

ANALISIS KANDUNGAN NUTRISI BUAH RENGGA (*Amomum dealbatum Roxb*)

Handa Muliarsari^{1*}, Agus Dwi Ananto¹, Muhsinul Ihsan²

¹Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, email: *handamuliarsari@unram.ac.id

²Jurusan Tadris IPA Biologi,FTIK, Universitas Islam Negeri Mataram, muhsinulihسان@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 28-05-2019

Disetujui: 09-08-2019

Kata Kunci:

Rengga
Nutrisi
analisis proksimat
Pulau Lombok

ABSTRAK

Abstrak: Tanaman rengga (*Amomum dealbatum Roxb*) tergolong family Zingiberaceae. Tanaman ini merupakan tanaman khas Pulau Lombok yang masih jarang dimanfaatkan potensinya. Buah tanaman rengga biasa dikonsumsi oleh masyarakat setempat, namun kandungan nutrisinya belum dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan nutrisi pada buah rengga yang terdapat di Pulau Lombok. Kandungan nutrisi meliputi kadar air, kadar abu, kadar serat, lemak, protein dan karbohidrat menggunakan analisis proksimat mengikuti metode AOAC 2005. Hasil analisis proksimat menunjukkan kandungan nutrisi buah rengga yaitu kadar air $55,19 \pm 0,27\%$; kadar abu $3,72 \pm 0,10\%$; kadar karbohidrat $34,51 \pm 0,03\%$; serat $6,46 \pm 0,57\%$; lemak $2,87 \pm 0,05\%$; dan protein $3,13 \pm 0,09\%$.

Abstract: *T Rengga plants (Amomum dealbatum Roxb) belong to the Zingiberaceae family. This plant is a typical plant of Lombok island that is still rarely utilized. Rengga fruit is commonly consumed by local people, but its nutritional content has not been reported. This study aims to analyze the nutritional content of Rengga fruit found on Lombok Island. Nutrient content includes water content, ash content, fiber content, fat, protein and carbohydrate using proximate analysis following the AOAC 2005 method. Proximate analysis results indicate nutrient content of rengga were water content $55.19 \pm 0.27\%$; ash content $3.72 \pm 0.10\%$; carbohydrate levels $34.51 \pm 0.03\%$; fiber $6.46 \pm 0.57\%$; fat $2.87 \pm 0.05\%$; and protein $3.13 \pm 0.09\%$.*

A. LATAR BELAKANG

Indonesia adalah salah satu negara agraris yang sangat terkenal akan tanaman, baik yang dapat dikonsumsi sebagai pangan maupun yang berkhasiat obat. Kekayaan Indonesia akan flora (tumbuhan) menempatkan Indonesia pada urutan kelima di dunia¹. Pemanfaatan tumbuhan utamanya adalah sebagai bahan pangan untuk memenuhi sumber gizi yang dibutuhkan manusia. Menurut Peraturan Pemerintah RI nomor 28 tahun 2004, pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia².

Pengetahuan mengenai jenis-jenis tanaman terutama tanaman lokal yang selain dapat digunakan sebagai bahan pangan maupun obat sangat penting, hal ini dikarenakan banyak sekali manfaat yang bisa kita dapatkan. Penggunaan tanaman obat sebagai salah satu bahan alami pengobatan yang sudah dipercaya sejak dulu yang

dilakukan oleh nenek moyang. Salah satu tanaman yang dapat dikonsumsi dan berkhasiat obat yang masih sangat jarang digunakan dan dikaji lebih dalam adalah tanaman rengga (*Amomum dealbatum Roxb*).

Tanaman rengga (*Amomum dealbatum Roxb*) tergolong family Zingiberaceae. Tanaman ini merupakan tanaman khas Pulau Lombok yang masih jarang dimanfaatkan potensinya. Buah tanaman rengga biasa dikonsumsi oleh masyarakat setempat, namun kandungan nutrisinya belum dilaporkan. Selain itu, kandungan metabolit primer dan sekunder yang dimiliki oleh tanaman ini memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai tanaman yang berkhasiat sebagai obat.

