

**OPTIMASI WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP KANDUNGAN TANIN
PADA BUBUK EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*PSIDII FOLIUM*) SERTA
BIAYA PRODUKSINYA**

***Determination of an Optimum Extraction Time and Its Production
Cost of Powdered Extract of Guava (*Psidii folium*) Leaf***

Sukardi*, A. R. Mulyarto, dan W. Safera

Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran Malang 65145.telp/fax 0341 564398.

*Penulis korespondensi: E-mail: sukardi@brawijaya.ac.id

ABSTRACT

*A randomized block design experiment was performed to determine the optimum extraction time and its production cost for producing a extract powder of guava (*Psidii folium*) leaf. The extraction process was carried out for 5; 10; 15; 20; 25 and 30 minutes respectively. The extract was then dried and the parameters observed were the yield, the levels of tannin, moisture, pH and the production cost.*

The results showed that the yield, the characteristics of the powdered extract, as well as the production cost, varied with the extraction time. Based on the regression technique, it was likely that 17.5 minutes was the optimum extraction time. The yield was 2.67 % at 4.42 % moisture and contained 0.3968 g per 5 g (7.936 %) tannin with the pH of 4.32. The production cost was IDR (Indonesian Dollar Rupiah) 875 per 5 g powdered extract.

Key word : Extraction time, guava leaf, powdered extract

PENDAHULUAN

Diare merupakan penyakit yang biasa terjadi di masyarakat sehingga bisa dikatakan semua orang pernah mengalami diare. Sampai saat ini diare masih menjadi penyebab terbesar kesakitan dan kematian anak di negara berkembang. Kondisi ini diperparah dengan melonjaknya harga obat-obatan hingga tidak terjangkau oleh masyarakat. Untuk itu perlu dicari solusi yang tepat guna memecahkan masalah ini, diantaranya dengan menggali potensi obat asli Indonesia yang berkhasiat anti diare untuk meminimalkan ketergantungan kita terhadap obat-obat kimia.

Secara tradisional masyarakat menggunakan daun jambu biji sebagai obat diare karena telah terbukti mampu mengurangi bahkan menghentikan diare. Daun jambu biji (*Psidi folium*) banyak mengandung bahan aktif, antara lain: tanin, kuersetin, guayaverin, leukosianidin, minyak atsiri, asam malat, damar, dan asam oksalat (Anonymous, 2004)

Masyarakat memanfaatkan daun jambu biji dengan cara membuat ekstraknya secara sederhana yaitu dengan merebus daun jambu biji sampai tanin yang terdapat didalamnya dapat terekstrak. Diantara kelebihan pohon jambu biji sebagai tanaman obat adalah kemampuannya untuk berbuah sepanjang tahun tanpa mengenal musim dan dapat hidup dengan baik di segala kondisi tanah, iklim, dan kelembaban. Pohonnya mudah diperbanyak dengan beragam cara baik dengan tunas, biji, maupun dengan tunas berakar (Anonymous, 1991).

Jambu yang digemari masyarakat umumnya berdaging lunak, tebal, rasanya manis, berbiji sedikit, dan buahnya berukuran besar. Jambu biji mengandung vitamin C yang paling tinggi dan cukup mengandung vitamin A dibanding buah-buah lainnya. Vitamin C ini sangat baik sebagai zat antioksidan. Sebigain besar vitamin C jambu biji ini terkonsentrasi pada kulit dan daging bagian luar yang lunak dan tebal. Selain pemasok andal vitamin C, jambu biji juga kaya serat khususnya pektin (serat larut air) yang dapat

digunakan untuk bahan pembuat gel atau jeli (Anonymous, 1998).

