

## PEMBUATAN TEPUNG DARI BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DAN UJI KUALITASNYA

### Preparation of Cocoa (*Theobroma cacao* L) Beans Flour and Its Quality Test

\*Asmaul Husna, Suherman dan Siti Nuryanti

Pendidikan Kimia/FKIP - University of Tadulako, Palu - Indonesia 94118

Received 15 March 2017, Revised 18 April 2017, Accepted 16 May 2017

#### Abstract

*Cacao plant is one of the plantation crops which contribute in improving economic for the Province of Central Sulawesi. This study aimed to prepare and test the flour quality of cocoa beans flour after soaking in salt water, NaCl, and lime water, Ca(OH)<sub>2</sub>, at various concentrations. Samples were cocoa beans taken from Rantekala Sigi Province of Central Sulawesi, furthermore the cocoa beans were made into flour. Results showed that the moisture, ash, fat, and carbohydrate of cocoa beans flour were almost met the ISO standard, with the exception for the protein level, i.e 5.0% for max. moisture level, 1.6% for max. ash level, 10,0% for min. fat level, and 70% of min. carbohydrates level. But, the best quality was from soaking with lime water at a concentration of 20% with a value of 2.8% moisture level, at a concentration of 15% with a value of 24.6% level, and at a concentration of 10% with a value of 78.26% carbohydrate level. However, for the ash level, the best quality was by soaking in salt water at a concentration of 5% with a value of 4.1%. Based on these results, it can be concluded that the cocoa beans flour is better soaked in lime water than salt water.*

Keywords: cocoa beans, flour quality, soaking, salt water, lime water

#### Pendahuluan

Tanaman kakao berasal dari daerah yang tropis (Bertazzo, dkk., 2010). Tanaman kakao adalah tanaman perkebunan yang memberikan sumbangan ekonomi yang tinggi bagi negara dan termasuk Propinsi Sulawesi Tengah pada khususnya. Bila kondisi tanaman kakao dalam keadaan normal, maka dapat meningkatkan pendapatan bagi petani. Buah kakao merupakan komoditi ekspor non migas yang permintaannya sangat tinggi, karena itu pemerintah menetapkan kakao sebagai komoditi strategis yang perlu ditingkatkan produktivitasnya dan dikembangkan pemanfaatannya sebagai sumber pendapatan Sulawesi Tengah dan negara (Suherman, dkk., 2014). Sebagian besar kakao diproduksi di negara yang berkembang tetapi kebanyakan diekspor dan dikonsumsi di negara-negara terindustrialisasi (Afoakwa, dkk., 2011).

Produksi buah kakao dapat ditingkatkan

dengan cara melakukan pemulihan untuk memperoleh buah kakao yang memiliki kualitas biji kakao yang bagus sehingga biji kakao dapat dijadikan alternatif olahan makanan berupa tepung. Tepung biji kakao nilai jualnya lebih tinggi dibandingkan kakao yang masih dalam bentuk biji, karena sudah diproses secara higienis dan terstandar. Hal tersebut menjadi alasan mengapa harga tepung dari biji kakao lebih mahal dari pada biji kakao itu sendiri.

Komposisi kandungan zat gizi pada kakao dapat membantu memenuhi kebutuhan gizi manusia karena mengandung protein, karbohidrat, lemak dan mineral. Sehingga dengan kandungan yang demikian, menjadikan manfaat coklat bagi kesehatan tentu juga sangat beragam. Salah satu manfaat dari biji kakao adalah sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas (Belscak, dkk., 2009).

Tepung adalah partikel padat yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung pemakaiannya. Biasanya digunakan untuk keperluan penelitian, rumah tangga, dan bahan baku industri. Tepung bisa berasal dari bahan nabati misalnya tepung terigu dari

\*Korespondensi:

Asmaul Husna

Program Studi Pendidikan kimia, Fakultas Keguruan dan

Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

email: Asmhachemistry97@gmail.com

© 2017 - Universitas Tadulako

gandum, tapioka dari singkong, maizena dari jagung atau hewani misalnya tepung tulang dan tepung ikan. Tepung merupakan bahan pangan yang banyak mengandung karbohidrat dan juga dapat dijadikan sebagai komoditi pengganti beras (Ikhsanudin, 2010).

Proses pembuatan tepung dari biji kakao dapat menggunakan air garam dan air kapur untuk merendam biji kakao. Penggunaan air garam dan air kapur karena berdasarkan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya dan berdasarkan teori yang menyatakan bahwa air kapur memiliki sifat basa kuat sehingga mampu menetralkan sifat asam yang terdapat pada biji kakao (Zanora, 1999). Air kapur juga bersifat higroskopis (menarik air) dan dapat menaikkan pH serta merusak dinding sel sehingga mengalami plasmolisis (pecahnya membran sel karena kekurangan air) (Makfoeld, dkk., 2002). Sedangkan alasan digunakan air garam karena berfungsi sebagai bahan pengawet yang dimana garam akan menarik air yang terdapat dalam biji kakao sehingga mikroorganisme pembusuk tidak dapat berkembang biak karena menurunnya aktivitas air. Larutan garam bersifat netral karena tidak menyebabkan perubahan perbandingan ion  $H_3O^+$  dan  $OH^-$  dalam air. NaCl terdiri dari kation  $Na^+$  dan anion  $Cl^-$  yang sama-sama berasal dari elektrolit kuat, sehingga keduanya tidak mengalami hidrolisis. Penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa menggunakan air garam untuk perendaman biji kakao lebih lunak dibandingkan dengan menggunakan air kapur.

Kualitas dari tepung biji kakao bisa diketahui baik atau tidaknya harus disesuaikan dengan standar mutu SNI agar dapat diketahui tepung biji kakao tersebut layak dikonsumsi atau tidak.

Tulisan ini dimaksudkan untuk mengetahui kualitas tepung biji kakao setelah perendaman dengan air garam dan air kapur pada berbagai konsentrasi.