Tanaman tradisional family Zingiberaceae diketahui memiliki potensi terapi dan kuliner³. Berdasarkan penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa ekstrak tanaman family ini bertindak sebagai anthelmintik terhadap cestode, *Raillietina echinobothrida*⁴. Studi fitokimia yang pernah dilakukan terhadap tanaman ini

mengungkapkan adanya kandungan seperti triterpenoids dan diterpenes⁵.

Analisis kandungan nutrisi dan potensi tanaman rengga sebagai tanaman obat belum dilaporkan. Informasi tersebut penting mengingat tanaman ini banyak tumbuh di Pulau Lombok dan sangat berpotensi sebagai pangan bernutrisi dan tanaman obat.

B. METODE PENELITIAN

Buah tanaman rengga dikoleksi dari hutan daerah Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat (NTB). Buah yang masih segar dipisahkan dari kulit buah kemudian dianalisis kandungan nutrisinya dengan analisis proksimat mengikuti prosedur *Association of Official Analytical Chemist* (AOAC)⁶. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi, Fakultas Peternakan Universitas Mataram.

Analisis proksimat yang dilakukan meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat.

1. Kadar air

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven⁶. Prinsipnya dengan menguapkan molekul air bebas yang ada dalam sampel. Sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan dengan asumsi semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Banyaknya air yang diuapkan merupakan selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan. Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Cawan didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A).

Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 100-105°C selama 6 jam. Sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Penentuan kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A: berat cawan kosong (g)

B: berat cawan+sampel awal (g)

C: berat cawan + sampel kering (g)

2. Kadar abu

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode oven⁶. Prinsipnya adalah pembakaran bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air dan karbondioksida tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu. Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105 °C.

Cawan didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-600 °C sampai pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A: berat cawan kosong (g)

B: berat cawan+sampel awal (g)

C: berat cawan + sampel kering (g)

3. Kadar lemak

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode sokhlet⁶. Prinsipnya adalah lemak yang terdapat dalam sampel diekstrak dengan menggunakan pelarut non polar. Labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105 °C. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B) kemudian dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam sokhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak.

Sampel sebelumnya telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksan dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi selama 5- 6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih.

Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling, dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105 °C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan.

Penentuan kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Lemak total (\%)} = \frac{(C - A) \times 100\%}{B}$$

Keterangan:

A: Berat labu alas bulat kosong (g)

B: berat sampel (g)

C: berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

4. Kadar protein

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode kjeldahl⁶. Prinsipnya adalah oksidasi

bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi amonia oleh asam sulfat, selanjutnya amonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amonium sulfat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dan larutan dijadikan basa dengan NaOH. Amonia yang diuapkan akan diikat dengan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan ditentukan jumlahnya dengan titrasi menggunakan larutan baku asam.

Sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 mL, ditambahkan dengan 1/4 buah tablet, kemudian didekstruksi sampai larutan menjadi hijau jernih dan SO₂ hilang. Larutan dibiarkan dingin dan dipindahkan ke labu 50 mL dan diencerkan dengan akuades sampai tanda tera, dimasukkan ke dalam alat destilasi, ditambahkan dengan 5-10 mL NaOH 30-33% dan dilakukan destilasi. Destilat ditampung dalam larutan 10 ml asam borat 3% dan beberapa tetes indikator (larutan *bromcresol green* 0,1% dan 29 larutan metil merah 0,1% dalam alkohol 95% secara terpisah dan dicampurkan antara 10 ml *bromcresol green* dengan 2 mL metil merah) kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai larutan berubah warnanya menjadi merah muda. Penentuan kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut.



