

## EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI PEKTIN DARI KULIT BUAH KAKAO {Pectin Extraction and its Characterization From Cacao Husk}

Arief Rachmawan<sup>1</sup>, Lestari Dwi Putri<sup>2</sup>

Dwierra Evvyernie Ammiroenas<sup>3</sup> dan Djoko Santoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia,

Jl. Taman Kencana No 1 – Bogor 16151;

<sup>2</sup> Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor – Kampus Baranangsiang – Bogor;

<sup>3</sup> Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor – Kampus Dramaga – Bogor

### ABSTRACT

*Cacao husk is an abundant by-product of cacao plantation in Indonesia. It has a great potential for pectin production. It contains pectin (18%), tannin (2%), catekin (0.01%) and antocianin (1.04%). Pectin is commonly used as gelling agent in food industries. In 1998, pectin consumption in Indonesia reached more than a thousand metric ton, which was imported with the value of US \$ 5.2. This experiment aims to determine initially the effect of extracting acid and extraction time to the yield and properties of pectin produced from cacao husk. The husks are processed with three acid compounds, they are chloride acid, acetic acid, and citric acid. Extraction time is 45 and 60 minutes at 70 – 80°C and pH 1.5. For economic reason, these extraction times is tested for chloride acid only. The results indicate that the highest yield, 9.34% of the fresh weight, is from the husk processed with acetic acid. Other variables, such as water, ash, and methoxyl content, are similar to the standard of Indonesian Food Codex. The yield from 60 minutes extraction time, 5.02%, is higher than that of 45 minutes.*

**Key words :** *Pectin, cacao husk*

### PENDAHULUAN

Di Indonesia, kakao memiliki peran sosial dan ekonomi yang penting. Selain menyerap tenaga kerja yang cukup besar, industri perkebunan kakao juga menghasilkan biji kakao, komoditas ekspor yang setiap tahunnya diperkirakan menyumbang devisa sekitar setengah milyar dolar US [1]. Dengan total produksi sekitar 350 ribu ton biji kakao, perkebunan kakao di Indonesia menghasilkan tidak kurang dari satu juta ton limbah padat yang utamanya berupa kulit buah kakao (KBK). Banyaknya limbah tersebut dapat menimbulkan masalah pada perkebunan kakao, yaitu menjadi tenpat berkembangnya hama dan penyakit tanaman apabila tidak ditangani dengan baik.

KBK memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi sumber pektin. Limbah tersebut mengandung pektin (18%), tanin (2%), katekin (0,01%) dan antocianin (1,04%) [2]. Kandungan pektin yang cukup besar dalam KBK berpotensi untuk dikembangkan mengingat nilai ekonomisnya yang cukup tinggi. Pada tahun 1998 Indonesia mengimpor kebutuhan pektinnya sejumlah 1.095 ton dengan nilai 5,2 juta US \$.

Kualitas pektin KBK yang diperoleh selama ini cukup rendah dan tidak memenuhi standar Kodeks Makanan Indonesia. Hal ini terkait dengan masalah pencoklatan [3], rendahnya rendemen [4] dan kelarutan pektin KBK. Pencoklatan KBK terjadi karena reaksi antara senyawa fenolik dengan O<sub>2</sub>. Reaksi tersebut akan menghasilkan melanin yang berwarna coklat [5]. Jumlah rendemen pektin tergantung pada

proses ekstraksi dan tingkat kekeringan KBK [6]. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis asam pengekstrak dan waktu ekstraksi terhadap rendemen dan sifat pektin.

### BAHAN DAN METODE

Percobaan-percobaan ini dilaksanakan di Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia (BPBPI) pada bulan Februari – November 2004. Kulit buah kakao diambil dari Kebun Kakao Rajamandala di Bandung milik PTP Nusantara VIII.

#### *Ekstraksi Pektin dari KBK*

Sebanyak 20 gram KBK kering dan 0,4 gram Na-bisulfit dilarutkan dalam 700 ml air kran kemudian diasamkan hingga mencapai pH 1,5. Larutan tersebut dipanaskan pada suhu 70 – 80°C selama 45 menit. Jus kulit coklat tersebut disaring dengan kain saring untuk diambil filtratnya. Pengendapan dilakukan dengan menambahkan etanol 95% yang telah diasamkan dengan 2 ml HCl/liter etanol, ke dalam filtrat. Perbandingan filtrat dan etanol = 1 : 2 (v/v), lalu didiamkan selama semalam. Endapan disaring dengan kain saring tebal, lalu dicuci dengan etanol 95% sampai bebas klorida. Pengeringan dilakukan pada suhu kamar selama satu malam. Padatan kering digerus dan siap dikarakterisasi.