Metode yang digunakan untuk mengekstrak daun jambu biji adalah merebus daun jambu biji dengan pelarut air dalam kurun waktu tertentu. Waktu ekstraksi pada proses pembuatan ekstrak daun jambu biji sangat mempengaruhi jumlah kandungan tanin yang didapat. Proses ekstraksi yang terlalu lama akan mengakibatkan rusaknya kandungan tanin sehingga tanin pada ekstrak daun jambu biji tidak mampu lagi menghambat pertumbuhan bakteri terutama bakteri *Escherichia coli* (Jatmikoningtyas, 2001). Proses ekstraksi yang terlalu singkat akan menghasilkan kandungan tanin yang kurang optimal. Oleh karena itu perlu dikaji waktu ekstraksi yang optimal sehingga menghasilkan bubuk ekstrak daun jambu biji yang memiliki sifat fisik dan kimia yang baik serta aman untuk dikonsumsi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daun jambu biji (3 daun yang berada di pucuk), dekstrin, tween 80, larutan Indigokarmin, KMnO_4 0,1 N, larutan gelatin, larutan garam asam, kaolin powder, dan Na-oksalat.

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitis, gelas ukur, *blender*, ayakan 100 mesh, *mixer*, loyang, pengering kabinet, labu ukur, erlenmeyer, cawan petri, kertas saring, dan eksikator.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor yang terdiri dari 6 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Perlakuan-perlakuan tersebut adalah : waktu ekstraksi 5 menit (E_1), waktu ekstraksi 10 menit (E_2), waktu ekstraksi 15 menit (E_3), waktu ekstraksi 20 menit (E_4), waktu ekstraksi 25 menit (E_5), dan waktu ekstraksi 30 menit (E_6). Solusi paling optimal dilakukan dengan teknik regresi.

Pembuatan Bubuk Ekstrak daun Jambu Biji

Pembuatan bubuk ekstrak daun jambu biji dalam penelitian dilakukan dengan

tahapan sebagai berikut :

1. Menimbang 50 g daun jambu biji yang telah dicuci bersih.
2. Menambah air sebanyak 500 ml lalu memblender sampai halus
3. Mengekstraksi dengan cara merebus dengan air mendidih sesuai perlakuan yaitu 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit, dan 30 menit.
4. Menyaring sari daun jambu biji dan mengambil airnya sebagai ekstrak (*filtrate*) dan mendinginkan
5. Menambahkan dekstrin 5% dan Tween 80 pada ekstrak daun jambu biji lalu mencampur dengan *mixer* 10 menit sehingga menjadi busa
6. Busa dituang pada loyang yang telah diberi alas plastik dan dikeringkan dalam kabinet *dryer* selama 24 jam pada suhu 50°C
7. Produk kering dihancurkan menggunakan blender hingga berbentuk bubuk
8. Mengayak bubuk ekstrak daun jambu biji dengan ayakan 100 *mesh* hingga diperoleh produk dengan ukuran seragam
9. Mengemas dalam bentuk kapsul masing-masing 5 g.

Pengujian

Pengujian kualitas bubuk daun jambu biji meliputi: Kadar Tanin dan Keasaman/pH (Apriyanto, 1989), Kadar Air (Sudarmaji dkk, 1984), Hasil/rendemen (Suryanto, 2000), dan Biaya Produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Tannin

Tanin merupakan senyawa utama yang terdapat pada daun jambu biji yang dapat digunakan sebagai obat diare. Rerata kandungan tanin bubuk ekstrak daun jambu biji berkisar antara 3,25% – 8,98% (Tabel-1). Tanin yang dihasilkan dalam bubuk ekstrak daun jambu biji memiliki perbedaan yang sangat nyata ($\alpha=0,01$).

Tabel 1. Rerata kandungan tanin bubuk ekstrak daun jambu biji pada berbagai waktu ekstraksi

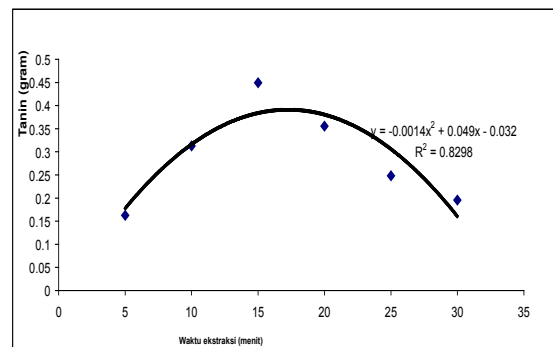
Waktu Ekstraksi	Rerata Kadar Tanin (%)	BNT 5%
5 menit	3,25 a	0,43
10 menit	6,25 d	
15 menit	8,98 f	
20 menit	7,11 e	
25 menit	4,96 c	
30 menit	3,91 b	