Gambar 1. Kiri: tanaman rengga, tengah dan kanan: buah rengga

Rengga di daerah lain di Indonesia biasa disebut Wresah atau Hanggasa. Sekilas, tekstur permukaan buah renggak memang aneh. Aroma buah ini menggoda, rasanya sedikit asam dan manis, buah mudanya dimakan setelah direbus. Tinggi pohonnya kira-kira seperti pohon laos. daun mirip dengan daun kunyit. Buah ini tumbuh di luar batang dekat akar. Pohon-pohon buah renggak banyak tumbuh di pinggir kali. Pohonnya juga hidup liar dan terpenjar-pencar di hutan atau kebun, terutama pada tanah lembab yang kaya akan humus. Cara menanamnya cukup mengambil ujung rimpang yang berakar untuk ditanam⁸.

$$\text{Protein (\%)} = \frac{(\text{VA} - \text{VB}) \text{HCL} \times \text{N HCL} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{\text{W} \times 1000}$$

Keterangan:

VA: ml HCl untuk titrasi sampel

VB: ml HCl untuk titrasi blanko

N: normalitas HCl standar yang digunakan

W: berat sampel (g)

Dimana, Kadar protein dinyatakan dalam satuan g/100 g sampel.

5. Kadar karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat dihitung menggunakan *by difference* dengan rumus sebagai berikut.

Karbohidrat (%) = 100% - (kadar air + kadar protein + kadar abu + kadar lemak)%

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tanaman Rengga (*Amomum dealbatum* Roxb).

Tanaman Rengga diperoleh di hutan Dusun Batu Asak, Desa Buwun Sejati, Kecamatan Narmada, Lombok Barat, NTB. Gambar tanaman dan buah Rengga dapat dilihat pada Gambar 1. Tanaman ini tersebar luas dan berbuah hamper sepanjang tahun.

Rengga (*Amomum dealbatum* Roxb) memiliki nama sinonim *Amomum maximum* Roxb, namun di China keduanya dikatakan sebagai spesies yang berbeda. Tanaman rengga ditemukan di wilayah Asia seperti China, India, Thailand dan Indonesia. Buah rengga dapat dimakan secara langsung. Namun demikian, kandungan nutrisi, kandungan senyawa maupun bioaktivitasnya dalam pengobatan belum diketahui⁹.

Tanaman rengga termasuk dalam family Zingiberaceae. Family ini dikenal memiliki keragaman dan manfaat yang tinggi. Salah satu spesies yang dekat dengan tanaman rengga yaitu *Amomum maximum*, atau di Thailand dikenal

dengan nama “Chi Kuk”. *Amomum maximum* diketahui memiliki berbagai manfaat dalam pengobatan yaitu untuk mengobati batuk, flu, muntah-muntah, sakit kepala dan gangguan pencernaan. Buah dan bijinya digunakan untuk mengobati sakit perut¹⁰.

2. Kandungan Nutrisi Buah Rengga

Kandungan nutrisi dari buah rengga dapat dilihat pada Tabel 1. Adapun nutrisi buah rengga yang dapat dimakan (*edible*) yaitu bagian daging buah dan bijinya. Kandungan paling tinggi pada buah dan biji rengga sebagian besar adalah air ($55,19 \pm 0,27\%$) karena buah yang dianalisis adalah buah segar. Buah rengga memiliki kandungan karbohidrat yang paling tinggi ($34,51 \pm 0,03\%$) dibandingkan kandungan serat, lemak, dan protein. Data kandungan nutrisi buah rengga tersebut dibandingkan dengan kandungan nutrisi pada buah tanaman yang dekat dengan tanaman rengga yaitu *Amomum maximum* yang diteliti di Thailand¹¹. Kandungan nutrisi pada tanaman *Amomum maximum* lebih rendah daripada buah rengga baik itu kandungan karbohidrat, lemak, serat, maupun protein.

TABEL 1
Kandungan nutrisi buah rengga

Kandungan nutrisi (%)	Rengga	<i>Amomum maximum</i> [10]
Air	$55,19 \pm 0,27$	$94,38 \pm 0,87$
Abu	$3,72 \pm 0,10$	$0,91 \pm 0,29$
Lemak	$2,87 \pm 0,05$	$0,61 \pm 0,12$
Serat Protein	$6,46 \pm 0,57$	$0,92 \pm 0,07$
Karbohidrat	$3,13 \pm 0,09$	$1,34 \pm 0,15$
	$34,51 \pm 0,03$	$1,84 \pm 0,13$

Kandungan nutrisi yang paling penting adalah karbohidrat dan protein. Kandungan karbohidrat dan protein pada buah rengga cukup tinggi. Karbohidrat merupakan hasil alam yang memiliki banyak fungsi penting pada tanama, hewan, dan manusia. Karbohidrat disintesis oleh tanaman melalui reaksi fotosintesis, yaitu merubah karbon dioksida menjadi karbohidrat. Karbohidrat tersebut berada dalam bentuk selulosa, pati, dan gula-gula sakarida sederhana¹².