#### *Karakterisasi Pektin Kakao*

Karakterisasi pektin kakao meliputi penentuan kadar air, kadar abu, bobot ekuivalen, kadar metoksil, kadar galakturonat, derajat esterifikasi dan kadar pektin [7].

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Rendemen**

Ekstraksi pektin dengan asam klorida menghasilkan rendemen yang lebih sedikit dibandingkan ekstraksi dengan asam sitrat dan asam asetat (Gambar 1). Asam klorida menghasilkan 4,24% rendemen, sedangkan asam sitrat dan asam asetat masing-masing menghasilkan 8,64% dan 9,13% rendemen pektin. Hal ini diduga terkait dengan kekuatan asam masing-masing pengeks-trak tersebut. Asam klorida terlalu kuat menghidrolisis protopektin, sehingga proses hidrolisis tidak hanya berhenti sampai pada pektin saja tetapi berlanjut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yaitu pektat dan galakturonat.

Jumlah rendemen pektin juga dipengaruhi oleh lamanya waktu ekstraksi. Dua perlakuan waktu ekstraksi (45 dan 60 menit) ternyata menunjukkan perbedaan yang cukup nyata pada rendemen yang diperoleh. Ekstraksi selama 60 menit menghasilkan rendemen yang lebih banyak dibandingkan dengan ekstraksi selama 45 menit (Gambar 2). Semakin lama waktu ekstraksi justru semakin menurunkan jumlah rendemen pektin jeruk [6]. Lamanya ekstraksi terkait dengan kontak atau difusi antara larutan pengeks-trak dengan KBK. Semakin sempurna kontak tersebut akan diperoleh rendemen yang semakin banyak, tetapi waktu ekstraksi yang terlalu lama diduga menyebabkan terdegradasinya pektin menjadi senyawa yang lebih sederhana.

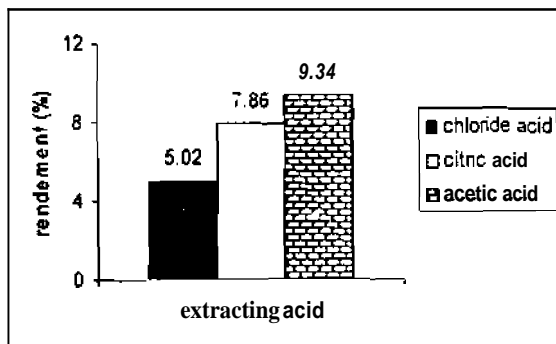


Figure 1. The yield of pectin extracted from husks with various types of acid

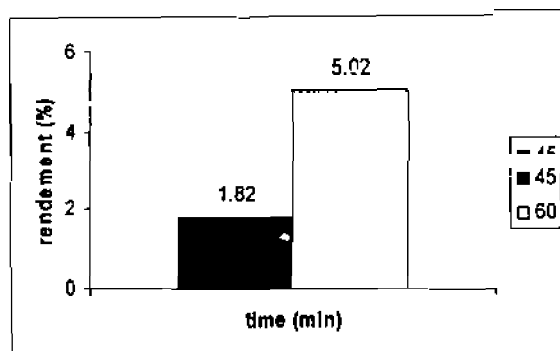


Figure 2. The effect of extraction time to the cacao yield of pectin

**Kadar Air**

Kadar air pektin yang diperoleh berkisar antara 2,73% - 11,10%. Kadar air tersebut masih sesuai dengan kadar air yang ditetapkan Kodeks Makanan Indonesia [8] yaitu maksimal 12%. Kadar air paling tinggi (11,10%) diperoleh pada pektin yang diekstrak selama 60 menit, sedangkan kadar air paling rendah (2,73%) diperoleh pada pektin yang diekstrak selama 45 menit (Gambar 3).

Perlakuan jenis asam pengeks-trak menunjukkan bahwa kadar air pektin semakin menurun seiring dengan menurunnya kekuatan asam pengeks-trak. Ekstraksi dengan asam klorida menghasilkan pektin dengan kadar air 11,10%, sedangkan ekstraksi dengan asam sitrat dan asam asetat masing-masing menghasilkan pektin dengan kadar air 10,16% dan 8,42% (Gambar 4).