## Metode

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut: pipet tetes, Neraca digital ARC-120, wadah, Stopwatch, Oven MMM Medcenter, blender, alat soxhlet, kertas saring, kapas, cawan porselen, desikator, pemanas listrik, tanur FB1410M, labu kjeldahl, alat destilasi, Erlenmeyer, gelas kimia, pipet ukur, gelas ukur, gegep, karet penghisap, Shaker Model: VRN-480, kaca arloji, tabung

reaksi, rak tabung reaksi, kuvet, tabung vial, Spektrofotometer UV/VIS, Spektrodirekt RS232 serial No: 1257060900344, Kertas indikator universal, dan Colorimeter .

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya: biji kakao, garam dapur, kapur sirih, hexana (*Merck*), aquades,  $H_2SO_4$  pekat (*Merck*), HCl (*Merck*),  $HNO_3$  Pekat (*Merck*), arang aktif, larutan fenol 5% (*Merck*), padatan glukosa, tablet kjeldhal, tablet metailphthalein, tablet potassium, iron reagent, dan powder iron reagent.

## Cara Kerja

### Penyiapan Sampel

Pemilihan biji kakao yang diambil dari buah kakao yang dalam keadaan baik, tidak terserang hama maupun penyakit. Selanjutnya, biji kakao dicuci berulang kali sampai bersih. Pencucian ini berfungsi untuk melepaskan segala kotoran yang melekat pada biji kakao, terutama untuk menghilangkan daging buah kakao yang masih melekat pada bijinya. Setelah itu, biji kakao dikeringkan dengan bantuan cahaya matahari. Kakao yang sudah dikeringkan siap untuk dijadikan sampel dalam penelitian (Hutapea, 2010).

### Pembuatan Tepung Biji Kakao Tanpa Menggunakan Perendaman (Sebagai Perbandingan).

Prosedur kerja yang dilakukan terdiri dari 6 kali perlakuan. Pertama-tama biji kakao ditimbang sebanyak 0,5 kg. Kemudian biji kakao dibersihkan menggunakan aquades. Selanjutnya biji kakao dikeringkan di udara luar dan dikeringkan kembali di dalam oven dengan suhu 80°C selama 3 hari. Biji kakao didiamkan pada suhu kamar, kemudian biji kakao dihaluskan.

### Proses Pembuatan Tepung Biji Kakao Menggunakan Perendaman Air Garam (NaCl)

Prosedur kerja yang dilakukan terdiri dari 7 kali perlakuan. Pertama-tama biji kakao ditimbang sebanyak 2 kg. Kemudian biji kakao direndam dalam larutan NaCl dengan variasi konsentrasi masing-masing 5%, 10%, 15% dan 20% selama 24 Jam. Selanjutnya, biji kakao diangkat dan dibersihkan menggunakan aquades. Biji kakao dikeringkan di udara luar. Kemudian, dikeringkan di dalam oven dengan suhu 80°C selama 3 hari. Biji kakao didiamkan pada suhu kamar. Kemudian, biji kakao dihaluskan.

### *Proses Pembuatan Tepung Biji Kakao Menggunakan Perendaman Air Kapur ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )*

Pengerjaan sama dengan menggunakan air garam hanya diganti dengan air kapur.

### *Proses Pengujian Tepung biji kakao.*

#### *Kadar Air*

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode gravimetri. Gelas arloji dikeringkan dalam oven selama 30 menit, lalu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 5 gram sampel ditimbang lalu dimasukkan ke dalam kaca arloji dan dikeringkan di dalam oven pada suhu  $105^\circ\text{C}$  selama 4 jam. Selanjutnya didiamkan pada suhu kamar, Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 20 menit, kemudian ditimbang (Andarwulan, dkk., 2011).

#### *Kadar Abu*

Pengujian kadar abu dilakukan dengan metode pengeringan. Cawan porselen yang bersih terbebas dari kotoran. Kemudian dipanaskan dalam oven selama 1 jam pada suhu  $105^\circ\text{C}$  lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 10 gram dan dimasukkan ke dalam cawan kemudian ditimbang. Cawan yang berisi sampel diabukan didalam tanur hingga tidak berasap. Pengabuan dengan tanur pada suhu  $600^\circ\text{C}$  selama 3 jam. Setelah pengabuan cawan didinginkan pada suhu kamar. Selanjutnya didinginkan di dalam desikator, setelah didinginkan cawan ditimbang (Andarwulan, dkk., 2011).

#### *Kadar Lemak*

Pengujian kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet. Gelas kimia kosong ditimbang. Kemudian menimbang sampel sebanyak 5 gram, dibungkus dengan menggunakan kertas saring dan dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi soxhlet. Kemudian dipasang alat kondensator diatasnya dan labu di bawah alat soxhlet. Selanjutnya, pelarut heksana diisi ke dalam labu dan dilakukan proses refluks sampai pelarut turun kembali ke labu dan hasilnya berwarna jernih. Labu dipanaskan sampai pelarutnya mendidih dan menguap naik ke sampel yang dibungkus kertas saring dan turun ke labu dan seterusnya. proses destilasi pelarut yang telah mengandung ekstrak lemak dalam labu, dan menampung pelarutnya. Hasil ekstrak lemak dimasukkan dalam gelas kimia yang sudah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu  $105^\circ\text{C}$ , lalu didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang sampai

beratnya tetap. Perlakuan diulang untuk sampel berikutnya (Andarwulan, dkk., 2011)

#### *Kadar Protein*

Penentuan kadar protein dilakukan dengan cara makro kjeldahl. Ditimbang sebanyak 0,5 gram sampel dan dimasukkan dalam labu kjeldahl, ditambahkan 1 butir tablet kjeldahl dan 10 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, kemudian mendestruksi (memanaskan) semua bahan dalam labu Kjeldahl sampai mendidih hingga larut dalam labu Kjeldahl dan cairan menjadi jernih. Selanjutnya diencerkan dengan 75 mL aquades. Lalu didinginkan sampai suhu kamar. Selanjutnya, diambil sebanyak 10 mL larutan hasil destruksi. Kemudian diukur kadar nitrogen total pada panjang gelombang 410 nm menggunakan spektrodirekt (Andarwulan, dkk., 2011).