Sebagian besar karbohidrat, terutama golongan monosakarida dan disakarida seperti glukosa, fruktosa, galaktosa, dan laktosa mempunyai sifat mereduksi. Sifat mereduksi dari karbohidrat disebabkan oleh adanya gugus aldehida atau gugus keton bebas dan gugus – OH bebas¹³.

Kadar karbohidrat diukur dengan menggunakan metode fenol sulfat. Prinsip dari metode ini adalah gula sederhana dan oligosakarida dapat bereaksi dengan fenol dalam asam sulfat pekat menghasilkan warna jingga kekuningan yang stabil. Dimana

oligosakarida dihidrolisis menjadi monosakarida oleh asam sulfat pekat dan menghidrasinya sehingga membentuk senyawa furfural yang bereaksi dengan fenol menghasilkan warna jingga kekuningan. Penerapan metode fenol-sulfat banyak digunakan untuk menentukan karbohidrat dalam sampel secara langsung yang dinyatakan sebagai persen glukosa¹⁴.

Penelitian ini mengukur kadar karbohidrat buah dan biji rengga. Sebelum menganalisis sampel, terlebih dahulu melakukan ekstraksi sampel dengan menggunakan asam perklorat 52% yang dapat menghidrolisis pati dan melarutkan gula-gula yang ada pada sampel¹⁵. Setelah diperoleh ekstrak sampel, dilakukan pembuatan larutan standar glukosa dengan menambahkan larutan fenol 5% dan asam sulfat pekat. Warna larutan standar glukosa berubah dari tak berwarna menjadi warna jingga kekuningan. Hal ini terjadi karena asam sulfat pekat ketika direaksikan dengan fenol dan glukosa menghasilkan panas yang menyebabkan glukosa terhidrasi menjadi senyawa hidrosimetil furfural. Senyawa ini ketika bereaksi dengan fenol akan menghasilkan warna jingga kekuningan¹⁵.

Kandungan nutrisi yang penting lainnya adalah protein. Protein merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Protein merupakan komponen yang banyak terdapat pada sel tanaman dan hewan. Kandungan protein dalam bahan pangan bervariasi baik dalam jumlah maupun jenisnya. Protein merupakan sumber gizi utama, yaitu sebagai sumber amino. Disamping berperan sebagai sumber gizi, protein dari sumber yang berbeda memiliki kekhasan sifat fungsional yang berpengaruh pada karakteristik produk pangan¹⁶.

Karena adanya kandungan unsur N maka penentuan jumlah protein dapat dilakukan dengan cara menentukan jumlah nitrogen (N) yang ada dalam bahan pangan. Penentuan jumlah N total dilakukan untuk mewakili jumlah protein yang ada. Metode pengukuran kadar protein dengan prinsip tersebut adalah metode Kjeldahl. Pengukuran dengan metode Kjeldahl didasarkan atas pengukuran kandungan nitrogen total di dalam bahan pangan¹⁷.

Metode Kjeldahl terbagi atas tiga tahap, yaitu tahap dekstruksi, distilasi dan titrasi. Tahap dekstruksi terjadi penguraian sampel menjadi unsur-unsurnya yaitu H, O, N, dan C oleh asam sulfat pekat yang bersifat oksidator kuat. Elemen karbon (C), hidrogen (H) akan teroksidasi menjadi CO₂, CO dan H₂O, sedangkan nitrogen (N) akan berubah menjadi (NH₄)₂SO₄¹⁸. Proses dekstruksi dibantu dengan adanya katalisator yang berfungsi untuk mempercepat kenaikan suhu asam sulfat yang berkisar pada suhu 370 °C – 410 °C, sehingga

dekstruksi berjalan dengan cepat. Katalisator yang digunakan adalah campuran dari padatan K_2SO_4 dan HgO , dimana 1 g K_2SO_4 dapat menaikan titik didih 3 °C. Proses ini dihentikan ketika larutan sampel menjadi jernih.

