



JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e - ISSN : 2597-9531

p - ISSN : 2597-9523



Analisis Karbohidrat Pada Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Yang Dimasak Dengan Perebusan Biasa Dan Perebusan Tekanan Tinggi

✉ Indah Puwaningsih, Indah Dwi Lestari, Ratih Indrawati

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak

E-mail : taqiyaizzati@gmail.com

Submitted : 30 September 2021; Revised : 19 Oktober 2021; Accepted : 18 November 2021

Published : 30 November 2021

Abstract

Diabetes mellitus (DM) is a disease caused by disorders of carbohydrate, fat and protein metabolism with symptoms of chronic hyperglycemia, which could be caused by deficiency of insulin secretion or activity or both. The management of diabetes is found by diet. Green beans are one of the alternative foods to replace rice in the diet of people with diabetes mellitus, because it has low glycemic index carbohydrates. The wrong cooking process can affect the nutritional value of carbohydrates. The cooking process wants to get the right starch digestibility. The purpose of this study was to find the carbohydrate content of green beans cooked with ordinary boiling using an ordinary pot and green beans cooked with high pressure boiling using a pressure cooker. Sampling technique in this research is purposive sampling. Number of samples checked 32. Processing of green beans cooked with ordinary boiling using an ordinary pot and high pressure boiling using a pressure cooker. The examination method used is the Nelson-Somogyi method using spectrophotometry. The results of the study showed that the carbohydrate content of green beans cooked with normal boiling was 0.2825⁷⁵ and the carbohydrate content of high-pressure boiling was 0.6513⁹⁰. From the statistical test results obtained a significant value of $p = 0.000$ ($p < 0.050$) so that H_a is accepted, which means that there is a difference in carbohydrate levels in ordinary boiling and high pressure boiling.

Keywords : Green beans; Carbohydrates; Ordinary boiling and Pressure cooker.

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit akibat gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein dengan gejala berupa hiperglikemia kronik, yang dapat disebabkan oleh defisiensi sekresi atau aktivitas insulin atau keduanya. Salah satu pengelolaan diabetes dilakukan dengan cara diet. Kacang hijau merupakan salah satu pangan alternatif pengganti nasi dalam diet penderita diabetes mellitus, karena mempunyai karbohidrat berindeks glikemik rendah. Proses pemasakan yang salah dapat berpengaruh terhadap nilai gizi karbohidrat. Proses pemasakan diperlukan untuk mendapatkan daya cerna yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar karbohidrat pada kacang hijau yang dimasak dengan perebusan biasa menggunakan panci biasa dan kacang hijau yang dimasak dengan perebusan tekanan tinggi menggunakan panci presto. Teknik sampling pada penelitian ini adalah purposive sampling. Jumlah sampel yang diperiksa 32. Pengolahan kacang hijau yang dimasak dengan perebusan biasa menggunakan panci biasa dan perebusan tekanan tinggi menggunakan panci presto. Metode pemeriksaan yang digunakan ialah metode Nelson-Somogyi menggunakan spektrofotometri. Hasil penelitian kadar karbohidrat pada kacang hijau yang dimasak dengan perebusan biasa rata-rata sebesar 0,2825⁷⁶ dan kadar karbohidrat pada perebusan tekanan tinggi rata-rata sebesar 0,6513⁹⁶. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai signifikan $p = 0,000$ ($p < 0,050$) sehingga H_a diterima yang artinya ada perbedaan kadar karbohidrat pada perebusan biasa dan perebusan tekanan tinggi.

Kata Kunci : DKacang hijau; Karbohidrat; Perebusan biasa dan Perebusan tekanan tinggi.

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit akibat gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein dengan gejala berupa hiperglikemia kronik, yang dapat disebabkan oleh defisiensi sekresi atau aktivitas insulin atau keduanya. Pengelolaan diabetes dilakukan dengan tiga cara, yaitu obat antidiabetik oral, insulin dan diet. Mengelola diabetes melalui diet berarti menerapkan pola makan seimbang dan membatasi diet secara terkendali (terapi nutrisi) yang berlaku untuk semua penderita diabetes (Sidik, 2014).

