

JURNAL PROMOTIF PREVENTIF

Review: Pengaruh Ubi Jalar Ungu terhadap Diabetes Mellitus Tipe 2

The Effect of Purple Sweet Potatoes on Type 2 Diabetes Mellitus: A Review

Titik Dwi Noviati, Yuniars Renowening, Mohammad Zainul Maarif, Himmatunnisak
Mahmudah, Alfian Ridha

Program Sarjana, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Sugeng Hartono, Sukoharjo, Indonesia

Article Info

Article History

Received: 30 Mar 2023

Revised: 08 Apr 2023

Accepted: 18 Apr 2023

ABSTRACT / ABSTRAK

Purple sweet potato (Ipomoea batatas L. Poir) contains antioxidants, fibre, vitamins, and minerals. This review describes the results of recent research on the effects of purple sweet potato on Type 2 Diabetes Mellitus (DMT2). This study uses a literature study design from Google Scholar, Science Direct, and PubMed. Article searches were carried out with the keywords "purple sweet potato, anthocyanin, type 2 diabetes mellitus". Furthermore, articles published in 2013-2023 were selected for further review. It is proven that purple sweet potato can have a good effect on DMT2. Purple sweet potato helps lower blood sugar levels and other DMT2 biomarkers in vivo and in vitro.

Keywords: Purple Sweet Potato, type 2 diabetes mellitus, fasting blood sugar

Ubi Jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) dikenal sebagai pangan yang tinggi antioksidan, serat, vitamin dan mineral. Review ini menjelaskan hasil penelitian terbaru tentang efek ubi jalar ungu terhadap Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2). Penelitian ini menggunakan desain studi literatur dari Google Scholar, Science Direct dan PubMed. Pencarian artikel dilakukan dengan kata kunci "purple sweet potato, antosianin, diabetes mellitus tipe 2". Selanjutnya artikel yang dipublikasikan pada tahun 2013-2023 dipilih untuk selanjutnya direview. Terbukti bahwa ubi jalar ungu dapat memberikan efek yang baik pada DMT2. Ubi jalar ungu membantu menurunkan kadar gula darah dan biomarker DMT2 lainnya secara in vivo dan in vitro

Kata kunci: Ubi jalar ungu, diabetes mellitus tipe 2, glukosa darah puasa

Corresponding Author:

Name : Titik Dwi Noviati

Affiliate : Program Studi Gizi, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Sugeng Hartono

Address : Jalan Insinyur Soekarno Grogol, Solo, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57552

Email : Noviatitikdwi@gmail.com

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan penyakit metabolik kompleks yang terjadi akibat akibat gangguan sekresi insulin progresif dan gangguan degenerasi sel β pankreas sehingga menyebabkan resistensi insulin yang ditandai dengan hiperglikemik (Punthakee and Goldenberg, 2013; ADA, 2014; Chamberlain *et al.*, 2016). Pasien DMT2 pada umumnya menggunakan terapi insulin atau obat anti diabetes oral (OAD) (Chamberlain *et al.*, 2016). Obat anti diabetes oral berperan baik dalam mengontrol kadar glukosa darah, namun dapat menimbulkan efek samping seperti: defisiensi B12, anemia, peningkatan dan penurunan berat badan serta peningkatan risiko kanker, sementara terapi insulin dapat menyebabkan simptomatik seperti hipoglikemik, penurunan berat badan, ketosis dan hiperglikemik yang tidak terkontrol (Chaudhury *et al.*, 2017).

Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.Poir) mengandung antosianin 110,5 mg/dl, vitamin C 22 mg/100gram berat basah dan beta karoten, dimana semakin pekat warna dari ubi jlar ungu maka akan semakin tinggi kandungan beta karoten yang terkandung (Hendarto and Siregar, 2010). Antosianin adalah flavonoid yang memberikan efek anti oksidan dan anti hiperglikemi (Belwal *et al.*, 2017)