#### *Kadar Karbohidrat*

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan metode fenol. Sampel sebanyak 1 gram kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 50 mL aquades. Lalu ditutup menggunakan aluminium foil. Selanjutnya dishaker selama 1 jam. Kemudian ditambahkan arang aktif dan dikocok. Selanjutnya, sampel disaring dengan menggunakan kertas saring. Kemudian, dipindahkan ke dalam erlenmeyer ditambahkan larutan fenol 5% sebanyak 0,5 mL dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sebanyak 2,5 mL dalam larutan sampel. Didiamkan pada suhu kamar. Kemudian kadar karbohidrat diukur menggunakan spektrofotometer UV/VIS dengan panjang gelombang 490 nm. Selanjutnya membuat larutan standar 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm dengan cara padatan glukosa ditimbang sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades hingga tanda batas. Kemudian diencerkan. Untuk 0 ppm larutan yang sudah diencerkan 100 mL tadi diambil sebanyak 0 mL, Untuk 10 ppm diambil sebanyak 5 mL, Untuk 20 ppm diambil sebanyak 10 mL, Untuk 30 ppm diambil sebanyak 15 mL, Untuk 40 ppm diambil sebanyak 20 mL dan untuk 50 ppm diambil sebanyak 25 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Kemudian menambahkan aquades hingga tanda batas dan mengencerkannya (Andarwulan, dkk., 2011).

#### *Persiapan Sampel untuk Mineral Ca, K dan Fe*

Prosedur kerja pada tahap ini terdiri dari 7 kali perlakuan. Pertama-tama, sampel ditimbang sebanyak 10 gram lalu didestruksinya

di dalam tanur dengan suhu  $\pm 600^{\circ}\text{C}$  sampai menjadi abu. Kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia, lalu ditambahkan 10 mL  $\text{HNO}_3$  pekat pada gelas kimia yang berisi yang berisi abu. Selanjutnya, disaring ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan hingga tanda batas. Setelah tercampur dipindahkan di erlenmeyer dan ditutup menggunakan aluminium foil (Nurhidayah, 2011).

#### Penentuan Kadar Ca

Larutan yang dibuat sebelumnya diambil sebanyak 10 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung vial. Selanjutnya ditambahkan 1 butir tablet metailphthalein dan dikocok. Lalu diukur menggunakan spektro direct pada panjang gelombang 571 nm.

#### Penentuan Kadar K

Larutan yang dibuat sebelumnya diambil sebanyak 10 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung vial. Selanjutnya ditambahkan 1 butir tablet Potassium T dan dikocok. Lalu diukur menggunakan spektro direct pada panjang gelombang 730 nm.

#### Penentuan Kadar Fe

Larutan yang dibuat sebelumnya diambil sebanyak 10 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung vial. Selanjutnya ditambahkan 0,5 mL iron reagent. Kemudian ditambahkan 0,1 gram powder iron reagent dan dibiarkan bereaksi selama 3 menit. Selanjutnya, dimasukkan ke dalam tabung vial dan diukur kadar besinya menggunakan Colorimeter pada panjang gelombang 562 nm.

### Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini yang diuji adalah kualitas (Air, Abu, Lemak, Protein, Karbohidrat dan mineral (K, Ca dan Fe)) dari tepung biji kakao (*Theobroma cacao* L) dengan cara perendaman air garam dan air kapur dengan menggunakan variasi perendaman 5%, 10%, 15% dan 20%

#### Penentuan Kurva Kalibrasi Standar glukosa

Hasil pengukuran serapan larutan standar glukosa dapat dilihat pada Tabel 1.

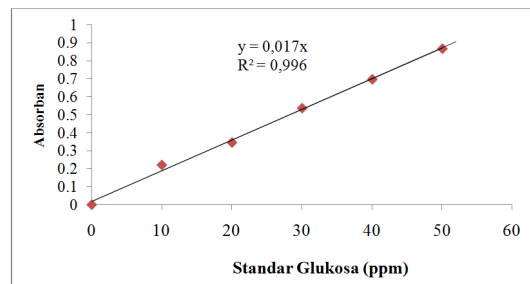
Menggunakan persamaan regresi linier hubungan antara konsentrasi glukosa dengan serapan yaitu,  $y = 0,017x$  dan  $R^2 = 0,995$ . Hasil kalibrasi seperti pada Gambar 1.

#### Penentuan Kualitas dari Tepung Biji Kakao (air, abu, lemak, protein karbohidrat dan mineral)

Hasil penelitian penentuan kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan mineral dari

**Tabel 1.** Data Serapan Larutan Standar glukosa

Standar glukosa (ppm)	Absorban
0	0
10	0,2218
20	0,3467
30	0,5382
40	0,6989
50	0,8695



**Gambar 1.** Kurva Kalibrasi Hubungan Antara Absorban glukosa dan konsentrasi tepung biji kakao dapat dilihat pada Tabel 2.

#### Kadar air

Penentuan kadar air tepung biji kakao digunakan metode gravimetri. Metode gravimetri yaitu analisis kimia secara kuantitatif berdasarkan proses pemisahan dan penimbangan suatu unsur atau senyawa tertentu dalam bentuk yang semurni mungkin. Penelitian ini, sampel diovenkan selama 4 jam pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$ . Tujuannya agar kemampuan sampel untuk melepaskan air dari permukaan sampel semakin besar jika menggunakan suhu pengeringan yang tinggi. Sedangkan tujuan diovenkan agar memperoleh kadar air yang lebih rendah, karena jika kadar air suatu sampel tinggi maka akan mengakibatkan daya awetnya menurun yang disebabkan oleh mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak sehingga bahan pangan akan cepat mengalami kerusakan.