Keterangan: Notasi yang berbeda berarti berbeda nyata BNT 5%

Kandungan tanin bubuk ekstrak daun jambu biji cenderung mengalami peningkatan pada awal waktu ekstraksi sampai pada titik optimal, kemudian peningkatan waktu ekstraksi akan cenderung menurunkan kandungan tanin. Hal ini dikarenakan pada awal proses ekstraksi seluruh senyawa dalam daun terutama tanin akan terekstrak keluar dan bercampur dengan pelarut (air), dan setelah mencapai titik optimal beberapa senyawa yang terdapat dalam bahan akan mengalami penurunan. Disamping itu penurunan tanin diduga juga disebabkan kerusakan tanin akibat proses hidrolisis selama proses (ekstraksi) dan pemanasan yang berlangsung terus menerus. Tanin dapat terhidrolisis menjadi glukosa dan asam tanat (Anonymous, 2005).

Dari Gambar 1 dapat diketahui bahwa pada waktu ekstraksi antara 15 - 20 menit dapat menghasilkan bubuk ekstrak daun jambu biji dengan kandungan tertinggi yaitu sekitar 0,45 g, dan setelah 20 menit kandungan tannin mengalami penurunan.

Analisis optimasi diperoleh persamaan regresi $y = -0.0014x^2 + 0.049x - 0.032$. Persamaan hasil optimasi digunakan untuk meramalkan respon kandungan tanin berdasarkan waktu ekstraksi. Berdasarkan teori, kondisi operasi yang optimal terpenuhi jika memenuhi syarat : $dy/dx = 0$, untuk syarat perlu. Kemudian dilanjutkan dengan syarat kecukupan dengan rumus $d^2y/dx^2 < 0$, untuk syarat kecukupan.



Gambar 1. Grafik hubungan antara waktu ekstraksi dan tanin bubuk ekstrak daun jambu biji

Turunan pertama persamaan regresi hasil optimasi: $y = -0,0014x^2 + 0,049x - 0,032$ digunakan sebagai syarat perlu, sehingga diperoleh persamaan :

$$\frac{dy}{dx} = -0,0028x + 0,049 = 0.$$

Penyelesaian syarat perlu di atas setelah dihitung menghasilkan titik optimum untuk nilai x yaitu 17,5 menit. Titik optimum pada sumbu x (17,5), perlu diperiksa sehingga didapatkan titik kritis yang memenuhi syarat cukup ($d^2y/d^2x < 0$). Dari syarat cukup didapatkan persamaan $d^2y/d^2x = -0,0028$. Nilai d^2y/d^2x lebih kecil dari nol berarti memenuhi syarat cukup untuk tercapainya kondisi optimum. Hasil perhitungan di atas dimasukkan ke dalam persamaan regresi yang telah didapat sehingga diperoleh nilai kandungan tanin sebesar 0,3968 g (atau 0,40 g) per 5 g sampel.

Kondisi waktu ekstraksi optimal adalah selama 17,5 menit dengan kandungan tanin maksimum yaitu sebesar 0,40 g per 5 g sampel atau setara dengan 7,82%. Hal ini menunjukkan pada waktu ekstraksi 17,5 menit, kandungan tanin yang terdapat dalam bahan dapat terekstrak secara optimal.

Kandungan tanin pada kapsul sejenis yang ada di pasaran (*Diapet*) sebesar 5,82% atau setara dengan 0,29 g per 5 g sampel, sedangkan kandungan tanin pada bubuk ekstrak daun jambu biji hasil penelitian sebesar 7,82% atau setara dengan 0,40 g per 5 g sampel. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan tanin bubuk ekstrak daun jambu biji hasil penelitian, lebih besar daripada kandungan tanin produk sejenis di pasaran (*Diapet*).