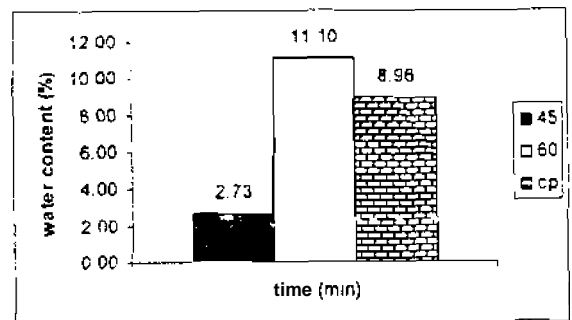


Figure 3. The effect of extraction time to the water content of pectin

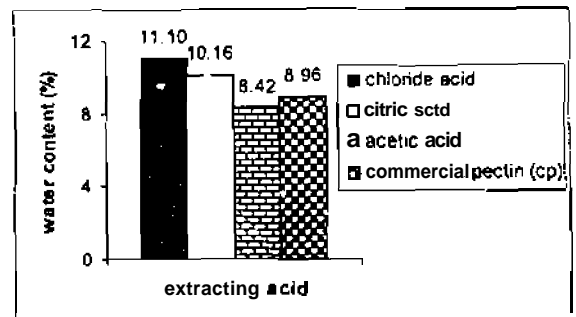


Figure 4. The effect of extracting acid to the water content of pectin

**Kadar Abu**

Pektin yang diperoleh dengan pengeks-trak asam asetat memiliki kadar abu yang paling tinggi (Gambar 5). Hal ini mungkin dikarenakan kemurnian asam asetat yang digunakan rendah. Nilai kadar abu tersebut tidak berbeda dengan penelitian terdahulu yang berkisar antara 3,75 - 6,90% yang mengeks-trak pektin dari sumber yang sama [9]. Berbeda halnya dengan pektin yang diperoleh dari kulit jeruk, kadar abunya relatif rendah yaitu 0,97 - 2,25% [10] atau berkisar antara 0,39 - 0,79% [6]. Hal ini menunjukkan bahwa kadar abu pektin lebih dipengaruhi oleh jumlah dan komposisi mineral yang terkandung dalam bahan baku pektin tersebut dibandingkan dengan mineral yang berasal dari bahan kimia yang digunakan selama ekstraksi dan penggumpalan. Kadar

abu dari ketiga pektin yang diperoleh masih memenuhi standar mutu kadar abu yang ditetapkan dalam Kodeks Makanan Indonesia yaitu lebih dari 10%.

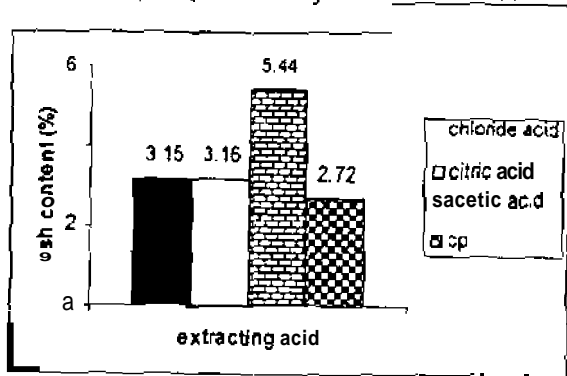


Figure 5. The effect of extracting acid to the ash content of pectin

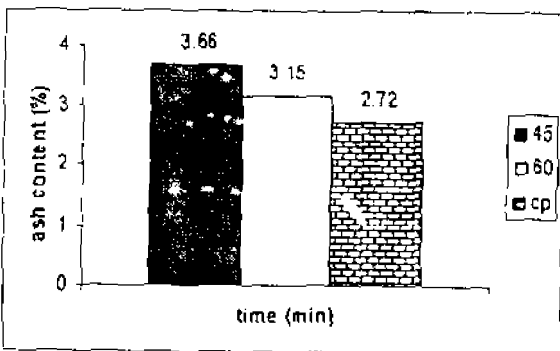


Figure 6. The effect of extraction time to the ash content of pectin

Pengaruh waktu ekstraksi ternyata tidak cukup signifikan terhadap kadar abu pektin. Ekstraksi pektin dengan asam klorida selama 45 menit menghasilkan pektin dengan kadar abu 3,66%, sedangkan ekstraksi selama 60 menit menghasilkan kadar abu 3,15% (Gambar 6). Pektin berkadar abu rendah mengandung 0,76% abu, sedangkan pektin berkadar abu tinggi mengandung 10,69% abu [11]. Hal ini berarti pektin hasil percobaan ini termasuk pektin berkadar abu rendah. Semakin rendah kadar abu, semakin tinggi derajat kemurnian pektin.

