtrat yang didapat disterilisasi dengan cara perebusan selama 3 menit dan suhu 100°C. Sari buah pisang kepok yang telah disterilisasi dibotolkan dan segera ditutup rapat pada saat sari buah pisang kepok masih panas.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan sari buah pisang kepok dengan menggunakan enzim pektinase

pisang, cara pertama yaitu dengan menggumpalkan suspensi tak larut air kemudian disaring. Bahan penggumpal tersebut diantara adalah tanin, gelatin, dan bentonit. Penjernihan dengan menggunakan bahan tersebut ternyata kurang memuaskan karena masih banyak terdapat partikel koloid dalam air karena efek stabilitas senyawa pektin (Eskin, 1971), dan cara kedua menggunakan enzim pektinase untuk menghancurkan koloid. Cara penjernihan tersebut adalah berdasarkan prinsip menghancurkan senyawa pektin sehingga mempermudah penyaringan dan didapat nilai rendemen yang tinggi.

Metodologi Penelitian

Bahan

Bahan utama yaitu buah pisang kepok dipilih secara *purposive sampling*. Sampel untuk perlakuan dan analisis uji mutu diambil secara acak. Bahan lain adalah asam sitrat dan enzim pektinase. Enzim Pektinase adalah enzim pektolitik dengan kode EC.3.1.1.11 yang dihasilkan dari biakan terpilih *Aspergillus niger*. Enzim pektinase/pektin esterase diproduksi oleh Novo Nordisk, Denmark dengan nama dagang Ultrazym™ 100 g yang berbentuk granula (butiran halus) dengan kandungan utama, yaitu pektintranseliminase, poligalakturonase, pektinesterase dan hemiselulase di mana enzim tersebut dapat memecah senyawa pektin dalam tumbuhan. Enzim ini mencapai kondisi yang aktif serta stabil pada pH 3,5 dan suhu 55°C.

Penelitian pendahuluan

Dalam penelitian pendahuluan dilakukan analisis kandungan pektin dan mencari cara penyaringan sari buah pisang kepok yang sesuai. Upaya mencari cara

penyaringan yang baik, dilakukan pada sari buah yang telah diberi enzim sebanyak 50 ppm. Percobaan terbagi menjadi empat cara, yaitu penyaringan menggunakan: 1) Kain saring, 2) Kertas saring, 3) Kain dan kertas saring, dan 4) Kain dan kertas saring dengan bantuan pompa vakum.

Penelitian utama

Rancangan penelitian utama menggunakan model rancangan percobaan acak lengkap, faktor tunggal dengan enam taraf, dan dilakukan tiga pengulangan. Konsentrasi enzim yang digunakan adalah 0, 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm.

Analisis mutu sari buah pisang kepok dilakukan terhadap Rendemen sari buah pisang dinyatakan dalam persen berat sari buah pisang jernih hasil penyaringan diperbandingkan dengan berat *puree* pisang. Kejernihan (Amerine & Ough, 1980), Total Asam Titrasi (Fardiaz dkk., 1991), Derajat Keasaman (pH), Total Padatan Terlarut, Uji Kestabilan (Baumann, 1981), Total Gula Metode Nelson-Somogyi (Sudarmadji dkk., 1997 dan Anonim, 1995) dan Uji Organoleptik (Soekarto, 1985) serta Analisis Kandungan Pektin (Yu & Mercedita, 1979).

Proses pembuatan sari buah pisang kepok

Diagram alir proses pembuatan sari buah pisang kepok disajikan pada Gambar 1. Tahapan dimulai dari pengupasan kulit buah pisang kepok. Daging buah segera diblansir selama 5 menit pada suhu 90°C. Daging buah yang telah diblansir kemudian dipotong secara melintang dengan lebar potongan 2 cm lalu ditambahkan air dengan perbandingan 1:3 berat/berat kemudian dihancurkan menggunakan blender selama 1 menit

Hasil dan Pembahasan

Penelitian pendahuluan

Analisis kandungan pektin menunjukkan bahwa kandungan pektin pisang kepok kuning adalah 3,9% db (*dry basis*). Berdasarkan cara penyaringan, diperoleh hasil sebagai berikut: 1) Penyaringan dengan menggunakan kain saring, diperoleh filtrat yang masih bersifat suspensi koloid, 2) Penyaringan menggunakan kertas saring memerlukan waktu penyaringan relatif lama karena endapan larutan partikel yang besar menutupi pori-pori kertas saring dan menyumbat, 3) Kombinasi penyaringan menggunakan kain saring dan kertas saring membutuhkan waktu penyaringan relatif lama namun filtrat sudah tampak jernih, dan 4) Penggunaan kain saring, kertas saring dibantu dengan pompa vakum membutuhkan waktu penyaringan relatif singkat dengan hasil saringan berupa filtrat yang jernih. Berdasarkan hasil percobaan beberapa cara penyaringan di atas maka ditetapkan penggunaan cara penyaringan ke empat dalam penelitian utama.