2. Kadar Air

Kadar air yang rendah akan membuat bubuk ekstrak daun jambu biji memiliki kestabilan fisik maupun kimiawi yang baik bila disimpan dalam waktu yang lama. Rerata kadar air bubuk ekstrak daun jambu biji pada perlakuan waktu ekstraksi berkisar antara 2,47 sampai 7,09 % (Tabel 2). Dari analisis yang dilakukan dapat diketahui adanya perbedaan yang sangat nyata ().

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi, nilai kadar air semakin menurun. Ekstraksi tanin dalam industri dilakukan dengan merebus bahan dalam air mendidih (Lemmens, 1992). Merebus dengan suhu tinggi menyebabkan kandungan air dalam bahan akan tertarik dari sel bahan yang menyebabkan kadar air bahan menjadi berkurang (Satuhu, 1994). Bila suhu air meningkat maka jumlah molekul air akan menurun, ikatan hidrogen menjadi terputus dan beberapa molekul berubah menjadi gas (Winarno, 2002).

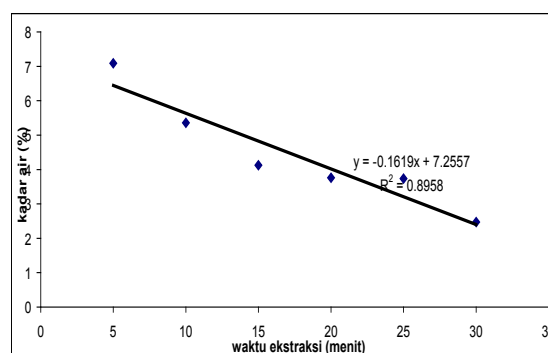
Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak terjadi penguapan air pada filtrat daun jambu biji sehingga pada saat dikeringkan dalam waktu yang sama filtrat ekstrak daun jambu biji dengan waktu ekstraksi terlama akan menghasilkan bubuk ekstrak daun jambu dengan kadar air terkecil. Waktu ekstraksi yang lebih lama akan menghasilkan bubuk ekstrak daun jambu biji dengan kadar air yang lebih rendah dalam rentang waktu pengeringan yang sama. Semua proses untuk mengeluarkan air dari suatu zat bertujuan untuk menurunkan kadar air zat tersebut (Bergeyk *dan* Liedekerken, 1981).

Tabel 2. Rerata Kadar Air bubuk ekstrak daun jambu biji pada berbagai waktu ekstraksi

Waktu Ekstraksi	Rerata Kadar Air (%)	BNT 5%
5 menit	7,09 d	0,61
10 menit	5,75 c	
15 menit	4,12 b	
20 menit	3,76 b	
25 menit	3,73 b	
30 menit	2,47 a	

Keterangan: Notasi yang berbeda berarti berbeda nyata BNT 5%

Hubungan antara waktu ekstraksi dengan kadar air bubuk ekstrak daun jambu biji dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara waktu ekstraksi dan kadar air bubuk ekstrak daun jambu biji

kadar air berdasarkan kandungan tanin yang optimal dihitung menurut persamaan $y = -0,1619X + 7,2557$ dengan mensubstitusi variabel bebas (x) dengan nilai waktu ekstraksi yang terpilih yaitu $x = 17,5$ menit sehingga didapatkan nilai kadar air sebesar 4,4225% (atau 4.42%). Nilai kadar air bubuk ekstrak daun jambu biji ini masih lebih kecil dari pada nilai kadar air produk sejenis dipasaran (*Diapet*) yaitu sebesar 4,5952 %.

Hal ini menunjukkan bahwa kadar air bubuk ekstrak daun jambu biji lebih kecil daripada kadar air produk yang sejenis (*Diapet*). Kadar air yang rendah akan membuat bubuk ekstrak daun jambu biji memiliki kestabilan fisik maupun kimiawi yang baik bila disimpan dalam waktu yang lama.