Penelitian Diyah (2016) tentang evaluasi kandungan glukosa dan indeks glikemik beberapa sumber karbohidra dalam upaya pengendalian pangan berindeks glikemik rendah, yang bertujuan menentukan kandungan glukosa dan indeks glikemik dari beberapa bahan pangan sumber karbohidrat. Sumber karbohidrat yang digunakan dari kelompok biji-bijian, umbi-umbian, buah-buahan, serta kacang-kacangan untuk memperoleh bahan pangan sumber karbohidrat berindeks glikemik rendah, sebagai pangan alternatif pengganti nasi dalam diet penderita diabetes mellitus (Diyah et al., 2018).

Indeks glikemik adalah nilai yang menunjukkan kemampuan suatu makanan yang mengandung karbohidrat dalam meningkatkan kadar glukosa darah. Pada penelitian ini didapat hasil pangan uji berdasarkan indeks glikemik rendah <50 yaitu pisang ambon, kacang merah rebus, sorgum, pisang kapok kukus, nasi beras merah, kacang hijau rebus yang dapat dijadikan alternatif bagi penderita diabetes mellitus (Diyah et al., 2018). Faktor makanan yang dapat mempengaruhi indeks glikemik antara lain tingkat gelatinisasi, bentuk fisik makanan, rasio amilosa dan amilopektin, serat, gula sederhana, keasaman, protein dan lemak serta tingkat kematangan makanan (Sidik, 2014).

Kacang hijau (*Vigna radiata*) sudah sangat populer bagi kita, kacang hijau adalah sejenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi, Kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum, setelah kedelai dan kacang tanah (Nugraheni, 2016). Kacang hijau mengandung banyak sekali zat gizi salah satunya adalah karbohidrat. Pada 100 g kacang hijau terdiri 62,90 g karbohidrat (Cahyono, 2019).

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia, yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh. Karbohidrat sebagai zat gizi merupakan nama kelompok zat organik yang mempunyai struktur molekul yang berbeda-beda, meski terdapat persamaan-persamaan dari sudut kim-

ia dan fungsinya. Semua karbohidrat terdiri atas unsur carbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) (Siregar, 2014). Penanganan, penyimpanan, pengawetan dan pemasakan yang salah pada bahan pangan sering menyebabkan terjadinya perubahan nilai gizi salah satunya adalah karbohidrat (Wahyudi et al., 2011).

Pemasakan karbohidrat diperlukan untuk mendapatkan daya cerna pati yang tepat. Proses pemanasan dengan suhu dan tekanan yang semakin tinggi akan mengubah bentuk pati menjadi pati yang tergelatinasi, sehingga granula pati yang rusak akan semakin banyak. Gelatinisasi adalah suatu proses dimana granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak bisa kembali seperti semula. Hal ini terjadi karena kenaikan suhu, maka granula yang merupakan tempat penyimpanan zat pati didalam sel akan membesar karena pemasakan, sehingga dapat bercampur dengan air dan membentuk pasta. Terjadinya pelarutan fraksi amilosa rendah dan selanjutnya terjadi pemecahan granula pati yang kemudian tersebar merata, sehingga polimer pati akan terhidrolisis yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan karbohidrat (Kurniawan, Hartini dan Hastuti, 2015).

Pati yang mengalami pemecahan akan menjadi senyawa-senyawa sederhana seperti glukosa dan maltosa. Komponen karbohidrat lainnya yaitu sukrosa juga mengalami hidrolisis pada kadar air rendah. Sukrosa yang mengalami hidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa (gula invert). (Indahyanti, Kamulyan dan Ismuyanto, 2014) Gula invert tidak dapat berbentuk Kristal karena kelarutannya sangat besar, semakin tinggi suhu semakin tinggi juga presentase gula invert yang dapat dibentuk (Kurniawan, Hartini dan Hastuti, 2015).