Tahap distilasi bertujuan untuk memisahkan zat yang diinginkan, yaitu memecah amonium sulfat $(NH_4)_2SO_4$ menjadi amonia (NH_3) dengan menambahkan NaOH. Fungsi penambahan NaOH adalah untuk memberikan suasana basa, karena reaksi tidak dapat berlangsung asam. Uap amonia yang telah diperoleh dari pemecahan amonium sulfat ditangkap oleh larutan asam borat (H_3BO_3) yang sebelumnya telah dicampur dengan indikator metil merah. Proses distilasi dihentikan ketika hasil destilat berwarna biru.

Tahap titrasi bertujuan untuk mengetahui berapa banyak asam borat bereaksi dengan amonia. Dimana hasil distilat ditrasi dengan HCl. Larutan HCl akan mentitrasi amoniumborat menjadi amonium klorida sehingga pada akhir titrasi terjadi kelebihan HCl. Akhir titrasi ditandai dengan perubahan larutan dari biru/hijau menjadi merah. Selain sampel, ada juga blanko yang melalui tiga tahap tersebut. Blanko berfungsi sebagai faktor koreksi terhadap senyawa N yang berasal dari pereaksi yang digunakan. Hasil titrasi yang diperoleh dapat mencari kadar nitrogen dan dikonversi ke protein dengan mengalikan kadar nitrogen dengan faktor konversi yaitu 6,25 yang diperoleh dari 100/16¹⁹. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karna terdapat di dalam semua protein yang memiliki proporsi 16% dari total protein.