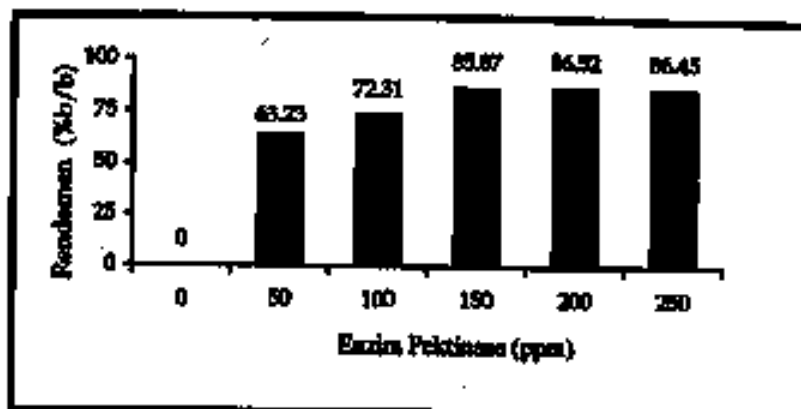
Menurut Winarno (1995), buah apel memerlukan 300 ppm enzim pektinase dalam pembuatan dan diketahui

kandungan pektin dalam buah apel adalah 5-7% db (Nelson & Tessler, 1980). Oleh karena itu, enzim pektinase yang diberikan pada pembuatan sari buah pisang kepok dengan kadar pektin 3,9% db adalah 195 ppm, sehingga pemberian enzim dalam penelitian adalah berkisar konsentrasi 195 ppm. Tingkat pH dan suhu inkubasi optimum yang digunakan adalah 3,5 dan 55°C selama 100 menit. Dengan kondisi tersebut aktivitas enzim pektinase dapat mencapai 100%.

Penelitian Utama

Rendemen

Rendemen sari buah pisang dinyatakan dalam persen perbandingan berat sari buah pisang terhadap berat bubur buah pisang (Gambar 2). Rendemen sari buah pisang kepok yang tidak diberi enzim pektinase adalah 0%. Sari buah pisang kepok tersebut masih keruh dan jumlah sangat sedikit. Hal ini kemungkinan disebabkan partikel bubur pisang masih cukup besar sehingga mudah tersaring. Pemberian enzim pektinase ternyata dapat meningkatkan rendemen sari buah pisang kepok. Nilai rendemen mencapai maksimum yaitu 86,52% pada konsentrasi enzim pektinase 200 ppm.



Gambar 2. Histogram hubungan antara konsentrasi enzim pektinase dan rendemen sari buah pisang kepok

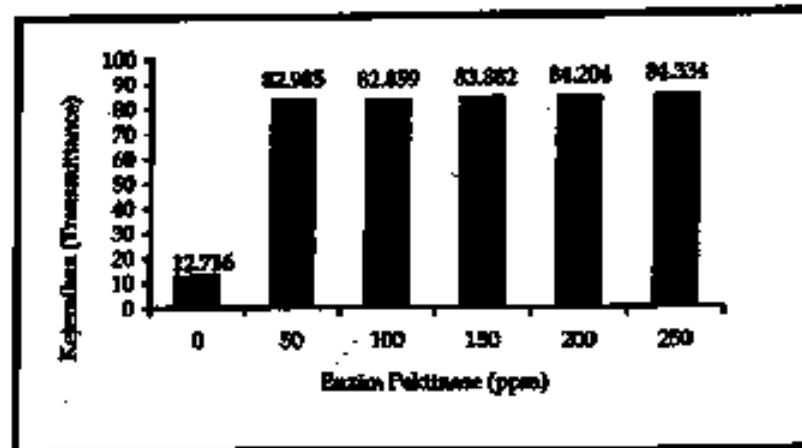
Hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian enzim pektinase berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen sari buah pisang kepok yang dihasilkan. Dari uji Duncan diketahui bahwa pada konsentrasi enzim pektinase sebesar 0-150 ppm menghasilkan peningkatan rendemen yang sangat nyata, namun peningkatan pemberian enzim pektinase antara 150-250 ppm tidak menghasilkan peningkatan rendemen yang berbeda nyata. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian enzim pektinase sebesar 150 ppm dapat menghasilkan rendemen sari buah pisang kepok yang optimum.