Hal ini didukung oleh penelitian Wahyudi (2011) tentang pengaruh suhu terhadap kadar glukosa terbentuk dan konstanta kecepatan reaksi pada hidrolisa kulit pisang, menyatakan bahwa semakin tinggi suhu reaksi (29°C, 60°C, 101°C), makin cepat pula jalannya reaksi dan kadar glukosa akan naik seiring dengan bertambahnya suhu. Reaksi hidrolisis merupakan reaksi endotermis sehingga memerlukan panas untuk dapat bereaksi, Hasil penelitian juga menunjukkan bertambahnya waktu reaksi mengakibatkan glukosa yang terbentuk semakin banyak. Kondisi ini terjadi pada semua perlakuan variasi suhu, ketika kenaikan glukosa cenderung mulai konstan, hal ini menunjukkan reaktan sudah hampir terkonversi semua menjadi glukosa (Wahyudi et al., 2011).

Penelitian diatas, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nilasari (2016) tentang pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap karakteristik lempok labu kuning (waluh). menyatakan bahwa kenaikan kadar gula seiring dengan kenaikan suhu (70°C, 80°C, 90°C) dan semakin lama pemasakan (90 menit, 120

menit, 150 menit). Hal ini terjadi karena semakin lama pemasakan dan semakin tinggi suhu yang digunakan akan menyebabkan terjadinya proses penguapan air yang semakin tinggi pula. Semakin tinggi penguapan air yang terjadi akan menyebabkan penurunan kadar air yang berakibat pada kenaikan persentase total gula (Nilasari, 2016).

Proses pemasakan kacang hijau biasanya menggunakan panci biasa dan panci presto. Panci biasa sudah lama dikenal dikalangan masyarakat yang digunakan sebagai alat masak, namun pada proses pemasakan tertentu dapat memerlukan waktu yang cukup lama untuk proses pemasakannya, seperti pemasakan kacang hijau. Dengan perkembangan zaman tercipta Panci presto yang merupakan alat masak modern, mempunyai fungsi utama yaitu efisiensi waktu pada proses pemasakan.

Proses pemasakan menggunakan panci presto dapat lebih Cepat melunakkan atau mengempukkan makanan dengan waktu yang relative singkat. Hal ini dikarenakan tekanan didalam panci presto menghasilkan suhu yang tinggi. Istanti (2014) menyatakan bahwa memasak dengan panci presto, suhunya bisa mencapai 225 F (121°C) (Istanto, Surti and Anggo, 2014). Setelah katup udara tertutup pada panci presto, suhu air akan naik dengan cepat. Suhu dan tekanan merupakan properti yang saling terikat pada proses perubahan fase. Sebagai akibatnya, suhu didih akan tergantung pada tekanan. Semakin tinggi tekanan, maka suhu didih akan menjadi semakin tinggi, sehingga makanan dapat lenih cepat melunak (Saparudin, 2016).

Penentuan kadar karbohidrat terdiri dari beberapa metode yaitu metode Enzimatis (Glukosa Oksidase dan Heksosinase), Metode Fisika (Refraktometri) dan metode Kimia (Titrasi, cara Luff. Schrool dan Spektrofotometri). Dari beberapa metode tersebut, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Spektrofotometer UV VIS dengan Nelson Somogyi menggunakan alat yang dinamakan Spektrofotometer. Metode ini menggunakan sifat mereduksi berbagai jenis karbohidrat. Adapun tahapan yang dilakukan pada pemeriksaan penetapan kadar karbohidrat dengan metode Spektrofotometer UV VIS ini diawali dengan preparasi sampel, dilanjutkan dengan penentuan kurva standar, kemudian dilakukan penentuan kadar karbohidrat. Hasil yang diperoleh dari alat Spektrofotometer berupanilai absorbansi. Nilai absorbansi tersebut dilakukan perhitungan menggunakan rumus sehingga diperoleh kadarkarbohidrat dalam sampel yang diperiksa (Rohman, 2013)