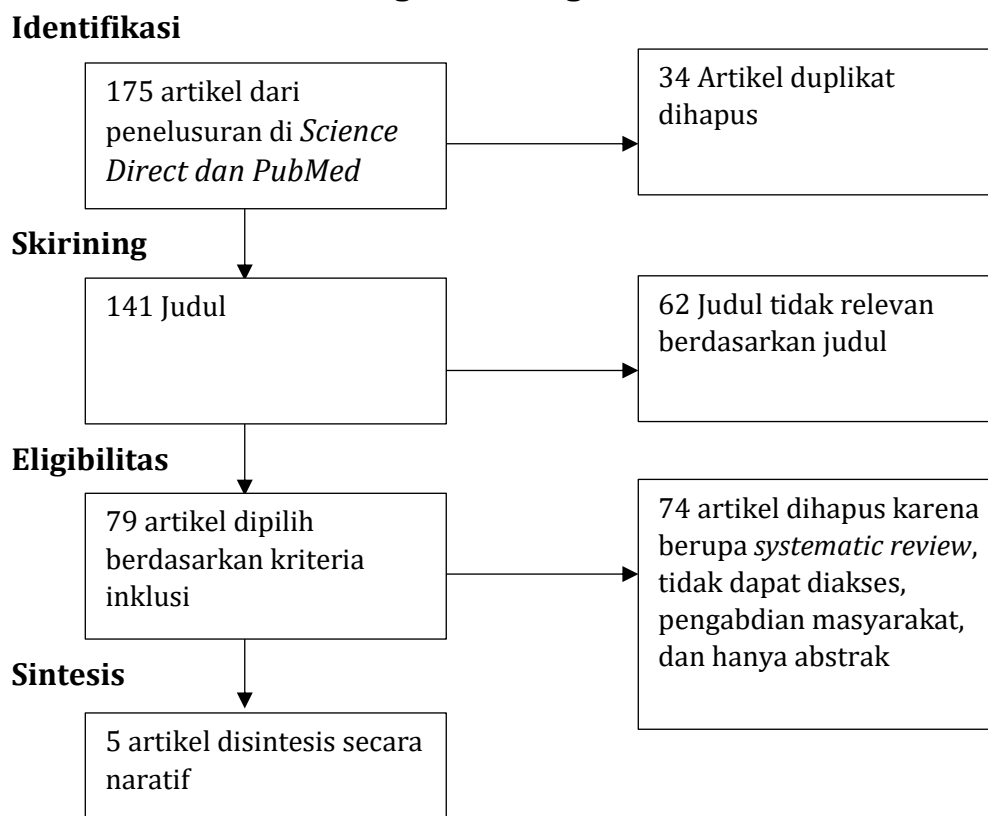
Antosianin mempunyai efek hipoglikemik melalui mekanisme penghambatan enzim α -amilase dan α -glucosidase sehingga dapat menghambat absorpsi glukosa pada saluran gastrointestinal (Esatbeyoglu *et al.*, 2016). Antosianin pada Ubi Jalar Ungu mempunyai struktur phenolic yang dapat mentransfer atom hydrogen dari radikal bebas hidroksil sehingga dapat memberikan efek anti oksidan melalui jalur DPPH, menurunkan glukosuria, HbA1c dan glukosa darah dan menurunkan resistensi insulin (Takikawa *et al.*, 2010; Belwal *et al.*, 2017).

Ulasan ini akan mengevaluasi hasil penelitian terbaru tentang efek ubi jalar ungu terhadap DMT2. Tujuan dari artikel review ini adalah untuk menyajikan informasi terbaru mengenai efek ubi jalar ungu dan potensi konsumsi ubi jalar ungu sebagai pangan fungsional untuk pasien DMT2.

BAHAN DAN METODE

Proses penyusunan *literature review* ini adalah dengan menelusuri artikel penelitian pada database elektronik diantaranya: *Google Scholar*, *Science Direct* dan *PubMed*. Pencarian artikel dilakukan dengan kata kunci "*purple sweet potato, antosianin in diabetes mellitus type 2*". Selanjutnya artikel yang dipublikasikan pada tahun 2013-2023 dipilih untuk selanjutnya direview. Pemilihan jurnal berdasarkan kriteria inklusi: Studi dengan menggunakan ubi jalar ungu pada diabetes mellitus baik pada manusia maupun pada hewan coba, dipublikasikan pada tahun 2013-2022, full text dan berbahasa Inggris. Artikel yang diperoleh kemudian disintesis dengan format: nama peneliti, tahun, judul dan hasil penelitian. Langkah sintesis artikel dilakukan sebagai berikut:

Diagram 1. Langkah Sintesis Artikel



HASIL

Berdasarkan hasil pencarian artikel, ditemukan 5 artikel yang dilakukan sintesis secara naratif. Deskripsi artikel tersebut dijelaskan pada table 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Review Artikel

Nama peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil
I Wayan <i>et al.</i>	2013	Ethanol Extract of Purple Sweet Potato Tubers (<i>Ipomoea Batatas L</i>) Decrease Blood Glucose and Increase Total Antioxidant Level in Rats with High Glucose.	Ekstrak etanol ubi jalar ungu (<i>Ipomoea Batatas L</i>) diujikan pada tikus dengan dosis 1, 2, dan 4 cc/hari selama satu minggu dengan pemberian melalui sonde. Hasil menunjukkan, ekstrak ubi jalar ungu dengan dosis 2cc/hari selama satu minggu efektif menurunkan kadar glukosa, MDA dan total antioksidan dalam darah.

Zhang <i>et al.</i> 2013	Purple sweet potato color attenuates hepatic insulin resistance via blocking oxidative stress and endoplasmic reticulum stress in high-fat-diet-treated mice.	Pigmen warna ubi jalar ungu diberikan kepada mencit dengan dosis 700 mg/hari selama 20 minggu. Hasil menunjukkan bahwa pigmen warna dari ubi jalar ungu memberikan efek perlindungan terhadap resistensi insulin melalui jalur pemblokiran stres oksidatif dan stres retikulum endoplasma, sehingga dapat digunakan sebagai terapi pada penyakit lemak hati non alkoholik dan diabetes.
Jawi <i>et al.</i> 2016	The pharmacological mechanism of anthocyanin in aqueous extract of purple sweet potato as an antihyperglycemic herbal remedy	Ekstrak ubi jalar ungu diujikan pada tikus dengan dosis 4cc/hari selama 2 minggu sebelum induksi STZ. Pemberian ekstrak ubi jalar ungu dilanjutkan hingga 60 hari setelah induksi STZ. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak ubi jalar ungu dapat memberikan perlindungan terhadap kerusakan sel- β pankreas dan mengurangi kadar glukosa darah sampai batas normal.
Yang yang <i>et al.</i> 2021	Inhibition mechanism of diacylated anthocyanins from purple sweet potato (<i>Ipomoea batatas</i> L.) against α -amylase and α -glucosidase	Studi ini memberikan bukti teoritis untuk pemanfaatan anthocyanin diacylated dalam makanan fungsional manajemen hiperglikemia melalui penghambatan α -amilase dan α -glukosidase.
Dan luo <i>et al.</i> 2021	Sweet potato (<i>Ipomoea batatas</i> L.) leaf polyphenols ameliorate hyperglycemia in type 2 diabetes mellitus mice	Pemberian polifenol ubi jalar ungu secara oral pada mencit dapat mengurangi penurunan berat badan, menurunkan kadar glukosa darah puasa (sebesar 64,78%) dan meningkatkan toleransi glukosa oral dibandingkan dengan mencit diabetes yang tidak diobati. Selain itu, peningkatan kadar insulin serum puasa (sebesar 100,11%), resistensi insulin yang diperbaiki dan peningkatan glikogen hati (sebesar 126,78%) dan glikogen otot (meningkat sebesar 135,85%).

PEMBAHASAN

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) merupakan ubi jalar yang identic dengan warna ungu yang cukup pekat pada daging ubinya. Menurut Koswara (2014), taksonomi tumbuhan, tanaman ubi jalar dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2. Taksonomi Ubi Jalar Ungu

Taksonomi	
Kingdom	<i>Plantea</i>
Devisi	<i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	<i>Angiospermae</i>
Kelas	<i>Dicotylodonnae</i>
Ordo	<i>Convolvulales</i>
Famili	<i>Convolvulaceae</i>
Genus	<i>Ipomoea</i>
Spesies	<i>Ipomoea batatas L. Poir</i>

Menurut Jawi *et al* (2016), ubi jalar ungu merupakan salah satu sumber karbohidrat kompleks, serat, dan tergolong memiliki Indeks Glikemik (IG) 44 yang tergolong rendah (<55). Penelitian menunjukkan bahwa metabolisme glukosa dan perbaikan sel β pankreas dapat ditingkatkan dengan mengonsumsi karbohidrat kompleks sebanyak 50% dari total kalori (Nintami and Rusanti, 2012). Bukti lain menunjukkan bahwa sensitivitas insulin dan penurunan laju penyerapan glukosa pada DM2 dapat diperbaiki dengan konsumsi pangan IG rendah seperti umbi-umbian (Franz, 2012).

Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Zhang *et al.*, 2013), yang meneliti Pigmen warna ubi jalar ungu, diberikan kepada mencit dengan dosis 700 mg/hari selama 20 minggu. Hasil menunjukkan bahwa senyawa antosianin ubi jalar ungu memberikan efek perlindungan terhadap resistensi insulin melalui jalur pemblokiran stres oksidatif dan stres retikulum endoplasma, sehingga dapat digunakan sebagai terapi pada penyakit lemak hati non alkoholik dan diabetes.

Ekstrak ubi jalar ungu diujikan pada tikus dengan dosis 4cc/hari selama 2 minggu sebelum induksi STZ. Pemberian ekstrak ubi jalar ungu dilanjutkan hingga 60 hari setelah induksi STZ. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak ubi jalar ungu dapat memberikan perlindungan terhadap kerusakan sel- β pankreas dan mengurangi kadar glukosa darah sampai batas normal. Kandungan utama pada ubi jalar ungu yang berperan pada penurunan kadar glukosa darah adalah polifenol jenis antosianin.

Pemberian polifenol ubi jalar ungu secara oral pada mencit dapat mengurangi penurunan berat badan, menurunkan kadar glukosa darah puasa (sebesar 64,78%) dan meningkatkan toleransi glukosa oral dibandingkan dengan mencit diabetes yang tidak diobati. Selain itu, peningkatan kadar insulin serum puasa (sebesar 100,11%), resistensi insulin yang diperbaiki dan peningkatan glikogen hati (sebesar 126,78%) dan glikogen otot (meningkat sebesar 135,85%) (Dan luo *et al*, 2021).

Tabel 3. Komposisi Zat Gizi Ubi Jalar Ungu

Komposisi Zat Gizi	Jumlah Zat Gizi
Antosianin (mg)	130,2
Serat (%)	0,9
Kadar Pati (%)	22,2
Protein (%)	1,9
Vitamin A (%)	7,8
Vitamin C (mg)	21,8

Sumber: Balitbangtan, 2016

Antosianin yang merupakan zat aktif yang dapat memberikan efek antioksidan. Konsumsi makanan sumber antioksidan seperti antosianin diperlukan untuk mengurangi terjadinya radikal bebas dan stres oksidatif (Feshani et al., 2011). Antosianin merupakan kelompok flavonoid yang menghasilkan warna jingga, merah dan biru, mempunyai sifat larut dalam air dan mudah mengalami degradasi. Factor yang menyebabkan degradasi antosianin adalah pH, cahaya, suhu, dan penambahan gula (Hendarto and Siregar, 2010). Ubi jalar yang dikukus masih dapat mempertahankan warna ungunya karena dikukus bersama kulitnya. Namun demikian, peneliti lain melaporkan bahwa antosianin pada ubi jalar ungu lebih tahan terhadap pH, panas, cahaya dan lebih stabil secara keseluruhan dibandingkan dengan antosianin dari bahan lain.

Penelitian menunjukkan bahwa antosianin dalam makanan fungsional manajemen memberikan efek yang baik pada control hiperglikemia (yang et al, 2021). Antosianin pada ubi jalar ungu dapat memecah rantai oksidasilipid peroksida dengan aktivitas antikosidan sekunder dan dapat melindungi sel B- pankreas dari stres oksidatif akibat induksi glukosa sehingga bermanfaat sebagai anti-diabetic (hati, leukemia, usus, kulit dan kanker payudara) (Shipp and Abdel, 2010). Antosianin telah terbukti menurunkan kadar glukosa darah, menekan malondialdehid (MDA) memperbaiki level superoksida dismutase (SOD) dengan meningkatkan kerja reseptor insulin dan memperbaiki status antioksidan pada tikus diabetes.

Antosianin mempunyai efek anti-diabetes diantaranya menurunkan glukosuria, Hb A1c dan glukosa darah, meningkatkan sekresi insulin, meningkatkan resistensi insulin dan mencegah radikal bebas yang berlebihan (Takikawa et al., 2010). Selain itu, antosianin dapat berkontribusi pada pencegahan diabetes tipe-2 melalui aktivitas antioksidannya yang dapat melindungi sel- β dari tekanan oksidatif yang diinduksi glukosa (Al-Awwadi et al., 2005). Hal ini sejalan dengan penelitian Ugimoto et al., (2003) yang menunjukkan bahwa antosianin dapat mengembalikan biomarker stres oksidatif pada tikus model diabetes yang diinduksi STZ.