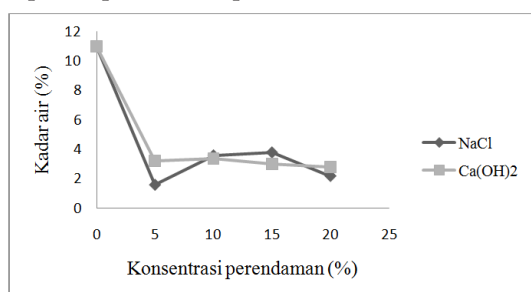
Selanjutnya, dilakukan penyimpanan dalam desikator agar tidak kembali mengikat air apabila disimpan dalam suhu ruang dan keadaan terbuka. Hal ini dikarenakan bahan yang telah dikeringkan ternyata lebih bersifat higroskopis, dibandingkan bahan yang tidak dikeringkan. Desikator memiliki silika gel yang dapat menarik air. Apabila kondisi masih belum konstan, dilakukan pemanasan kembali pada oven (Haryono, 2003).

Hasil penelitian yang dilakukan tanpa perendaman diperoleh kadar air dari tepung biji kakao sebesar 11%. Sedangkan kadar air

**Tabel 2** Hasil Analisis Sampel menggunakan perendaman NaCl dan Ca(OH)<sub>2</sub>

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji							
			Dengan Perendaman							
			NaCl				Ca(OH) <sub>2</sub>			
			5%	10%	15%	20%	5%	10%	15%	20%
1	Kalium	mg/l	2,9	2,0	2,7	2,4	2,6	2,0	2,0	2,8
2	Besi	mg/l	0,59	0,50	0,39	0,46	0,60	0,18	0,35	0,65
3	Kalsium	mg/l	7	7	7	6	8	7	8	8
5	Protein	%	2,06	1,97	1,68	1,12	0,56	1,5	1,12	0,46
6	Lemak	%	36,4	29,8	31,0	28,8	29,4	27,2	24,6	29,8
7	Karbohidrat	mg/100gr	30,72	30,21	24,86	16,45	37,51	78,26	69,47	68,19
8	Kadar air	%	1,6	3,6	3,8	2,2	3,2	3,4	3,0	2,8
9	Kadar Abu	%	4,1	5,1	5,2	4,9	4,3	4,3	4,7	4,5

yang dihasilkan oleh tepung biji kakao yang menggunakan perendaman air garam dan air kapur dapat dilihat pada Gambar 2 :



**Gambar 2.** Hubungan antara kadar air dengan konsentrasi perendaman air garam dan air kapur

Jumlah kadar air untuk perendaman air garam adalah sebesar 1,6 untuk 5%, 3,6 untuk 10%, 3,8 untuk 15% dan 2,2 untuk 20%. Sedangkan jumlah kadar air untuk perendaman air kapur adalah sebesar 3,2 untuk 5%, 3,4 untuk 10%, 3,0 untuk 15% dan 2,8 untuk 20%. Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai kadar air setelah perendaman semakin menurun jika dibandingkan dengan yang tanpa menggunakan perendaman. Kedua perendaman tersebut yang memiliki kadar air lebih rendah adalah yang menggunakan perendaman air kapur. Hal ini disebabkan karena sifat kapur yang mengeluarkan panas ketika bereaksi dengan

air sehingga lebih cepat menghancurkan pulp (jaringan halus berlendir dan melekat ketat pada biji kakao) biji kakao yang mengakibatkan terjadi penyerapan air dalam jumlah lebih banyak sehingga gelatinisasi tepung biji kakao lebih sempurna. Akibatnya, lebih banyak air yang terlepas dari granula tepung biji kakao yang pecah pada saat pengeringan maka jumlah air yang teruapkan lebih banyak pula dan menghasilkan kadar air yang rendah.

Berdasarkan data pada Gambar 2, memberikan informasi bahwa kadar air yang paling baik adalah pada perendaman air kapur dengan konsentrasi 20% karena kadar airnya lebih rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Penjelasan ini dapat dikatakan bahwa kualitas tepung biji kakao pada perendaman air kapur sudah hampir memenuhi standar mutu SNI 01-3747-2009 dari kakao bubuk yaitu maks. 5,0, yang dimana nilai dari perendaman air kapur pada konsentrasi 20% adalah 2,8%.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi air kapur yang digunakan saat perendaman maka semakin banyak air maksimal diserap sehingga kadar air tepung biji kakao semakin menurun. Hal ini berarti konsentrasi yang tinggi memberikan penurunan kadar air pada tepung biji kakao. Hal ini terjadi karena banyaknya air yang terlepas dari granula pati yang pecah pada saat pengeringan. Banyaknya air yang terlepas ini disebabkan oleh banyaknya

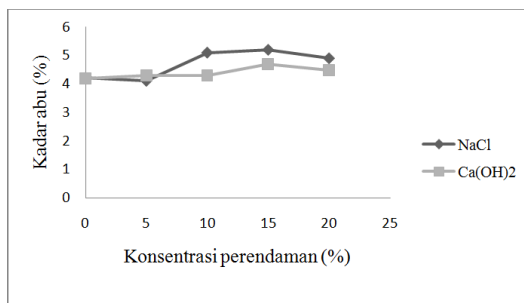
pati yang tergelatinisasi (Febrianto, dkk., 2014).

#### Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan total abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan. Penentuan kadar abu total dapat digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan sebagai penentu parameter nilai gizi suatu bahan makanan (Sudarmadji, 1989).

Penentuan kadar abu digunakan metode pengeringan. Metode Pengeringan biasanya disebut juga dengan pengabuan kering, yang dimana pengabuan kering dilakukan dengan cara mendestruksi komponen organik sampel dengan suhu tinggi (sekitar 500-600°C) di dalam suatu tanur pengabuan (*furnace*), tanpa terjadi nyala api sampai terbentuk abu berwarna putih keabuan dan berat konstan tercapai. Oksigen yang terdapat di dalam udara bertindak sebagai oksidator. Residu yang didapatkan merupakan total abu dari suatu sampel.