Peranan enzim pektinase pada pembuatan sari buah pisang kepok adalah menghidrolisis protopektin yang tidak larut air. Pemecahan protopektin menyebabkan bubur buah pisang kepok menjadi bening, menurunkan viskositas

dan memperluas permukaan ekstraksi (Anonim, 1979). Hal ini menyebabkan nilai rendemen sari buah pisang kepok semakin tinggi sesuai dengan peningkatan konsentrasi enzim pektinase.

Kejernihan

Parameter kejernihan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai *transmittance* sari buah pisang kepok yang diukur menggunakan spektrofotometer. Semakin besar nilai *transmittance*, maka kejernihan semakin tinggi. *Transmittance* merupakan nilai yang menunjukkan besaran sinar yang dapat diteruskan ke *detector* setelah melewati suatu media (Underwood & Day, 1994). Hasil pengamatan nilai *transmittance* sari buah pisang kepok terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram hubungan antara konsentrasi enzim pektinase dengan kejernihan (*transmittance*) sari buah pisang kepok

Sari buah pisang kepok yang tidak diberi enzim pektinase memiliki nilai *transmittance* 12,716, lebih rendah daripada seluruh sari buah pisang kepok lain yang diberi enzim pektinase. Sari buah pisang kepok yang tidak diberi enzim pektinase memiliki perampakan yang keruh. Dengan pemberian enzim

pektinase, nilai *transmittance* menjadi besar (kejernihan semakin tinggi). Kejernihan maksimum dengan nilai *transmittance* 84,334 diperoleh dari sari buah pisang kepok yang diberi enzim pektinase sebesar 250 ppm. Hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian enzim pektinase berpengaruh

sangat nyata terhadap *transmittance* sari buah pisang kepok yang dihasilkan. Melalui hasil uji Duncan diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai *transmittance* yang sangat nyata antara sari buah pisang kepok yang tidak diberi enzim pektinase dan sari buah pisang kepok yang diberi enzim pektinase. Sedangkan antara sari buah pisang kepok yang diberi enzim pektinase dengan konsentrasi 50-100 ppm, tidak menunjukkan adanya perbedaan *transmittance*, namun pada peningkatan konsentrasi pemberian enzim pektinase lebih besar dari 100 ppm menghasilkan peningkatan nilai *transmittance* yang sangat nyata. Pemberian enzim selanjutnya yaitu dengan konsentrasi 150-250 ppm menghasilkan nilai *transmittance* yang tidak berbeda nyata. Sehingga secara keseluruhan disimpulkan bahwa pemberian enzim pektinase mampu meningkatkan nilai *transmittance* (meningkatkan kejernihan) dibandingkan dengan sari buah pisang kepok yang tidak diberi enzim pektinase. Pemberian enzim pektinase sebesar 150 ppm dapat menghasilkan nilai *transmittance* yang optimum.

Kekeruhan sari buah dapat terjadi karena adanya partikel koloid yang berasal dari pulp buah yang tidak tersaring pada saat penyaringan sari buah. Partikel tersebut tersuspensi dengan adanya senyawa pektin. Partikel tersuspensi tersebut dapat terdiri dari protein, tannin, polisakarida, lemak dan pigmen (Loescheke, 1950). Enzim pektinase mempunyai fungsi untuk mendegradasi pektin terlarut sehingga menurunkan viskositas, mencegah terbentuknya gel, dan menstabilkan sari buah (Anonim, 1979).

Kestabilan

Kestabilan adalah salah satu parameter

mutu yang berkaitan erat dengan daya simpan produk. Pada saat sari buah disimpan sering terbentuk endapan atau kekeruhan, sehingga untuk mencegah umum ditambahkan bahan penstabil. Zat yang termasuk dalam kelompok bahan penstabil adalah gum arab, gelatin, agar, natrium alginat, pektin, karagena, dan karboksimetilsekulase (Meyer, 1978). Uji kestabilan dilakukan secara kualitatif. Prinsip adalah pembentukan endapan bila sari buah pisang dipanaskan mendekati titik didih dan kemudian didinginkan mendekati titik beku. Bila terjadi endapan, maka sari buah tersebut tidak stabil selama penyimpanan pada suhu yang bervariasi (Baumann, 1981). Hasil pengamatan kestabilan sari buah pisang kepok terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kestabilan sari buah pisang kepok selama penyimpanan

| Konsentrasi Enzim (ppm) | Kestabilan |
|-------------------------|------------|
| 0 | - |
| 50 | + |
| 100 | + |
| 150 | + |
| 200 | + |
| 250 | + |