**Kadar Metoksil**

Kadar metoksil ditentukan berdasarkan reaksi penyabunan dan titrasi gugus karboksil bebas. Berdasarkan kadar metoksilnya, pektin dibedakan menjadi dua jenis yaitu pektin metoksil tinggi dengan kadar minimal 7% dan pektin metoksil rendah dengan kadar metoksil lebih kecil dari 7%.

Kadar metoksil yang dihasilkan berkisar antara 2,31 - 4,62%, termasuk dalam jenis pektin metoksil rendah. Kadar metoksil paling tinggi (4,62%) diperoleh dari KBK yang diekstrak dengan asam klorida selama 45 menit (Gambar 7), sedangkan kadar metoksil terendah (2,31%) diperoleh dari KBK yang diekstrak dengan asam sitrat selama 60 menit (Gambar 8). Hasil ini berbeda dengan penelitian terdahulu yang menghasilkan tepung pektin metoksil tinggi

[9]. Kadar metoksil rendah tersebut diduga karena proses ekstraksi yang dilakukan menyebabkan terputusnya ikatan glikosidik dari gugus metil ester yang menghasilkan asam galakturonat. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh peneliti terdahulu bahwa seiring dengan proses ekstraksi selalu terjadi sejumlah proses deesterifikasi pektin yang telah ter-ekstraksi menjadi galakturonat yang diikuti dengan penurunan kadar metoksil [12].

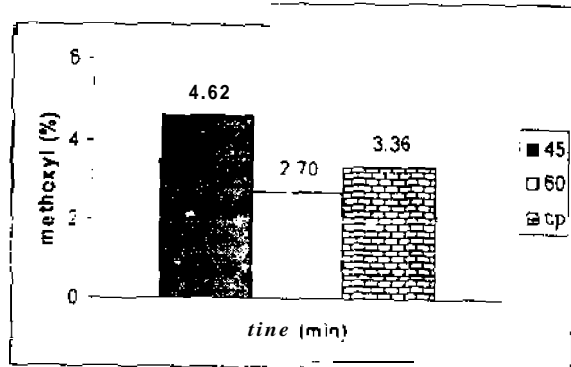


Figure 7. The effect of extraction time to the methoxyl content of pectin

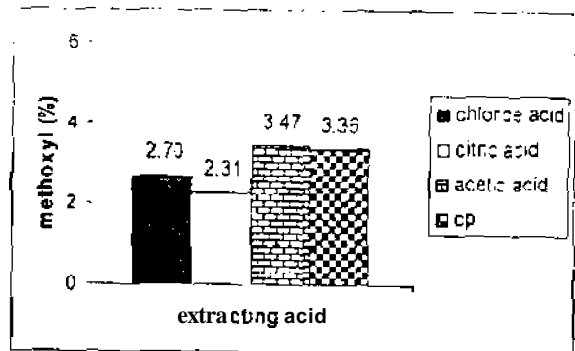


Figure 8. The effect of extracting acid to the methoxyl content of pectin

Kandungan metoksil merupakan faktor yang penting bagi setting time dari pektin, sensitivitasnya terhadap kation polivalen dan penggunaannya. Pektin dengan kadar metoksil rendah adalah pektin yang sebagian gugus karboksilnya tidak teresterkan. Pektin jenis ini dapat membenruk gel yang baik dengan adanya ion polivalen seperti ion kalsium. Ion kalsium akan membentuk ikatan silang ionik diantara gugus karboksil molekul-molekul pektin yang berdekatan [13].

**Kadar Galakturonat**

Pektin yang sebagian asam galakturonatnya teresterifikasi mengandung 10% atau lebih komponen organik seperti arabinosa, galaktosa dan gula. Perhitungan kandungan asam galakturonat sangat penting untuk mengetahui kemurnian pektin dan sebagai salah satu parameter dalam perhitungan derajat esterifikasi.