Hasil penelitian yang dilakukan tanpa menggunakan perendaman diperoleh kadar abu tepung biji kakao sebesar 4,2%. Sedangkan kadar abu tepung biji kakao yang dihasilkan setelah perendaman dapat dilihat pada Gambar 3 :



**Gambar 3.** Hubungan antara kadar abu dengan konsentrasi perendaman air garam dan air kapur

Jumlah kadar abu untuk perendaman air garam adalah sebesar 4,1 untuk 5%, 5,1 untuk 10%, 5,2 untuk 15% dan 4,9 untuk 20%. Sedangkan jumlah kadar abu untuk perendaman air kapur adalah sebesar 4,3 untuk 5%, 4,3 untuk 10%, 4,7 untuk 15% dan 4,5 untuk 20%. Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai kadar abu setelah perendaman semakin meningkat jika dibandingkan dengan yang tanpa menggunakan

perendaman. Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi air garam dan air kapur yang digunakan saat perendaman maka besarnya kadar abu tepung biji kakao semakin meningkat. Kedua perendaman tersebut yang memiliki kadar abu lebih tinggi adalah yang menggunakan perendaman air garam.

Berdasarkan data pada Gambar 3 diatas, memberikan informasi bahwa kadar abu yang paling baik adalah pada perendaman air garam dengan konsentrasi 5% karena hampir mendekati standar mutu SNI 01-2973-1992 dari kandungan cookies yaitu maks.1,6%, yang dimana nilai terendah dari perendaman air garam pada konsentrasi 5% yaitu 4,1%.

Hal ini disebabkan karena perendaman dengan alkali akan meningkatkan kandungan mineral pada tepung biji kakao yang dihasilkan sehingga akan memberikan sumbangan yang besar bagi peningkatan kadar abu tepung biji kakao (Febrianto, dkk., 2014).

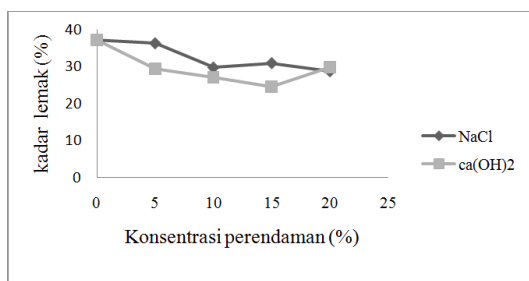
#### Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak pada tepung biji kakao menggunakan metode soxhlet. Metode soxhlet termasuk jenis ekstraksi menggunakan pelarut semikontinyu. Prinsip soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut konstan dengan adanya pendingin balik. Metode soxhlet ini dipilih karena pelarut yang digunakan lebih sedikit (efisiensi bahan) dan larutan sari yang dialirkan melalui sifon tetap tinggal dalam labu, sehingga pelarut yang digunakan untuk mengekstrak sampel selalu baru dan meningkatkan laju ekstraksi dan waktu yang digunakan lebih cepat (Darmasih, 1997).

Pelarut yang digunakan dalam metode ini adalah heksan. Digunakan pelarut heksan karena bersifat nonpolar, yang dimana lemak merupakan senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik nonpolar. Lemak dapat larut dalam pelarut tersebut karena lemak mempunyai polaritas yang sama dengan pelarut.

Hasil penelitian yang dilakukan tanpa perendaman diperoleh kadar lemak sebesar 37,30%. Sedangkan kadar lemak yang dihasilkan setelah perendaman dapat dilihat pada Gambar 4.

Jumlah kadar lemak untuk perendaman air garam adalah sebesar 36,4 untuk 5%, 29,8 untuk 10%, 31,0 untuk 15% dan 28,8 untuk 20%. Sedangkan jumlah kadar lemak untuk perendaman air kapur adalah sebesar



**Gambar 4.** Hubungan antara kadar lemak dengan konsentrasi perendaman air garam dan air kapur

29,4 untuk 5%, 27,2 untuk 10%, 24,6 untuk 15% dan 29,8 untuk 20%. Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai kadar lemak setelah perendaman semakin menurun jika dibandingkan dengan tanpa menggunakan perendaman. Hal ini disebabkan karena bersifat basa menjadi sabun sehingga kadar lemak mengalami penurunan karena terjadinya penyabunan (*saponifikasi*). Proses saponifikasi terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan alkali.

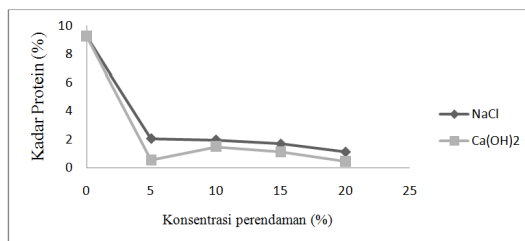
Berdasarkan data pada Gambar 4 diatas, memberikan informasi bahwa kadar lemak yang paling baik adalah pada perendaman air kapur dengan konsentrasi 15% karena hampir mendekati standar mutu SNI 01-3747-2009 dari kakao bubuk yaitu min.10,0% yang dimana nilai dari perendaman air kapur pada konsentrasi 15% yaitu 24,6%.

#### Kadar Protein

Penentuan kadar protein pada tepung biji menggunakan metode kjeldahl. Metode kjeldahl merupakan metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. Cara Kjeldahl digunakan untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung karena senyawa yang dianalisisnya adalah kadar nitrogennya. Dengan mengalikan hasil analisis tersebut dengan faktor konversi 6,25 diperoleh nilai protein dalam bahan makanan tersebut (Rahmawati, 2012).

Analisis kadar protein umumnya bertujuan untuk mengukur kadar protein dalam tepung biji kakao. Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kadar protein tanpa perendaman sebesar 9,28%. Sedangkan kadar protein yang dihasilkan setelah perendaman dapat dilihat pada Gambar 5.