Keterangan : (+) baik (tidak terbentuk endapan) dan (-) buruk (terbentuk endapan)

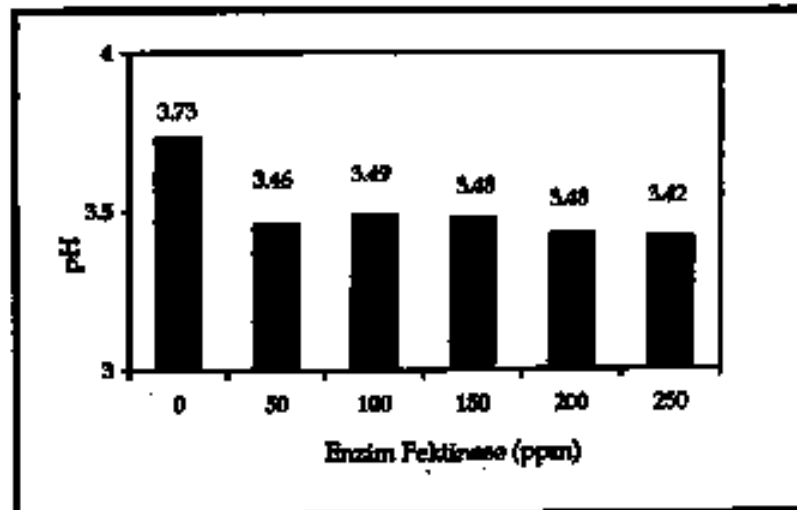
Sari buah kepok yang tidak diberi enzim pektinase menjadi tidak stabil (uji negatif) sedangkan perlakuan pemberian enzim pektinase 50-250 ppm menghasilkan sari buah pisang kepok yang stabil (uji positif). Endapan dapat terbentuk dari partikel yang tersuspensi dan teragregasi sehingga menyebabkan pengendapan. Partikel tersuspensi mengendap karena pektin sebagai penstabil dihidrolisis oleh enzim pektin metil esterase (Eskin, et al., 1971). Pemberian enzim pektinase ternyata dapat menstabilkan sari buah. Hal ini disebabkan

enzim pektinase melepas partikel tersuspensi sehingga mudah disaring.

Kesamaan (pH)

Nilai pH merupakan minus logaritma konsentrasi ion H^+ . Konsentrasi ion H^+ dinyatakan dalam satuan mol per liter

larutan. Konsentrasi ion H^+ antara lain ditentukan oleh senyawa asam yang dapat melepaskan ion-ion tersebut dalam larutan (Underwood & Day, 1994). Hasil pengamatan nilai pH sari buah pisang kepek dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram hubungan antara konsentrasi enzim pektinase dan pH sari buah pisang kepek

Sari buah pisang kepek yang tidak diberi enzim pektinase menghasilkan pH tertinggi yaitu 3,73. Penggunaan enzim pektinase pada pembuatan sari buah pisang kepek ternyata dapat menghasilkan sari buah pisang kepek dengan pH yang lebih rendah dibandingkan sari buah pisang kepek yang tidak diberi enzim pektinase.

Hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian enzim pektinase berpengaruh sangat nyata terhadap pH sari buah pisang kepek. Melalui hasil uji Duncan diketahui bahwa antara sari buah pisang kepek yang tidak diberi enzim pektinase memiliki pH tertinggi dan berbeda sangat nyata dengan sari buah pisang kepek yang diberi enzim pektinase. Peningkatan konsentrasi pemberian enzim pektinase ternyata