Antosianin seperti sianida, Delphidin, pionidin, pelargonidin secara efektif mengobati hiperglikemia dengan mengurangi faktor nekrosis tumor (TNF) a tingkat mRNA dan mengurangi stres oksidatif melindungi sel beta pankreas dan juga menurunkan produksi glukosa dengan meningkatkan AMPK, meningkatkan penyerapan gucosa dan transportasi maka risiko diabetes lebih rendah (Kruger et al., 2014). Penelitian menunjukkan bahwa antosianin dapat memberikan efek anti-diabetes yaitu menurunkan glukosuria, Hb A1c dan glukosa darah, serta meningkatkan sekresi insulin dan resistensi insulin dan mencegah terjadinya radikal bebas (Grace et al., 2010; Takikawa et al., 2010). Selain itu, antosianin berpotensi mencegah DMT2 melalui aktivitas antioksidan yang dapat melindungi sel- β dari oksidatif stress akibat induksi glukosa (Al-Awwadi et al., 2005).

Aktivitas hipoglikemik ubi jalar ungu dapat dianggap sebagian oleh aktivasi reseptor insulin yang dihasilkan. Antosianin pada ubi jalar ungu dapat memodifikasi ekspresi adipositokin, mengintensifkan ekspresi GLUT4, mengurangi ekspresi RBP4, merangsang AMPK dan mengurangi stres oksidatif untuk meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga secara positif memodulasi kontrol glikemik. I Wayan et al., (2013) meneliti mengenai ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea Batatas L*) diujikan pada tikus dengan dosis 1, 2, dan 4 cc/hari selama satu minggu dengan pemberian melalui sonde. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak ubi jalar ungu dengan dosis 2cc/hari selama satu minggu terbukti menurunkan kadar glukosa, MDA dan total antioksidan dalam darah. Hal tersebut didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh (Zhang

et al., 2013), yang meneliti Pigmen warna ubi jalar ungu diberikan kepada mencit dengan dosis 700 mg/hari selama 20 minggu. Hasil menunjukkan bahwa senyawa antosianin ubi jalar ungu memberikan efek perlindungan terhadap resistensi insulin melalui jalur pemblokiran stres oksidatif dan stres retikulum endoplasma, sehingga dapat digunakan sebagai terapi pada penyakit lemak hati non alkoholik dan diabetes.

Ekstrak ubi jalar ungu diujikan pada tikus dengan dosis 4cc/hari selama 2 minggu sebelum induksi STZ. Pemberian ekstrak ubi jalar ungu dilanjutkan hingga 60 hari setelah induksi STZ. Terbukti antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu menurunkan kerusakan sel- β pankreas dan mengurangi kadar glukosa darah sampai batas normal (Jawi et al., 2012). Antosianidin atau jenis antosianin yang terdapat pada ubi jalar ungu adalah jenis sianidin dan Peonidin. Ubi jalar ungu yang berbeda kultivar memiliki kandungan antosianin yang berbeda pula. Antosianin telah terbukti mempunyai efek yang baik karena kandungan antioksidan yang sifat reaktif menangkal radikal bebas penyebab DMT2 (Belwal et al., 2017). Konsentrasi antosianin inilah yang menyebabkan beberapa jenis ubi ungu mempunyai kepekatan warna ungu yang berbeda (Hendarto and Siregar, 2010).