Jumlah kadar protein untuk perendaman air garam adalah sebesar 2,06 untuk 5%, 1,97 untuk 10%, 1,68 untuk 15% dan 1,12



**Gambar 5.** Hubungan antara kadar protein dengan konsentrasi perendaman air garam dan air kapur

untuk 20%. Sedangkan jumlah kadar protein untuk perendaman air kapur adalah sebesar 0,56 untuk 5%, 1,5 untuk 10%, 1,12 untuk 15% dan 0,46 untuk 20%. Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai kadar protein setelah perendaman semakin menurun jika dibandingkan dengan yang tanpa menggunakan perendaman dari sebelum dilakukan perendaman. Penjelasan diatas, memberikan informasi bahwa kadar protein belum memenuhi standar SNI 01-2973-1992 dari kandungan *cookies*.

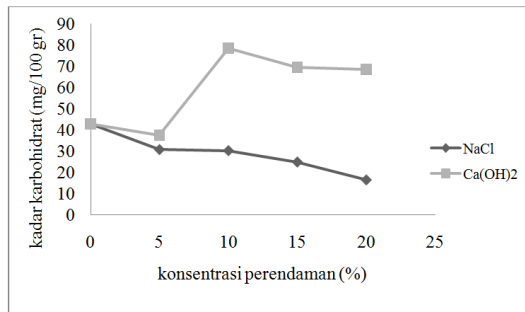
Hal ini disebabkan karena adanya proses pemanasan yang membuat protein mengalami denaturasi. Denaturasi dapat mengubah sifat protein menjadi sukar larut dalam air. Penggumpalan ini dapat disebabkan oleh pemanasan, penambahan asam, penambahan enzim, dan adanya logam berat. Penambahan asam asetat dilakukan setelah pemanasan pada suhu 80°C. Pemanasan lebih lanjut dan penambahan asam ini akan menyebabkan denaturasi rusaknya struktur protein sehingga protein akan mengendap. Denaturasi dapat diartikan sebagai perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier dan kuaterner molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan ikatan kovalen. Karena itu denaturasi dapat pula dikatakan sebagai suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbentuknya lipatan atau wiru molekul.

#### Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen bahan pangan yang berperan sebagai penyuplai energi. Selain menghasilkan energi, karbohidrat dalam bahan pangan juga berperan menentukan karakteristik tekstur. Penentuan kadar karbohidrat pada tepung biji kakao menggunakan metode fenol. Metode ini disebut juga dengan metode TS (total sugar) yang digunakan untuk mengukur total gula. Metode ini dapat mengukur dua molekul gula pereduksi. Gula sederhana, oligosakarida, dan

turunannya dapat dideteksi dengan fenol dalam asam sulfat pekat yang akan menghasilkan warna jingga kekuningan yang stabil.

Hasil penelitian yang dilakukan tanpa perendaman diperoleh kadar karbohidrat sebesar 42,80%. Sedangkan kadar karbohidrat yang dihasilkan setelah perendaman dapat dilihat pada Gambar 6 :



**Gambar 6.** Hubungan antara kadar karbohidrat dengan konsentrasi perendaman air garam dan air kapur

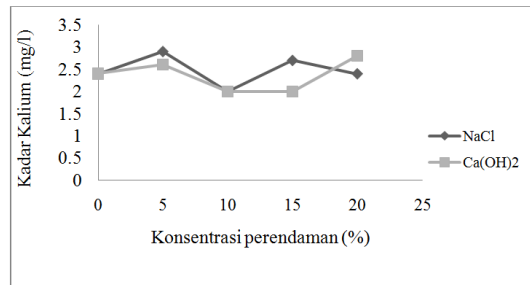
Jumlah kadar karbohidrat untuk perendaman air garam adalah sebesar 30,72 untuk 5%, 30,21 untuk 10%, 24,86 untuk 15% dan 16,45 untuk 20%. Sedangkan jumlah kadar karbohidrat untuk perendaman air kapur adalah sebesar 37,51 untuk 5%, 78,26 untuk 10%, 69,47 untuk 15% dan 68,19 untuk 20%. Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai kadar karbohidrat dengan menggunakan perendaman air garam dan air kapur terdapat perbedaan yang nyata. Dimana pada perendaman air kapur kadar karbohidratnya lebih tinggi. Hal ini berarti pada perendaman air kapur kualitasnya lebih baik pada konsentrasi 10% karena sudah hampir memenuhi standar SNI 01-2973-1992 dari kandungan cookies yaitu min.70%, yang dimana nilai kadar karbohidrat dari perendaman air kapur pada konsentrasi 10% adalah 78,26. Hal ini disebabkan karena terjadi hidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa oleh karena itu kadar karbohidrat naik dibandingkan dengan tanpa menggunakan perendaman.

#### Kadar Kalium

Kalium adalah salah satu elemen kimiawi berupa logam alkali. Kalium dalam tubuh merupakan kation *intraseluler* dominan yang berperan penting dalam fungsi tubuh normal. Pada penentuan kadar kalium tepung biji kakao menggunakan *spectro direct* dengan panjang gelombang 730 nm. Sebelum mengukur kadar kalium pada tepung biji kakao,

sampel diabukan terlebih dahulu kemudian ditambahkan HNO<sub>3</sub> pekat yang berfungsi untuk melarutkan atau menghancurkan logam-logam yang terdapat dalam sampel karena asam nitrat dapat menstabilkan logam-logam yang akan dianalisis. Setelah ditambahkan larutan HNO<sub>3</sub>, lalu sampel didiamkan semalam. Pendiangan sampel semalam ini berfungsi untuk melarutkan dan memutuskan ikatan-ikatan organik (Fitriani, dkk., 2012).

Hasil penelitian yang dilakukan tanpa perendaman diperoleh kadar kalium sebesar 2,4 mg/L. Sedangkan kadar kalium yang dihasilkan setelah perendaman dapat dilihat pada Gambar 7 :



**Gambar 7.** Hubungan antara kadar kalium dengan konsentrasi perendaman air garam dan air kapur

Jumlah kadar kalium untuk perendaman air garam adalah sebesar 2,4 mg/L untuk 5%, 2,0 untuk 10%, 2,7 untuk 15% dan 2,4 untuk 20%. Sedangkan jumlah kadar kalium untuk perendaman air kapur adalah sebesar 2,6 mg/L untuk 5%, 2,0 untuk 10%, dan 2,8 untuk 15%. Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai kadar kalium dengan menggunakan perendaman air garam dan air kapur terdapat perbedaan. Dari kedua hasil tersebut nilai kadar kalium yang lebih tinggi adalah pada perendaman air garam.