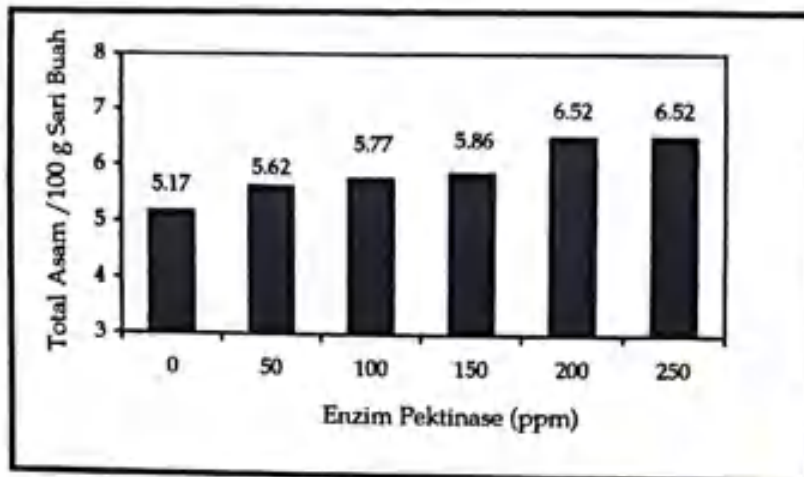
menurunkan nilai pH. Peningkatan konsentrasi pemberian enzim pektinase antara 50-150 ppm tidak menunjukkan perbedaan pH yang nyata. Pada konsentrasi 200-250 ppm terjadi penurunan nilai pH yang tidak berbeda nyata antara keduanya.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pemberian enzim pektinase mampu menurunkan nilai pH sari buah pisang kepek dibandingkan dengan sari buah pisang kepek yang tidak diberi enzim pektinase. Hal ini dimungkinkan karena enzim pektinase dapat menguraikan senyawa pektin menjadi senyawa penyusun seperti asam pektinat dan asam galakturonat. Asam tersebut dapat melepaskan ion H^+ sehingga nilai pH menjadi rendah.

Total asam tertitrasi

Total asam menunjukkan jumlah seluruh asam yang terdapat dalam sari buah pisang kepok, termasuk asam bebas yang berikatan dengan kation. Hasil pengamatan nilai total asam sari buah pisang kepok dapat di lihat pada Gambar 5. Sari buah pisang kepok yang tidak diberi enzim pektinase memiliki total asam

terendah yaitu 5,17 meq/100g sari buah pisang kepok. Total asam tertitrasi dapat terbentuk karena adanya pemberian asam sitrat sebagai pengatur pH pada pembuatan sari buah pisang kepok, serta adanya asam organik pada buah yang terekstrak ke dalam sari buah pisang kepok.



Gambar 5. Histogram hubungan antara konsentrasi enzim pektinase dan total asam/100 g sari buah pisang kapok

Menurut Palmer (1971), asam organik yang dominan pada buah pisang adalah asam malat, asam oksalat, dan asam sitrat. Selain itu, terdapat asam organik lain yang relatif kecil jumlahnya seperti asam glutamat, aspartat, glukonat, quinat, gliserat, glutarat, dan suksinat. Peningkatan konsentrasi pemberian enzim pektinase 0-250 ppm, menghasilkan nilai total asam tertitrasi yang makin tinggi. Oleh sebab itu, nilai total asam tertitrasi yang dihasilkan meningkat sesuai dengan kenaikan konsentrasi enzim pektinase. Hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian enzim pektinase berpengaruh sangat nyata terhadap total asam sari buah pisang kepok yang dihasilkan. Dari uji Duncan diketahui bahwa sari buah pisang kepok yang tidak diberi enzim pektinase

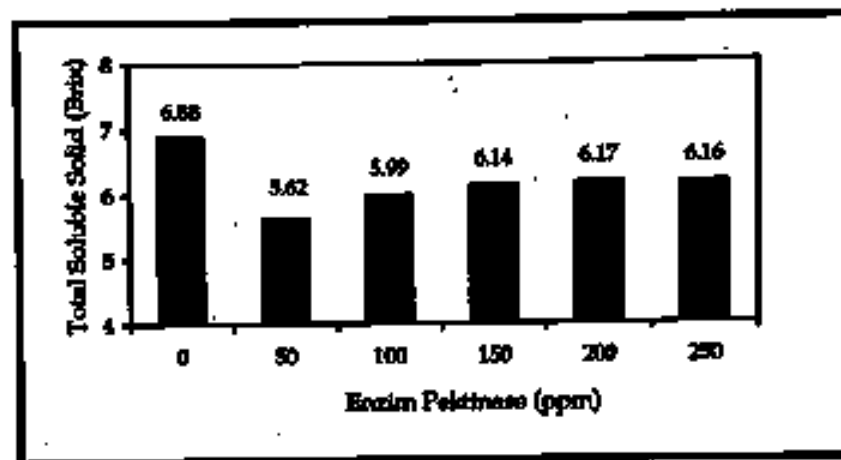
menghasilkan total asam yang berbeda sangat nyata dengan sari buah pisang kepok yang diberi enzim pektinase. Peningkatan konsentrasi pemberian enzim pektinase sebesar 50 ppm ternyata meningkatkan total asam yang berbeda sangat nyata dengan total asam pada konsentrasi enzim pektinase lain. Pemberian enzim pektinase pada konsentrasi 100-150 ppm mengakibatkan terjadi peningkatan total asam namun tidak berbeda nyata antara keduanya, dan pada pemberian enzim pektinase antara 200-250 ppm mengakibatkan terjadi peningkatan total asam, namun tidak berbeda nyata antara keduanya. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pemberian enzim pektinase meningkatkan nilai total asam. Hal ini terjadi karena

banyak asam organik yang terbawa ke dalam endapan sari buah pisang kepek pada saat penyaringan. Sebagaimana diketahui bahwa enzim pektinase dapat menguraikan protopektin menjadi asam pektinat dan asam galakturonat.