3. Keasaman (pH)

Rerata nilai pH bubuk ekstrak daun jambu biji pada perlakuan waktu ekstraksi berkisar antara 4,21 – 4,49. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa nilai pH tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa waktu ekstraksi tidak mempengaruhi nilai pH bubuk ekstrak daun jambu biji.

Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi daun jambu biji adalah air, dimana air memiliki pH yang netral yaitu sekitar 7 sehingga waktu ekstraksi tidak mempengaruhi penambahan asam atau basa yang menyebabkan kenaikan atau penurunan pH.

Nilai pH dihitung menurut persamaan $y = 0.0049x + 4,2362$, berdasarkan kandungan tanin yang optimal dengan mensubstitusi

variabel bebas (x) dengan nilai waktu ekstraksi yang terpilih yaitu x = 17,5 menit sehingga didapatkan nilai pH sebesar 4,32.

Dari perhitungan diketahui bahwa nilai pH bubuk ekstrak daun jambu biji sebesar 4,32 sedangkan pH produk di pasaran (*Diapet*) sebesar 5,06. Nilai pH bubuk ekstrak daun jambu biji jauh lebih kecil dari pada pH produk sejenis di pasaran, atau lebih asam.

Nilai pH suatu bahan akan mempengaruhi aktifitas bakteri yang tumbuh dalam bahan tersebut. Nilai pH yang rendah dapat mempengaruhi pH medium pertumbuhan bakteri sehingga medium pertumbuhan tersebut tidak cocok lagi untuk bakteri melanjutkan aktifitas hidupnya. Menurut Buckle, Edward, Fleet and Wooton (1987) bakteri patogen umumnya membutuhkan medium pertumbuhan dengan nilai pH sekitar netral yaitu 6,0 - 8,0 dibandingkan dengan bakteri non patogen yang pH medium pertumbuhannya relatif lebih rendah yaitu 3,4 - 6,0.

Bubuk ekstrak daun jambu biji memiliki kisaran pH antara 4,25 - 4,42. Hal ini menunjukkan bahwa pH bubuk daun jambu biji telah mencapai titik optimal karena bakteri tidak dapat tumbuh dan berkembang pada medium pertumbuhan asam. Bakteri dapat tumbuh dan berkembang pada pH netral seperti *Escherichia coli* memiliki pH pertumbuhan 7,0 - 7,5 dan *Staphylococcus aureus* memiliki pH pertumbuhan antara 6,0 - 7,0. Hal ini menunjukkan bahwa pH bubuk ekstrak daun jambu biji tidak baik untuk pertumbuhan bakteri penyebab diare.

4. Rendemen

Rendemen merupakan parameter yang penting dalam pembuatan suatu produk, dalam suatu industri. Rerata rendemen bubuk ekstrak daun jambu biji pada perlakuan waktu ekstraksi berkisar antara 1,18 % - 3,90 %. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rendemen bubuk ekstrak daun jambu biji pada berbagai waktu ekstraksi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($\alpha=0,01$).

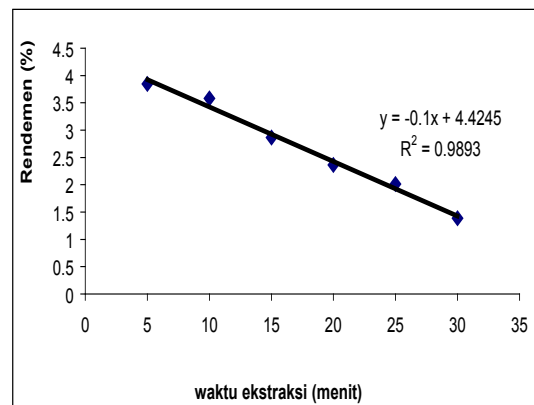
Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin singkat waktu ekstraksi maka semakin besar jumlah bahan dan pelarut (air) sehingga semakin besar pula rendemen yang dihasilkan. Hubungan antara waktu ekstraksi dengan rendemen bubuk ekstrak daun jambu biji dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 3. Rerata rendemen bubuk ekstrak daun jambu biji pada berbagai waktu ekstraksi