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah

Nelson-somogyi. Prinsip - dari metode Nelson-Somogyi ini ialah didasarkan pada reduksi ion Cu^{2+} menjadi ion Cu^{+} dengan adanya gula reduksi ion Cu^{+} selanjutnya mereduksi kompleks arsenomolibdad, yang disiapkan dengan mereaksikan amonium molibdad dan natrium arsenat dalam asam sulfat. Reduksi kompleks arsenomolibdad menghasilkan zat warna biru yang intens dan stabil yang dapat diukur secara spektrofotometri (Rohman, 2013). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang hijau yang di masak dengan perebusan menggunakan panci biasa dan kacang hijau yang dimasak dengan tekanan tinggi menggunakan panci presto. Teknik pengambilan sampel yang digunakan penelitian ini adalah purposive sampling yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yaitu sampel yang diambil disesuaikan dengan kriteria yang ditentukan oleh penelitian (Sugiyono, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pada 20 April 2021 di Laboratorium Kimia Biologi Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak. Penelitian ini bertujuan untuk hijau (*Vigna radiata*) yang ditekan tinggi.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kacang hijau yang didapat dari 16 toko sembako yang berada di Jl. Prof. M. Yamin, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Dapat diketahui hasil pemeriksaan karbohidrat pada kacang hijau yang dimasak dengan perebusan biasa dan perebusan tekanan tinggi didapat nilai rata-rata pemasakan menggunakan panci biasa 0,2825% dan nilai rata-rata pemasakan menggunakan panci presto 0,6513%.

Penelitian ini bertujuan mengetahui kadar karbohidrat pada kacang hijau (*Vigna radiata*) yang dimasak dengan perebusan biasa dan perebusan tekanan tinggi.

Dalam penelitian ini pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yaitu sampel yang diambil disesuaikan dengan kriteria yang ditentukan oleh peneliti. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kacang hijau yang di masak dengan perebusan menggunakan panci biasa dan kacang hijau yang dimasak dengan perebusan tekanan tinggi menggunakan panci presto dengan kriteria kacang hijau yang bulirnya masih utuh, kacang hijau yang tidak bubuk dan kacang hijau yang tidak keriput.

Prinsip dari metode Nelson Somogyi ini ialah didasarkan pada reduksi ion Cu^{2+} menjadi ion Cu^{+} dengan adanya gula reduksi ion Cu^{+} selanjutnya mereduksi kompleks arsenomolibdad, yang disiapkan dengan

mereaksikan amonium molibdat [(NH₄)₆Mo₇O₂₄] dan natrium arsenat (Na₂AsO₇) dalam asam sulfat. Reduksi kompleks arsenomolibdat menghasilkan zat warna biru yang intens dan stabil yang dapat diukur secara spektrofotometer (Rohman, 2013).

Hasil dari penelitian analisis karbohidrat pada kacang hijau (*Vigna radiata*) yang dimasak dengan perebusan biasa dan perebusan tekanan tinggi didapat nilai rata-rata kadar karbohidrat pada perebusan biasa sebesar 0,2825% dan nilai rata-rata pada perebusan tekanan tinggi sebesar 0,6513%. Uji statistik diperoleh nilai signifikansi 0,000 ($p < 0.05$), sehingga dapat disimpulkan H_0 diterima. Artinya, ada kadar karbohidrat yang dimasak dengan panci biasa dan perbedaan panci tekanan tinggi (panci presto). Nilai rata-rata karbohidrat yang dimasak dengan perebusan biasa lebih rendah dibandingkan nilai rata-rata karbohidrat yang dimasak dengan perebusan tekanan tinggi (panci). Perebusan kacang hijau dengan panci biasa selama 25 menit sebagian besar memiliki tekstur kacang yang masih utuh dan hanya sebagian kecil yang dapat memecah, sedangkan perebusan kacang hijau dengan panci presto dalam waktu 25 menit sudah memecah semua. Panci presto memiliki tutup yang rapat dibandingkan panci biasa. Tutup panci presto dapat membuat uap air yang terbentuk susah keluar, sehingga uap air berkumpul didalam panci presto dan membuat tekanan yang semakin tinggi. Tekanan dan suhu pada alat perebusan yang berbeda, dapat memengaruhi proses pemecahan karbohidrat pada kacang hijau.