Total Padatan Terlarut (*Total Soluble Solid/TSS*)

Hasil pengamatan nilai TSS sari buah pisang kepek dapat di lihat pada Gambar 6. Sari buah pisang kepek yang tidak

diberi enzim pektinase memiliki TSS tertinggi yaitu 6,88° Brix dibandingkan nilai TSS pada sari buah pisang kepek lain yang diberi enzim pektinase. Hal ini dapat disebabkan banyak pektin terlarut yang tidak terdegradasi serta tingginya kandungan gula, asam-asam organik (Loesecke, 1950), mineral dan protein di dalam sari buah pisang (Anonim, 1995). TSS semakin tinggi dengan meningkatnya pemberian enzim pektinase ke dalam sari buah pisang kepek.



Gambar 6. Histogram hubungan antara konsentrasi enzim pektinase dan *Total Soluble Solid* sari buah pisang kepek

Hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian enzim pektinase berpengaruh sangat nyata terhadap TSS sari buah pisang kepek yang dihasilkan. Hasil uji Duncan diketahui bahwa sari buah pisang kepek yang tidak diberi enzim menunjukkan TSS yang berbeda yang sangat nyata dengan seluruh perlakuan lain. Pemberian enzim dengan konsentrasi 100-250 ppm menunjukkan perbedaan TSS yang tidak nyata, sedangkan pada pemberian enzim sebesar 50 ppm dapat menghasilkan perbedaan TSS yang sangat nyata dengan perlakuan lain. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pemberian enzim pektinase pada

konsentrasi yang rendah mampu menurunkan TSS, namun bila konsentrasi pemberian enzim pektinase semakin tinggi, juga akan meningkatkan TSS. Hal ini disebabkan umumnya enzim pektinase komersial mengandung pula enzim amilase yang dapat menghidrolisis amilum menjadi gula pereduksi dan meningkatkan kadar gula.

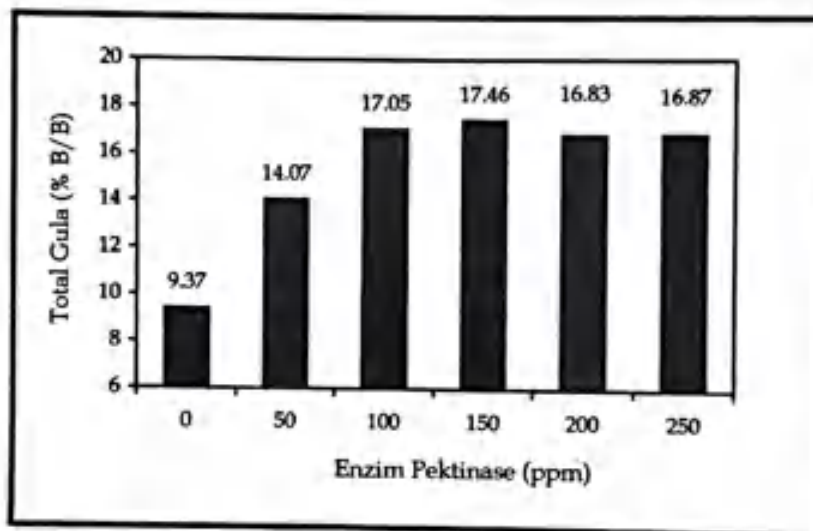
Total Gula

Hasil pengamatan nilai total gula sari buah pisang terlihat pada Gambar 7. Pada sari buah pisang kepek yang tidak diberi enzim pektinase ternyata menghasilkan nilai total gula terendah yaitu 9,37%, dibandingkan

dengan nilai sari total gula lain pada sari buah pisang kepok yang diberi enzim pektinase.

Hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian enzim pektinase berpengaruh sangat nyata terhadap total gula sari buah pisang kepok yang dihasilkan. Melalui uji Duncan diketahui bahwa peningkatan konsentrasi enzim pektinase antara 0 dan 50 ppm menunjukkan peningkatan total gula yang sangat nyata. Peningkatan konsentrasi antara 50 dan 100 ppm juga menunjukkan perbedaan total gula yang sangat nyata. Peningkatan konsentrasi

enzim pektinase antara 100-250 ppm menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pemberian enzim pektinase sampai 100 ppm dapat meningkatkan total gula. Peningkatan konsentrasi selanjutnya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap total gula sari buah pisang kepok. Peningkatan total gula kemungkinan disebabkan oleh adanya enzim amilase di dalam enzim pektinase komersial. Enzim amilase dapat menghidrolisis amilum menjadi gula pereduksi (Nelson et al., 1977).