Waktu Ekstraksi	Rerata Kadar Air (%)	BNT 5%
5 menit	3,90 c	0,74
10 menit	3,63 c	
15 menit	2,90 bc	
20 menit	2,40 b	
25 menit	2,27 b	
30 menit	1,18 a	

Keterangan : Notasi yang berbeda berarti berbeda nyata BNT 5%

Nilai rendemen dihitung menurut persamaan $y = -0,1x + 4,4245$ dengan mensubstitusi variabel bebas (x) dengan nilai waktu ekstraksi yang terpilih (x = 17,5 menit) didapatkan nilai rendemen sebesar 2,6745 % (atau 2,67%). Nilai rendemen tersebut sangat penting dalam pembuatan bubuk ekstrak daun jambu biji, karena berhubungan dengan jumlah produksi kapsul yang dihasilkan, sehingga mempengaruhi analisis kelayakan produksi.



Gambar 4. Grafik hubungan antara waktu ekstraksi dan rendemen bubuk ekstrak daun jambu biji

5. Dosis Penggunaan Bubuk Ekstrak Daun Jambu Biji

Kandungan tanin terpilih yaitu pada waktu ekstraksi 17,5 menit adalah sebesar 0,3968 g per 5 g sampel atau 7,82%. Hal ini setara dengan 79,36 mg/g. Jika merujuk pada dosis pemakaian tanin untuk sekali minum sebesar 0,2 - 0,65 g, hal ini setara dengan 3 kapsul bubuk ekstrak daun jambu biji. Namun jika merujuk pada dosis pemakaian

produk sejenis (*Diapet*) yaitu 2 kapsul untuk sekali minum maka pemakaian kapsul bubuk ekstrak daun jambu biji membutuhkan 1,5 kapsul sampai 2 kapsul untuk sekali minum. Perbandingan analisis kimia (perkapsul) bubuk ekstrak daun jambu biji dengan dan *Diapet* dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa kualitas bubuk ekstrak daun jambu biji lebih tinggi daripada *Diapet*. Hal ini menunjukkan bahwa secara kualitas bubuk ekstrak daun jambu biji layak untuk dikonsumsi dengan aturan pemakaian sebagai berikut :

Dewasa : 2 kali @ 2 kapsul

Penyembuhan diare akut: 2 kali @ 3 kapsul

Tabel 4. Kandungan bubuk ekstrak daun jambu biji dan *diapet*

Komposisi	Ekstrak Daun Jambu Biji (per kapsul)	<i>Diapet</i> (per kapsul)*)
Tanin (%)	7,82	5,82
Kadar air(%)	4,42	4,59
pH	4,32	5,06

*) Anonymous, 2003

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa kualitas bubuk ekstrak daun jambu biji lebih tinggi daripada *Diapet*. Hal ini menunjukkan bahwa secara kualitas bubuk ekstrak daun jambu biji layak untuk dikonsumsi dengan aturan pemakaian sebagai berikut :

Dewasa: 2 kali @ 2 kapsul

Penyembuhan diare akut: 2 kali @ 3 kapsul

Dosis pemakaian tanin untuk sekali minum adalah 0,2–0,65 g (Anonymous, 2004). Menurut Rahardja (2002), dosis pemakaian tanin untuk sekali minum sebesar 0,5 – 1 g dan dalam satu hari dapat diminum sebanyak 3 kali dengan dosis maksimal dalam sehari adalah 2 – 4 g, sedangkan untuk anak-anak dosis pemakaian diberikan berdasarkan berat badan. Dosis ini sama dengan dosis yang dianjurkan oleh Departemen Kesehatan yaitu maksimal 4 g untuk orang dewasa dan 2 g untuk anak-anak dalam pengkonsumsian sehari (24 jam).