Kandungan metabolit sekunder tanaman rengga belum dilaporkan. Namun terdapat beberapa spesies pada genus yang sama (*Amomum*) yang dilaporkan memiliki kandungan senyawa dalam minyak atsiri. Minyak atsiri tanaman tersebut cukup tinggi. Beberapa senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri tanaman *Amomum maximum* Roxb and *Amomum muricarpum* yang tumbuh di Vietnam. Minyak atsiri pada *Amomum maximum* Roxb terkandung senyawa-senyawa yaitu β -pinene (20,4-40,8%), α -pinene (6,8-15,0%), β -elemene (2,5-12,8%) dan β -caryophyllene (2,3-10,3%). Selain itu, β -phellandrene (11,6%) ditemukan dalam minyak akar. Senyawa utama yang diidentifikasi dalam semua sampel minyak *A. muricarpum* adalah α -pinene (24,1-54,7%) dan β -pinene (9,2-25,9%). Sebagai tambahan, limonene (7,4%) dan d-3-carene (9,4%) masing-masing ditemukan dalam minyak daun dan minyak batang. Sementara β -phellandrene (8,3%) banyak terdapat di minyak akar, buah-buahan mengandung sejumlah besar zingiberene (6,3%). Kandungan terbesar yaitu t-muurolol (13,0%) ditemukan dalam minyak bunga²⁰.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kandungan nutrisi pada buah rengga yaitu kadar air $55,19 \pm 0,27\%$; kadar abu $3,72 \pm 0,10\%$; kadar karbohidrat $34,51 \pm 0,03\%$; serat $6,46 \pm 0,57\%$; lemak $2,87 \pm 0,05\%$; dan protein $3,13 \pm 0,09\%$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Nutrisi Fakultas Peternakan Universitas Mataram yang telah membantu dan menyediakan fasilitas untuk penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Alamendah. (2012). Flora. Diunduh kembali dari <http://alamendah.org/frolar/html>
2. Lumba, R., "Kajian Pembuatan Beras Analog Berbasis Tepung Umbi Daluga (*Cryptosperma merkusii* (Hassk) Schott), *Jurnal Universitas Samratulangi*, Vol. 5, No. 1, h. 1-13, 2012
3. Nguyen, TB., *Flora of Vietnam*, Science and Technology Publishing House, Hanoi, 2000
4. Chetia, M., Giri, B.R., Swargiary, A., Ronghang, B., Roy, B., "Amomum Maximum Roxb (*Zingiberaceae*), a ", Medicinal Plant of Tripura, India: a Natural Anthelmintic *J Adv Micros Res.*, Vol. 9, h. 148-153, 2014
5. Luo, J.G., Yin, Y., Fan, B.O., Kong, L.Y., "Labdane Diterpenoids from the Roots of Amomum Maximum and Their Cytotoxic Evaluation", *Helv Chim Acta.*, Vol. 97, h. 1140-1145, 2014
6. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). *Official Methods of Analysis*, Association of Official Analytical Chemists, Washington, 2005
7. Winarno, F.G., *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia, Jakarta, 1986
8. Ken, F., Tropical Plants Database, <tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Amomum+dealbatum>, diakses 26 Juli 2019
9. Jansen, P.C.M., Jukema, J., Oyen, L.P.A., van Lingem, T.G.. *Amomum dealbatum* (PROSEA) *Plant Resources of South-East Asia*
10. Butsat, S., Siriamornpun, S., "Effect of Solvent Types and Extraction Times on Phenolic and Flavonoid Contents and Antioxidant Activity in Leaf Extracts of *Amomum chinense* C.", *Int Food Res*, Vol. 23, h. 180-7, 2016
11. Rachkeeree, A., Kantadoung, K., Suksathan, R., Puangpradab, R., Alexander, P, Sommano, R.S., "Nutritional Compositions and Phytochemical Properties of the Edible Flowers from Selected *Zingiberaceae* Found in Thailand", *Frontiers in Nutrition*. doi: 10.3389/fnut.2018.00003, 2018
12. Setiyono, L., *Pemanfaatan Biji Kurma (Phoenix dactylifera L.) Sebagai Tepung dan Analisis Perubahan Mutunya Selama Penyimpanan*. Institut Teknologi Bogor Press, Bogor, 2011
13. Daud, M., "Biokonversi Bahan Berligno Selulosa Menjadi Bioetanol Menggunakan *Aperligus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae*", *Jurnal Perennial*, Vol. 8, No. 2, h. 43-51, 2012
14. Amalia, A., Sartika, A., *Review karbohidrat kelompok IV far*. Diunduh kembali dari <https://www.scribd.com/doc/241025804/Review-KarbohidratKelompok-VI-Far-A/html>, 2014
15. Apriantono, A., *Analisis Pangan*, ITB Press, Bandung, 1988
16. Paramita, O., "Kajian Proses Pembuatan Tepung Buah Mangga (*Mangifera indica* L.) Varietas Arumanis dengan Suhu Perendaman yang Berbeda", *Jurnal Bahan Terbarukan*, Vol. 1, No. 1, h. 1-10, 2012

17. Novika, C., “Kajian Penggunaan Tepung Millet Kuning Sebagai Substitusi Tepung Terigu pada Karakteristik Sensoris, Fisikokimia dan Aktivitas Antioksidan Mi Instan Ubi Jalar Ungu”, *Jurnal Teknosains*, Vol. 2, No. 1, h. 1-8, 2013
18. Sadli, *Analisis Kandungan Karbohidrat, Lemak dan Protein dari Biji Durian (Durio zibethinus Murr) dengan Variasi Waktu Pengukusan*. Universitas Tadulako, Palu, 2014
19. Bintang, M., *Biokimia Teknik Penelitian*. Erlangga, Jakarta, 2010
20. Huong, L.T., Dai, D. N., Thang, T. D., Bach, T. T., Ogunwande, I. A., “Volatile Constituents of *Amomum maximum* Roxb and *Amomum microcarpum*” in Liang, C. F. & Fang, C. F., “Two Zingiberaceae Grown in Vietnam”, *Natural Product Research*, Vol. 29, No. 15, h. 1469–1472, <http://dx.doi.org/10.1080/14786419.2014.1003064>, 2015