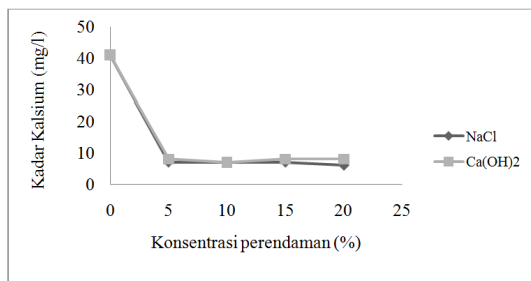
#### Kadar Kalsium

Pada penentuan kadar kalsium tepung biji kakao juga digunakan *spectro direct* dengan menggunakan panjang gelombang 571 nm. Sebelum mengukur kadar kalsium pada tepung biji kakao, sampel diabukan terlebih dahulu kemudian ditambahkan HNO<sub>3</sub> pekat yang berfungsi untuk melarutkan atau menghancurkan logam-logam yang terdapat dalam sampel karena asam nitrat dapat menstabilkan logam-logam yang akan dianalisis. Setelah ditambahkan larutan HNO<sub>3</sub>, lalu sampel didiamkan semalam. Pendiangan sampel semalam ini berfungsi untuk melarutkan dan memutuskan ikatan-ikatan organik. Analisis



kadar Ca dikomplekskan dengan metil petaline ( $C_{20}H_{26}NO_3$ ) (Fitriani, dkk., 2012).

Hasil penelitian yang dilakukan tanpa perendaman diperoleh kadar kalsium sebesar 41 mg/L. Sedangkan kadar kalsium yang dihasilkan setelah perendaman dapat dilihat pada Gambar 8 :



**Gambar 8.** Hubungan antara kadar kalsium dengan konsentrasi perendaman air garam dan air kapur

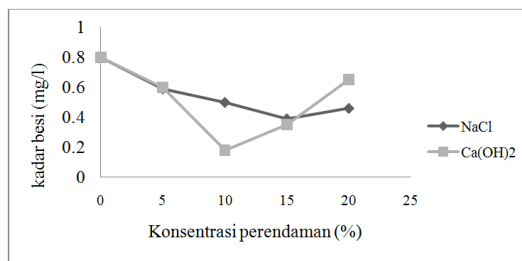
Jumlah kadar kalsium untuk perendaman air garam adalah sebesar 7 mg/L untuk 5%, 10% dan 15% serta 6 untuk 20%. Sedangkan jumlah kadar kalsium untuk perendaman air kapur adalah sebesar 8 mg/L untuk 5%, 7 untuk 10%, dan 8 mg/L untuk 15% dan 20%. Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 8 kadar kalsium tepung biji kakao lebih rendah dibandingkan tanpa menggunakan perendaman. Pada gambar menunjukkan bahwa nilai kadar kalsium dengan menggunakan perendaman air garam dan air kapur terdapat perbedaan. Dimana pada perendaman air kapur nilai kadar kalsiumnya lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan perendaman air garam. Hal ini disebabkan karena kalsium yang terkandung dalam air kapur meresap kedalam biji kakao sehingga kadar kalsium dalam tepung biji kakao lebih tinggi menggunakan perendaman air kapur dibandingkan dengan air garam ditambah lagi kandungan kalsium dari biji kakao itu sendiri.

#### Kadar Besi

Pada penentuan kadar besi tepung biji kakao digunakan colorimeter dengan menggunakan panjang gelombang 562 nm. Sebelum mengukur kadar besi pada tepung biji kakao, sampel diabukan terlebih dahulu kemudian ditambahkan  $HNO_3$  pekat yang berfungsi untuk melarutkan atau menghancurkan logam-logam yang terdapat dalam sampel karena asam nitrat dapat menstabilkan logam-logam yang akan dianalisis. Setelah ditambahkan larutan  $HNO_3$ , lalu sampel didiamkan semalam. Pendiaman sampel semalam ini berfungsi

untuk melarutkan dan memutuskan ikatan-ikatan organik (Fitriani, dkk., 2012).

Hasil penelitian yang dilakukan tanpa perendaman diperoleh kadar besi sebesar 0,8 mg/L. Sedangkan kadar besi yang dihasilkan setelah perendaman dapat dilihat pada Gambar 9 :



**Gambar 9.** Hubungan antara kadar besi dengan konsentrasi perendaman air garam dan air kapur

Jumlah kadar besi untuk perendaman air garam adalah sebesar 0,59 mg/L untuk 5%, 0,50 untuk 10%, 0,39 untuk 15% dan 0,46 untuk 20%. Sedangkan jumlah kadar besi untuk perendaman air kapur adalah sebesar 0,60 mg/L untuk 5%, 0,18 untuk 10%, 0,35 untuk 15% dan 0,65 untuk 20%. Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 9 menunjukkan bahwa nilai kadar besi dengan menggunakan perendaman air garam dan air kapur terdapat perbedaan. Kedua hasil tersebut nilai kadar besi yang lebih tinggi adalah pada perendaman air garam daripada perendaman air kapur. Hal ini dikarenakan pada air kapur terkandung ion-ion yang memiliki sifat keelektronegatifan yang cukup besar sehingga mudah menarik ion-ion bermuatan positif yang besar pula, contohnya ion Fe. Karena ion Fe lebih cenderung berikatan dengan ion  $OH^-$  dari air kapur membentuk senyawa  $Fe(OH)_3$  sehingga menghasilkan kadar Fe yang lebih rendah. Sedangkan pada air garam ion Fe kurang berikatan dengan  $Cl^-$  membentuk senyawa  $FeCl_3$  sehingga menghasilkan kadar Fe yang lebih tinggi. Adanya perbedaan tersebut diakibatkan dari sifat keelektronegatifan unsur-unsur yang berkaitan. Keelektronegatifan ialah kemampuan minimum suatu unsur untuk menarik elektron terdekat dengan mengandalkan karakteristik unsur yang bersangkutan. Diketahui bahwa unsur O memiliki sifat keelektronegatifan yang lebih besar daripada unsur Cl berdasarkan teori memang unsur halogen cenderung memiliki sifat keelektronegatifan yang besar dibandingkan unsur-unsur yang lain. Diketahui harga keelektronegatifan dari unsur Cl adalah

2,9, O adalah 3,5 dan H sebesar 2,1 (Albert & Wilkinson, 1989).