Gambar 7. Histogram hubungan antara konsentrasi enzim pektinase dan total gula sari buah pisang kapok

Uji Organoleptik

Hasil pengamatan keseluruhan uji organoleptik sari buah pisang kepok terlihat pada Gambar 8. Melalui hasil uji organoleptik terhadap penampakan, aroma dan rasa, diketahui bahwa pemberian enzim pektinase cenderung meningkatkan penerimaan terhadap penampakan dan rasa sari buah pisang kepok, tetapi cenderung tidak mengakibatkan perubahan aroma.

Dari analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian enzim pektinase berpengaruh

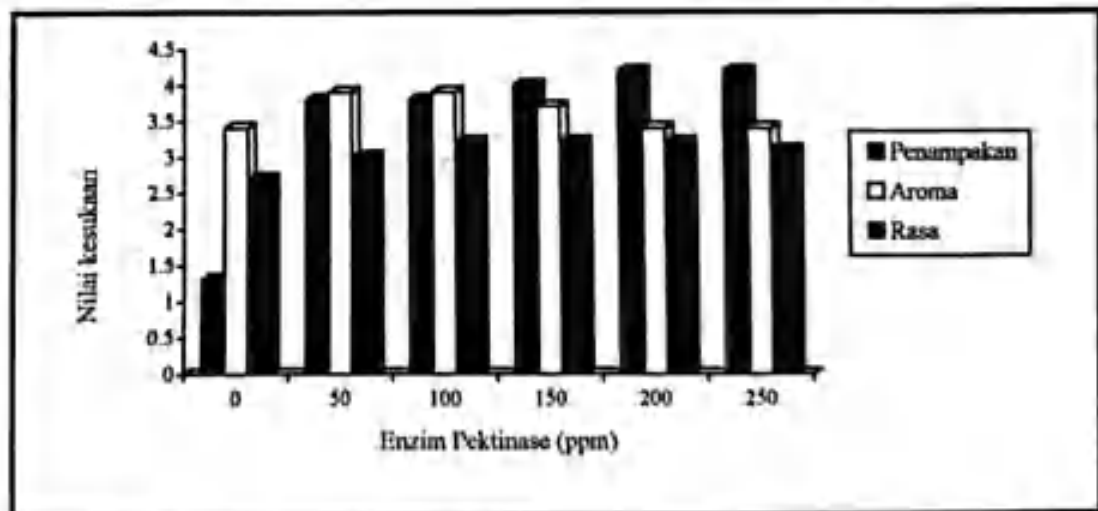
sangat nyata terhadap keseluruhan parameter uji organoleptik sari buah pisang kepok. Melalui uji Duncan diketahui bahwa sari buah pisang kepok yang tidak diberi enzim pektinase memiliki nilai kesukaan terhadap penampakan yang rendah dan berbeda sangat nyata dengan penampakan sari buah pisang kepok yang diberi enzim pektinase. Peningkatan pemberian enzim pektinase antara 50-100 ppm ternyata meningkatkan nilai penampakan namun tidak berbeda nyata antara keduanya. Pemberian enzim

pektinase antara 150-250 ppm juga meningkatkan nilai penampakan, namun tidak berbeda nyata antara ketiganya. Secara keseluruhan disimpulkan bahwa pemberian enzim pektinase pada pembuatan sari buah pisang kepok dapat meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap penampakan sari buah pisang kepok. Tingkat kesukaan optimum terhadap penampakan dicapai pada pemberian enzim pektinase dengan konsentrasi 150 ppm.

Hasil uji Duncan terhadap aroma diketahui bahwa antara konsentrasi 0, 200 dan 250 ppm tidak menunjukkan adanya perbedaan. Penambahan enzim pektinase 50 ppm menunjukkan peningkatan tingkat kesukaan terhadap aroma sangat nyata, pada konsentrasi penambahan enzim pektinase antara 50-100 ppm tingkat kesukaan tidak berbeda nyata. Pada konsentrasi enzim pektinase di atas 150 ppm, tingkat kesukaan terhadap aroma makin menurun. Menurut Loesecke (1950), aroma dan flavor yang terdapat pada pisang ditimbulkan oleh senyawa

alkohol dan ester. Aroma pisang ditimbulkan oleh amil asetat, asam butirat, asetaldehid, alkohol, dan metanol.