Proses memasak dengan panci presto, suhunya bisa mencapai 121°C (Istanto, Surti dan Anggo, 2014). Setelah katup udara tertutup pada panci presto, suhu air akan naik dengan cepat. Suhu dan tekanan mempunyai hubungan yang saling terkait pada proses perubahan fase titik didih air. Sebagai akibatnya, suhu didih akan tergantung pada tekanan. Semakin tinggi tekanan, maka suhu didih akan menjadi semakin tinggi, sehingga makanan dapat lebih cepat melunak. Pada panci presto terdapat katup pengaman yang berfungsi untuk melepaskan tekanan uap pada saat berlebihan, hal ini karena panci presto menggunakan tutup yang rapat sehingga uap air tidak dapat keluar. Pada waktu tertentu alat ini mencapai ambang batas atau standar dimulainya perhitungan lama pemasakan, yang ditandai bunyi berdesis karena uap air melewati safety value (batas maksimal) (Saparudin, 2016).

Penelitian Wahyudi (2011) tentang pengaruh suhu terhadap kadar glukosa terbentuk dan konstanta kecepatan reaksi pada hidrolisa kulit pisang, menyatakan bahwa semakin tinggi suhu reaksi (29°C, 60°C, 101°C), kadar glukosa akan semakin cepat naik. Reaksi hidrolisis merupakan reaksi endotermis sehingga memerlukan panas untuk dapat bereaksi. Hasil

penelitian juga menunjukkan bertambahnya waktu reaksi mengakibatkan glukosa yang Semakin banyak. Kondisi ini terjadi pada semua perlakuan variasi suhu, ketika kenaikan glukosa cenderung mulai konstan, hal ini menunjukkan karbohidrat sudah hampir terkonversi Semua menjadi plukosa (Wahyudi el al, 2011).

Penelitian Nilasari 2010 tentang pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap karakteristik tempok labu kuning (waluh), menyatakan bahwa kenaikan kadar gula seiring dengan kenaikan suhu (70°C, 80°C, 90°C) dan lama pemasakan (20 menit, 120 menit, 150 menit). Hal ini terjadi karena semakin lama pemasakan dan semakin tinggi suhu yang digunakan akan menyebabkan terjadinya proses penguapan air yang semakin tinggi pula, Semakin tinggi penguapan air yang terjadi akan menyebabkan penurunan kadar air yang berakibat pada kenaikan persentase total gula (Nilasari, 2016).

Proses pemanasan dengan suhu dan tekanan yang semakin tinggi akan mengubah bentuk pati menjadi pati yang tergelatinasi, sehingga granula pati yang rusak akan semakin banyak. Gelatinisasi adalah suatu proses dimana granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak bisa kembali seperti semula. Granula yang merupakan tempat penyimpanan zat pati didalam sel akan membesar dan terjadi pemecahan karena pemasakan, sehingga bercampur dengan air dan membentuk pasta. Pati akan terhidrolisis yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan karbohidrat (Kurniawan, Hartini dan Hastuti, 2015).

Pati yang mengalami pemecahan akan menjadi senyawa-senyawa sederhana seperti glukosa dan maltosa. Komponen karbohidrat lainnya yaitu sukrosa juga mengalami hidrolisis pada kadar air rendah. Sukrosa mengalami hidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa (gula invert) (Indahyanti, Kamulyan, dan Ismuyanto, 2014). Gula invert tidak dapat berbentuk Kristal karena kelarutannya sangat besar. Semakin tinggi suhu semakin tinggi juga persentase gula invert yang dapat dibentuk (kurniawan, hartini, dan hastuti, 2015). Pernyataan ini mendukung hasil analisis karbohidrat pada kacang hijau yang dimasak dengan perebusan biasa dan perebusan tekanan tinggi. Pemecahan karbohidrat pada kacang hijau yang dapat dilihat dari hasil pengukuran kadar glukosa didapat nilai rata-rata pada perbusan biasa 0,2825% sedangkan nilai rata-rata pada panci presto 0,6513%.