### Kesimpulan

Pembuatan tepung biji kakao dilakukan dengan cara perendaman, larutan yang digunakan untuk merendam adalah air garam dan air kapur pada berbagai konsentrasi. Kemudian, biji kakao diovenkan selama 3 hari agar kadar airnya berkurang dan selanjutnya biji kakao di tepungkan. Kadar air, abu, lemak, dan karbohidrat tepung biji kakao sudah hampir memenuhi standar SNI kecuali protein, yaitu maks. 5,0% untuk kadar air, mak. 1,6% untuk kadar abu, min. 10,0% untuk kadar lemak, dan karbohidrat min. 70%. Tetapi, yang paling baik kualitasnya adalah menggunakan perendaman air kapur dengan konsentrasi 20% dengan nilai 2,8% untuk kadar air, pada konsentrasi 15% dengan nilai 24,6% untuk kadar lemak dan pada konsentrasi 10% dengan nilai 78,26% untuk kadar karbohidrat. Sedangkan untuk kadar abu kualitas yang paling baik adalah menggunakan perendaman air garam dengan konsentrasi 5% dengan nilai 4,1%. Kedua perendaman tersebut yang paling baik kualitasnya adalah menggunakan perendaman air kapur dibandingkan dengan menggunakan perendaman air garam.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada laboran laboratorium Kimia FKIP Universitas Tadulako dan semua pihak yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

### Referensi

- Afoakwa, E. O., Quao, J., Budu, A. S., & Saalia, F. K. (2011). Chemical composition and physical quality characteristics of Ghanaian cocoa beans as affected by pulp pre-conditioning and fermentation. *Journal of food science and technology*, 47(1), 3-11.
- Albert, C. F., & Wilkinson, G. (1989). *Kimia anorganik dasar*. Jakarta: UI Press.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). *Analisis pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Belscak, A., Komes, D., Horzic, D., Ganic, K. K., & Karovic, D. (2009). Comparative study of commercially available cocoa products in term of their bioactive composition. *Journal of food technology and biotechnology*, 42(9), 707-716.
- Bertazzo, A., Comail, S., Brunato, I., Zancato, M., & Costa, C. V. L. (2010). The content of protein and non protein (free and protein-bound) tryptophan in theobroma cacao beans. *Journal of pharmaceutical sciences*, Vol.124(1), 93-96.
- BSN. (1992). *SNI-01-2973-1992 dari kandungan cookies*: Badan Standar Nasional-BSN, CS 1.67.230.
- BSN. (2009). *SNI-01-3747-2009 dari kakao bubuk*: Badan Standar Nasional-BSN, ICS 67.140.30.
- Darmasih. (1997). Prinsip Soxhlet. *peternakan.litbang.deptan.go.id/user/ptek97-24.pdf*. Retrieved 06 Oktober 2015
- Febrianto, A., Basito, I., & Anam, I. C. (2014). Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris tortilla corn chips dengan variasi larutan alkali pada proses nixtamalisasi jagung. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(3), 22-34.
- Fitriani, N. C., Walanda, D. K., & Rahman, N. (2012). Penentuan kadar kalium (K) dan kalsium (Ca) dalam labu siam (*sechium edule*) serta pengaruh tempat tumbuhnya. *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4), 174-180.
- Haryono. (2003). *Analisis bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty Yogyakarta Bekerja Sama dengan Pusat antar Universitas Gadjah Mada dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Hutapea, P. (2010). *Pembuatan tepung biji durian (*durio zibethinus murr*) dengan variasi perendaman dalam air kapur dan uji mutunya*. (Skripsi), Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Ikhsanudin, A. (2010). *Proses pengolahan tepung terigu*. (Laporan Magang di PT.Indofood Sukses Makmur). (Tbk Bogasari Flour Mills Divisi Tanjung Priok, Jakarta utara)
- Makfoeld, D., Djagal, W. M., & Pudji, H. (2002). *Kamus istilah pangan dan nutrisi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Nurhidayah. (2011). *Analisis mineral dan vitamin C pada buah pisang barangan*

- (musa parasidiaca L)* berdasarkan tingkat kematangan. (Skripsi), Universitas Tadulako, Palu.
- Rahmawati, V. M. (2012). *Penetapan kadar protein dan non protein nitrogen (NPN) pada ulat kidu (rhynchophorus ferrugineus) dan hasil olahannya dengan metode kjeldahl.* (Skripsi), Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sudarmadji, S. (1989). *Analisa bahan makanan dan pertanian.* Yogyakarta: Penerbit Liberti.
- Suherman, Solfarnina, & Rahmawati, S. (2014). *Pemulihan dan peningkatan buah kakao dengan cara pemberian suplemen unsur hara dari tonasinya yang diblending dengan kitosan serta pemanfaatannya untuk biskuit-kripik (BISPIK).* (Laporan Penelitian), Lembaga penelitian Universitas Tadulako, Palu.
- Zanora, Y. (1999). *Penentuan lama perendaman dalam kalsium hidroksida (Ca(OH)<sub>2</sub>) dan lama pengeringan manisan nangka (artocarpus heterophyllus) Kering.* (Skripsi), Universitas Pasundan, Bandung.