Kadar galakturonat dari pektin yang diperoleh berkisar antara 30,35 - 45,19%. Menurut Kodeks Makanan Indonesia, kadar galakturonat minimal

adalah 35%. Kandungan galakturonat paling tinggi (45,19%) diperoleh dari KBK yang diekstrak dengan asam klorida selama 45 menit (Gambar 9). Pektin yang diekstrak dengan asam klorida dan asam sitrat selama 60 menit mengandung galakturonat hanya sebesar 31,19% dan 30,35%. Demikian pula pektin komersil yang dianalisis hanya memiliki kandungan galakturonat sebesar 35,47% (Gambar 10). Hal tersebut dimungkinkan karena selain asam galakturonat, pektin juga mengandung senyawa-senyawa lain yaitu gula netral seperti D-galaktosa, L-arabinosa, dan L-ramnosa. Senyawa-senyawa nonuronat tersebut dapat terikat pada waktu proses penggumpalan pektin oleh alkohol [14]. Senyawa-senyawa inilah yang mempengaruhi komposisi senyawa pektin. Perbedaan komposisi senyawa pektin juga berpengaruh terhadap kadar galakturonat pektin [12].

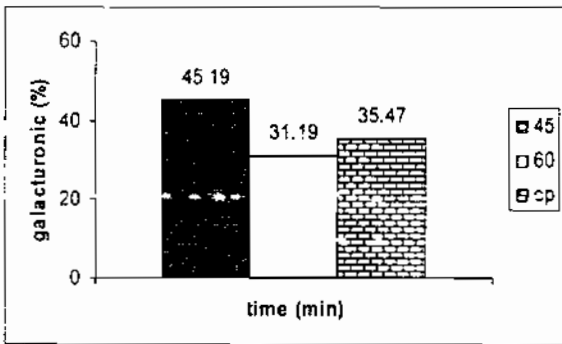


Figure 9. The effect of extraction time to the galacturonic content of pectin

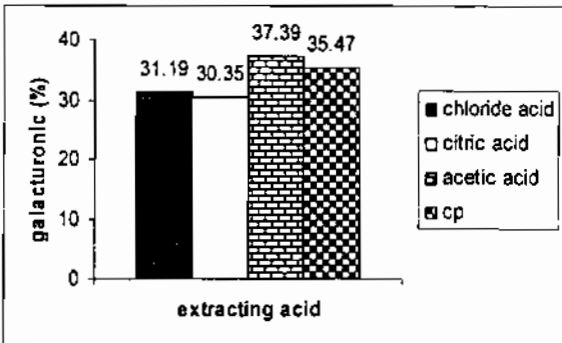


Figure 10. The effect of extracting acid to the galacturonic content of pectin

**Kadar Pektin**

Penentuan kadar pektin dilakukan untuk menentukan seberapa banyak pektin terkandung dalam rendemen pektin hasil ekstraksi. Penentuan tersebut juga menunjukkan seberapa murni pektin yang diperoleh dari hasil ekstraksi. Semakin tinggi kadar pektin yang ada dalam rendemen pektin hasil ekstraksi, maka semakin baik dan murni pektin tersebut. Rendahnya kadar pektin menunjukkan banyaknya pengotor yang ikut terekstrak dan tergumpalkan selama proses ekstraksi.

Kadar pektin yang diperoleh dari ketiga jenis asam pengekstrak yang berbeda berkisar antara 14,27 – 26,73% (Gambar 11). Nilai tersebut me-

rupakan nilai yang rendah bila dibandingkan dengan kadar pektin dalam pektin komersil (57,51%) dan hasil penelitian terdahulu yang memiliki kadar pektin berkisar antara 59,16 – 65,03% [9]. Kadar pektin yang diperoleh ternyata berkaitan dengan jenis asam yang digunakan sebagai pengekstrak. Pektin yang diperoleh dengan pengekstrak asam klorida memiliki kadar pektin yang paling rendah yaitu hanya sebesar 14,27%. Rendahnya kadar pektin ini diduga disebabkan oleh kekuatan asam klorida. Asam klorida yang terlalu kuat menyebabkan terdegradasinya protopektin yang larut menjadi senyawa yang lebih sederhana karena terlalu lama kontak dengan larutan asam. Senyawa sederhana tersebut selanjutnya terikat pada proses penggumpalan sehingga kadar pektin menjadi rendah. Rendahnya kadar pektin mungkin dapat ditingkatkan dengan mengurangi waktu ekstraksi sehingga kontak dengan larutan asam dapat dikurangi dan pektin yang terdegradasi menjadi sedikit. Kadar pektin tertinggi diperoleh dengan larutan pengekstrak asam sitrat, namun rendemennya tidak terlalu besar. Asam sitrat merupakan asam lemah yang kemampuannya terbatas dalam menghidrolisis protopektin.