Hasil uji Duncan terhadap rasa diketahui bahwa sari buah pisang kepok yang tidak diberi enzim pektinase memiliki nilai rasa yang terendah dan berbeda nyata dengan sari buah pisang kepok yang diberi enzim pektinase. Peningkatan pemberian enzim pektinase antara 100-250 ppm menghasilkan nilai rasa yang tidak berbeda nyata. Rendahnya nilai kesukaan terhadap rasa kemungkinan disebabkan dalam pembuatan sari buah pisang kepok belum ditambahkan gula, sehingga rasa sari buah cenderung asam. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pemberian enzim pektinase berpengaruh terhadap rasa sari buah pisang kepok. Cita rasa pada pisang disebabkan oleh senyawa pentil ester dari asam asetat, asam propionat, dan asam butirat (Nurstein 1970), dan menurut Lee (1980), cita rasa pisang ditimbulkan oleh amil asetat, iso amil asetat, dan amil alkohol.



Gambar 8. Histogram hubungan antara konsentrasi enzim pektinase dan tingkat penerimaan organoleptik sari buah pisang kepok

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan enzim pektinase yang optimum adalah 150 ppm. Dengan konsentrasi tersebut mutu sari buah pisang kepek yang dihasilkan memiliki karakteristik sebagai berikut: rendemen sari buah pisang kepek 85,87% b/b, nilai *transmittance* 83,882, total gula 17,46% b/b, kestabilan baik (positif), total asam 5,86 meq/100gr, total padatan terlarut (TSS) 6,14° Brix, penampakan 4,0 (suka), aroma 3,7 (antara agak suka sampai suka), serta rasa 3,2 (antara agak suka sampai suka).

Daftar Pustaka

- Academic Press, London.
- Fardiaz, D., A. Apriyanto, N.L. Puspitanari, S. Yanti dan S. Budiyanto. 1991. Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan. PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Lee, F.A. 1980. Basic of Food Chemistry. The AVI Publ. Co. Inc. Westport, Connecticut.
- Loeche, H.W. 1950. Bananas. In N.W. Simmonds. 1982. Bananas. Longman Group Ltd., London.
- Meyer, L.H. 1978. Food Chemistry. The AVI Publ. Co. Inc. Westport, Connecticut.
- Nelson, D.B., C.J.B. Smith and R.L. Wiles. 1977. Commercially Important Pectic Substances. In H.D. Graham (ed). Food Colloids. AVI Publ. Inc. Westport, Connecticut.
- Nelson, E.P. & Donald Teasler. 1980. Fruit and Vegetable Juice Processing Technology. AVI Publ. Co., Connecticut, USA.
- Nurstein, H.E. 1970. Volatile Compound The Aroma of Fruit. In Hulse (ed) The Biochemistry of Fruit and Their Products II. Academic Press, London-New York.
- Palmer, J.K. 1971. The Banana. In A.C. Hulse (ed). The Biochemistry of Fruits and Their Products. Academic Press, London-New York.
- Soekarto, S.T. 1983. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Standar Industri Indonesia. 1979. Mutu dan Cara Uji Makanan dan Minuman. Departemen Perindustrian R.I.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Subrini. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi 4, Liberty, Yogyakarta.
- Underwood, A.L. & R.A. Day, Jr. 1994. Analisa Kimia - Kuantitatif. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Wimarno, F.G. 1995. Enzim Pangan. PT. Gramedia, Jakarta.
- Ya, A.N. & D.V. Mercedes. 1979. Preparation and Characterization of Mango (*Mangifera indica Linn*) Peel Pectin. The U.P. Home Economics Journal, The College of Home Economics, University of The Philippines, Philippines.
- America, M.A. & C.S. Ough. 1985. Methods for Analysis of Meat and Wine. John Wiley and Sons, Inc., Canada.
- Amonin. 1979. Characterization of Pectinex and Ultrazyme. Swiss Ferment Co.Ltd. Basel.
- Amonin. 1995. Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia Edisi 1993. Dirjen Bina Kesehatan Masyarakat, Pustitbang Gizi, DepKes, Jakarta.
- Bauman, J.W. 1981. Application of Enzymes in Fruit Juice Technology. In G.G. Birch, N. Blakebrough, dan K.J. Packer (ed). Enzyme and Food Processing. Applied Science Publ., London.
- Edkin, N.A.M., H.M. Anderson and R.I. Townsend. 1971. Biochemistry of Food.