6. Biaya Produksi

Kandungan tanin optimal diperoleh pada waktu ekstraksi 17,5 menit dapat diaplikasikan dalam skala industri. Hasil perhitungan biaya produksi bubuk ekstrak daun jambu biji dengan mengolah 100 kg daun jambu biji dengan waktu ekstraksi selama 15 menit, 17,5 menit dan 20 menit, dihasilkan harga pokok produksi yang berbeda seperti pada Tabel 5.

Tabel 4. Kandungan bubuk ekstrak daun jambu biji dan *diapet*

Waktu ekstraksi	Harga Pokok Produksi (Rp)	Harga Jual (Rp)/5 g
15 menit	826,-	1.032 (1.050)
17,5 menit	857,-	1.072 (1.100)
20 menit	956,-	1.195 (1.200)

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa harga jual bubuk ekstrak daun jambu biji masih tergolong murah dan dapat dijangkau oleh masyarakat. Waktu ekstraksi selama 17,5 menit merupakan waktu ekstraksi paling optimal karena dapat menghasilkan bubuk ekstrak dengan kandungan tanin tertinggi dan memiliki harga jual yang dapat dijangkau oleh masyarakat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa waktu ekstraksi berpengaruh terhadap kandungan tanin, kadar air, dan rendemen namun tidak berpengaruh pada nilai pH. Hubungan kandungan tanin terhadap waktu ekstraksi mengikuti model persamaan: $y = -0,0014x^2 + 0,049x - 0,032$.

Waktu ekstraksi optimal selama 17,5 menit dengan kandungan tanin sebesar 7,82% atau setara dengan 0,40 g per 5 g sampel, kadar air sebesar 4,42%, pH sebesar 4,32 dan rendemen sebesar 2,71%.

Bubuk ekstrak daun jambu biji pada solusi optimal memiliki kualitas lebih baik dari pada kontrol (*Diapet*).

Perhitungan biaya produksi pada waktu ekstraksi selama 17,5 menit, memberikan nilai harga pokok produksi sebesar Rp. 857,- dan harga jual sebesar Rp. 1.100,- per 5 g sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1991. Jambu Biji Sebagai Obat Tradisional. Harian Pedoman Rakyat.
- .1998. Jambu Biji. <http://www.indomedia.com/intisari/1998/november/alternatif/html>. Tanggal akses Juli 2004.
- , 2003. Diapet. PT SOHO Industri Farmasi. Jakarta.
- , 2004. Jambu Biji (*Psidium guajava*). <http://www.agribisnis.deptan.go.id/pustaka/teknopro/leaflet%20No%2025.htm> Tanggal Akses Juli 2004.
- . 2004. Acidum taninum. <http://www.ku.edu/carie/specoll/medical/pharmacy/matmed.htm>. Tanggal akses Agustus 2004.
- 2005. Tannin Acid. <http://www.webref.org/chemistry/tannin.htm>. Tanggal akses Juni 2005.
- Buckle, K.A., R.A.Edward, G.H. Fleet and M. Wotton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Jatmikoningtyas, W. 2001. Uji Antibakteri Dekokta Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Terhadap Bakteri-bakteri Intestinal (*Escherichia coli*, *Shingela dysentriae*, *Vibrio cholerae*) Penyebab Diare Akut. Skripsi FK Universitas Brawijaya. Malang.
- Lemmens, RHMJ and NW Soetjipto. 1992. Dye And Tannin Producing Plant. Prosea Foundation. 1992
- Padmawinata, K. 1996. Efek Antidiare dan Antimikroba Ekstrak Daun Jambu Batu (*Psidium guajava*) Sebagai Dasar Obat Antidiare Alternatif. ITB. Bandung.
- Rahardja, K. dan T.H Tjay. 2002. Obat-obat Penting, Khasiat, Penggunaan, dan Efek Sampingnya. PT Gramedia, Jakarta.
- Satuhu. 1994. Penanganan Dan Pengolahan Buah. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia, Jakarta.