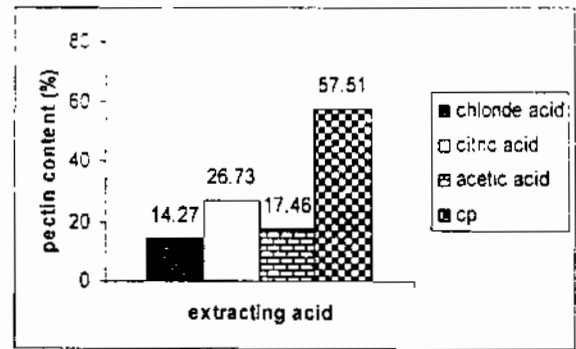


Figure 11. The effect of extracting acid to the pectin content of the yield

**KESIMPULAN**

Rendemen pektin paling banyak diperoleh dari KBK yang diekstrak dengan asam asetat yaitu sebanyak 9,34%. Kandungan pektin paling tinggi diperoleh dari rendemen asam sitrat yaitu sebesar 26,73%. Peubah lain seperti kada air, kadar abu dan kadar metoksil masih sesuai dengan standar Kodeks Makanan Indonesia. Ekstraksi pektin selama 45 menit menghasilkan rendemen sebanyak 1,82% sedangkan ekstraksi selama 60 menit menghasilkan rendemen sebanyak 5,02%.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini didanai oleh Kementrian Riset dan Teknologi melalui RUT X. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada PTPN VIII Kebun Rajamandala Bandung.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ditjenbun. 2001. Kebijakan pengembangan kakao Indonesia. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia 17: 1-4.
- [2] Santoso, D., D.E. Amirroenas dan Marjono. 2003. Bio-deaktivasi zat anti-nutrisi tanin pada kulit buah kakao untuk formulasi pakan ternak sapi perah. Laporan Pelaksanaan RUT X.1 tahun 2003 dan Rencana Kerja RUT X.2 tahun 2004. BPBPI, Bogor 33p.
- [3] Muin, Z., Susilawaty, D. Winarsih, H. Akbar dan I. Purnomo. 1997. Pembuatan edible coating dari limbah kulit kakao sebagai pelapis keju lembaran. Laporan Penelitian Lomba Karya Inovatif Produktif Tingkat Nasional tahun 1997 - 1998. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [4] Kristanti, R.S. 2001. Aplikasi pektin pada kakao pada pembuatan velva fruit pisang. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [5] Khan, V. 1985. Effects of proteins, protein hydrolyzates and amino acid on o-dihydroxyphenolase activity of polyphenol oxydase on mushroom, avocado and banana. J Food Sci., 50: 111 - 115.
- [6] Fitriani, V. 2003. Ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit jeruk lemon (*Citrus medica* var Lemon). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [7] Ranganna, S. 1997. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products. New Delhi: McGraw Hill.
- [8] Depkes RI. 1979. Kodeks Makanan Indonesia tentang Bahan Makanan Tambahan. Jakarta: Depkes RI.
- [9] Laili, S. 1994. Mempelajari Pengaruh Pengupasan Kulit dan Perbandingan Volume Ekstrak dengan Volume Bahan Penggumpal terhadap Sifat-Sifat Pektin dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). Skripsi. FATETA-IPB. Bogor.
- [10] Meilina H. 2003. Produksi Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medica* var Lemon). Tesis. Program Pascasarjana-IPB Bogor.
- [11] Baker, G.L. 1948. High Polymer Pectins and their Esterification. Adv. Food. Res 1: 395.
- [12] Towle, G.A. and O. Christensen. 1973. Pectin. Di dalam R.L. Whistler (Ed). Industrial Gum. P 429. New York: Academic Press.
- [13] Glicksman, M. 1969. Gum Technology in Food Industry. Academic Press New York.
- [14] Nelson, D.B., C.J.V Smith and R.L Wiles. 1977. Commercially Important Pectic Substances. Di dalam: H.D Graham (eds). Food Colloids. P.418AVI. Connecticut, Westport.