Noviati et al., (2019), dalam penelitiannya membuktikan bahwa ubi jalar ungu tinggi antosianin yang diolah bersama dengan agar-agar tinggi serat memiliki efek yang positif terhadap kadar glukosa darah dan *malondialdehyde* tikus yang diinduksi aloksan. Hal ini menunjukkan bahwa ubi jalar ungu berpotensi menjadi salah satu pangan fungsional yang untuk penderita Diabetes Mellitus Tipe 2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian menunjukkan adanya hipoglikemik ubi jalar ungu pada DMT2. Serat dan antosianin pada ubi jalar ungu telah terbukti dapat memberikan efek yang baik pada DMT2. Studi ini memberikan bukti teoritis untuk pemanfaatan ubi jalar ungu dalam manajemen hiperglikemia secara *in vivo* dan *in vitro*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Institut Teknologi Sains dan kesehatan Sugeng Hartono yang telah memberikan pendanaan pada artikel ini, serta pihak-pihak yang terakait.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Associated. 2014. Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. *Diabetes Care* 37(Supplement_1): S120–43.
- Belwal T, Nabavi SF and Nabavi SM and Habtemariam S. 2017. Dietary Anthocyanins and Insulin Resistance: When Food Becomes a Medicine. *Nutrients* 9 : 111.
- Chamberlain JJ, Rhinehart AS, Shaefer CF, and Neuman A. 2016. Diagnosis and Management of Diabetes: Synopsis of the 2016 American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes. *Annals of Internal Medicine* 164: 542–52.
- Chaudhury A, Duvoor C, Reddy Dendi VS, Kraleti S, Chada A, Ravilla R, Marco A, Shekhawat NS, Montales MT, Kuriakose K, Sasapu A, Beebe A, Patil N, Musham CK, Lohani GP and Mirza W. 2017. Clinical Review of Antidiabetic Drugs: Implications for Type 2 Diabetes Mellitus Management. *Frontiers in Endocrinology* 8(6).

- Dan Luo, Taihua Mu, Hongnan Sun. Sweet potato (*Ipomoea batatas L.*) leaf polyphenols ameliorate hyperglycemia in type 2 diabetes mellitus mice. *Food and Function* 12(9):4117-4131.
- Esatbeyoglu T, Rodríguez-Werner M, Schlösser A, Winterhalter P and Rimbach G. 2016. Fractionation, Enzyme Inhibitory and Cellular Antioxidant Activity of Bioactives from Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas*). *Food Chemistry*.
- Franz MJ. 2012. Medical Nutrition Therapy for Diabetes Mellitus and Hypoglycemia of Nondiabetic Origin. *Medical Nutrition Therapy*. 675-710.
- Hendarto L and Siregar M. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L.Poir* Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu Dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar. *Hasil Penelitian J.TeKol. dan Industri Pangan* 21(1).
- Jawi IM, Arijana IGK, Subawa ANN and Wirasuta MAG. 2016. The Pharmacological Mechanisms of Electroacupuncture. *Global Journal of Medical Research: B Pharma, Drug Discovery, Toxicology and Medicine* 16(2): 62-69.
- Koswara S. 2014. *TeKologi Pengolahan Umbi-Umbian. Bagian 5: Pengolahan Ubi Jalar*. Seafast Center, Research and Community Service Insitution Bogor Agricultuere University.
- Nintami AL and Rusanti N. 2012. Kadar serat, aktivitas Antioksidan, Amilosa dan Uji Kesukaan Mi Basah dengan Subtitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas var Ayumurasaki*) bagi Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College* 1:486-504
- Noviati TN, Tamtomo DG and Sugiarto. The Effect of Purple Sweet Potato jelly on Malondialdehyde and Fasting Blood Sugar in Experimental Type 2 Diabetic Rat Model. 2019. *International Journal of Nutrition Siences* 4(4):181-185.
- Punthakee Z and Ronald G. 2013. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. *Canadian Journal of Diabetes* 37: S8-11.
- Takikawa M, Inoue S, Horio F, and Tsuda T. 2010. Dietary Anthocyanin-Rich Bilberry Extract Ameliorates Hyperglycemia and Insulin Sensitivity via Activation of AMP-Activated Protein Kinase in Diabetic Mice". *The Journal of Nutrition* 1(3) : 527-33.
- Yang yang, Jiu Zhang, Luhang Shen. 2021. Inhibition mechanism of diacylated anthocyanins from purple sweet potato (*Ipomoea batatas L.*) against α -amylase and α -glucosidase. *Food Chemistry* 359.
- Zhang ZF, Lu J, Zheng YL, Wu DM, Shan Q, Hu B, Cheng W, Li MQ and Sun YY. 2013. Purple Sweet Potato Color Attenuates Hepatic Insulin Resistance via Blocking Oxidative Stress and Endoplasmic Reticulum Stress in High-Fat-Diet-Treated. *Journal of Nutritional Biochemistry* 24(6): 1008-18.