Hasil observasi dan pengukuran kacang hijau setelah perlakuan perebusan biasa dan perebusan tekanan tinggi memiliki perbedaan tekstur dan nilai rata-rata pengukuran glukosa. Dapat dilihat dari tekstur kacang hijau dan laju proses pemecahan pati selama 25 menit, perebusan tekanan tinggi menggunakan panci presto menghasilkan kacang hijau yang

lebih lunak dibandingkan kacang hijau yang dimasak dengan perebusan biasa menggunakan panci biasa. Panci presto dapat menghasilkan tekanan lebih tinggi daripada panci biasa, dimana panci presto yang rapat membuat uap yang dihasilkan tidak dapat keluar semua dan menyebabkan tekanan didalam panci presto meningkat, seiring dengan naiknya temperature.

PENUTUP

Dari hasil penelitian dan pengolahan data dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kadar karbohidrat pada kacang hijau yang dimasak dengan perebusan biasa didapat nilai rata-rata 0,2825%
2. Kadar karbohidrat pada kacang hijau yang dimasak dengan perebusan tekanan tinggi didapat nilai rata-rata sebesar 0,6513%
3. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai signifikan $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang artinya ada perbedaan kadar karbohidrat pada kacang hijau yang dimasak dengan perebusan biasa dan kacang hijau yang dimasak dengan perebusan biasa dan kacang hijau yang dimasak dengan perebusan tekanan tinggi

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rohman (2013) analisis komponen makanan. Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Al-kayyis, H.K. and Susanti, H (2016) Perbandingan metode somogyi-nelson dan anthrone-sulfat pada penetapan Kadar Gula Pereduksi Dalam Umbi Cilembu (*Ipomea batatas L.*), *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, 13(02), pp, 81-89. Doi: 10.24071/jpsc.2016.130206.

Banowati, L. (2019) Ilmu gizi dasar. Edited by F. Arie. Yogyakarta: CV Budi Utama.

Bartono dan Ruffino (2012) Food Product Management di Hotel dan Restoran 1, 2nd. Edited by Andi. Yogyakarta: Leutikaprio

Cahyono, B. (2019) Kacang Hijau (Teknik Budi Daya dan Analisis Usaha Tani). Edited by Jaka Agung P. Semarang: CV. Aneka ilmu.

Diyah, N. W. et al. (2018) Evaluasi Kandungan Glukosa Dan Indeks Glikemik beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalan Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah, *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), p. 67. doi: 10.20473/jfiki.v3i22016.67-73.

Duwi Priyanto (2012) Belajar Analisis Data dengan SPSS 20. Yogyakarta: Plantaxia.

Hartina, L., Rosidin, U. and Suyatna, A. (2019) Pengaruh Penerapan Instrumen Performance Assessment pada Pembelajaran IPA Berbasis Laboratorium

Real terhadap Hasil Belajar Siswa, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), p. 25. doi: 10.29303/jppipa.v6i1.299.

Heri Warsito, Rindiani, F. N. (2015) Ilmu Bahan Makanan Dasar. pertama. Yogyakarta: Nuha Medika.

Indahyanti, E., Kamulyan, B. and Ismuyanto, B. (2014) Optimasi Konsentrasi Garam Bisulfat pada pengendalian Kualitas Nira Kelapa, *Jurnal saintek*

Lilly T Erwin (2015) 50 resep masakan presto untuk bisnis boga laris manis. Edited by intarina. Jakarta: Graamedia Pustaka Utama.

Marsetyo, G. K P. and (2012) Ilmu Gizi. Jakarta: Rineka Cipta

Sugiyono (2019a) Metode Penelitian Kuantitatif Kuantitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono (2019b) Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. kedua. Edited by Sutopo. Bandung: Alfabeta.

Sujarweni, V. W. (2014) Metode Penelitian Kuantitatif. Jakarta: Kencana Pr.

Syofian Siregar (2014) Metode Penelitian Kuantitatif dilengkapi Dengan perbandingan perhitungan Manual dan SPSS. edisi 1. Jakarta: Kencana.

Tati surhatati (2017) Dasar Dasar Spektrofotometri Uv VIS dan spektrofotometri Massa untuk penentuan struktur senyawa organik. Lampung: CV Anugrah Utama Raharja

Wahyudi, J. et al. (2011) Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Glukosa Terbentuk dan Konstanta Kecepatan Reaksi pada Hidrolisa Kulit Pisang, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "kejuangan"*, (1958), pp. B09-1-5.