

KARAKTERISTIK TEH HERBAL DAUN *TAMARIND-MUNTINGIA* DENGAN INDEKS GLIKEMIK RENDAH

Characteristics Of Tamarind-Muntingia Leaf Herbal Tea With Low Glycemic Index

T. I. M. Puspita, S. Winarti, Jariyah

Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 6029
Email korespondensi: intan.tinteng@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolisme akibat gangguan pada pankreas yang tidak memproduksi insulin yang cukup. Pemilihan jenis pangan dengan kandungan senyawa fitokimia dapat menurunkan gula darah dalam tubuh. Daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dan daun muntingia (*Muntingia calabura* L.) mengandung senyawa fitokimia flavonoid, tannin, dan saponin sehingga cocok diolah menjadi produk minuman fungsional yaitu teh herbal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi daun asam jawa dan daun muntingia terhadap karakteristik dan respon glikemik seduhan teh celup yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Sederhana 5 perlakuan, yaitu proporsi daun asam jawa dan muntingia masing-masing 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, dan 100:0.

Hasil perlakuan terbaik berdasarkan parameter total fenol dan organoleptik adalah produk teh celup dengan formulasi daun asam jawa : daun muntingia dengan proporsi 25:75 didapatkan total fenol sebesar 2,345 mgTAE/g, nilai kesukaan warna sebesar 74,5 dan rasa sebesar 85, serta mampu menurunkan glukosa darah dan memiliki indeks glikemik rendah yaitu sebesar 52,814.

Kata kunci : teh, asam jawa, muntingia, indeks glikemik

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic disease caused by a disorder of the pancreas that does not produce enough insulin. The selection of food types with phytochemical compounds can lower blood sugar in the body. Tamarind leaves (Tamarindus indica L.) and muntingia leaves (Muntingia calabura L.) contain phytochemical flavonoids compounds, tannins, and saponins so that they are suitable to be processed into functional beverage products namely herbal teas. This research aims to find out the effect of the proportion of java tamarind leaves and muntingia leaves on the characteristics and glycemic response of the resulting brewed tea. This study used Simple Randomized Design with 5 treatments, which is the proportion of tamarind leaves and muntingia 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, and 100:0.

The best treatment results based on the total of phenols and organoleptics was found in tea products with the proportion of tamarind leaves : muntingia leaves (25:75) that obtained total phenols of 2,345 mgTAE/g, preferable color value of 74.5 and preferable taste value of 85, as well as being able to lower blood glucose and has a low glycemic index of 52,814.

Keywords : tea, tamarind, muntingia, glycemic index

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) atau disebut diabetes saja merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. (Kementerian Kesehatan RI, 2014). Permasalahan DM disebabkan karena konsumsi zat gizi (terutama karbohidrat dan lemak) yang tidak seimbang atau berlebihan, oleh karena itu diperlukan cara tepat untuk pemilihan pangan terutama pangan sumber energi yang didapatkan dari karbohidrat. Menurut Setyawati dkk (2015) pada umumnya, kadar glukosa darah dapat dikendalikan dengan terapi *hipoglikemi* oral, terapi insulin, dan pengaturan diet serta dikombinasikan dengan aktifitas fisik yang cukup. Diet penderita diabetes melitus melalui pangan dengan indeks glikemik rendah. Pengaruh konsumsi pangan terhadap kadar glukosa darah selama periode tertentu disebut respons glikemik (Rimbawan dan Siagian, 2004). Bahan pangan sebagai terapi tradisional telah banyak digunakan dalam pemeliharaan kesehatan. Beberapa bahan pangan yang memiliki aktivitas antidiabetes dapat digunakan sebagai terapi, diantaranya yaitu daun asam jawa dan daun muntingia. Bahan pangan tersebut banyak dijumpai di Indonesia.

Daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) merupakan bagian dari tumbuhan asam jawa yang berkhasiat, antara lain aktivitas antioksidan, aktivitas antimikroba, aktivitas antibakteri, aktivitas

antidiabetik, dan antiinflamasi (Munim dkk, 2009). Kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan pohon yang sering dijumpai di pinggir jalan. Aligita dkk (2018) menunjukkan bahwa air rebusan daun *M. calabura* dengan dosis 400 mg/kg bb secara *in vivo* memiliki aktivitas antidiabetes.

Perpaduan dari daun asam jawa dan muntingia diharapkan mampu memberikan respon positif terhadap penurunan kadar glukosa darah. Oleh karena itu, perlunya pengolahan lebih lanjut pada bahan-bahan tersebut menjadi bahan yang mudah dikonsumsi seperti teh celup. Produk teh celup mudah dikonsumsi dan memiliki kemasan yang praktis. Selama ini, belum terdapat penelitian terdahulu yang mengombinasikan 2 bahan tersebut dalam pembuatan teh celup herbal. Maka dari itu, teh celup herbal dari kombinasi daun asam jawa dan muntingia merupakan inovasi baru untuk minuman fungsional antidiabetes.

METODOLOGI

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah daun asam jawa dan daun muntingia dari Kota Surabaya, Jawa Timur. Bahan kimia antara lain aquadest, glukosa murni, obat oral (glibenklamid), reagen Follin Ciocalteu, Na_2CO_3 , asam tanat, HCl, FeCl_3 , magnesium.

Alat

Alat – alat yang digunakan dalam pembuatan teh antara lain timbangan digital, alat – alat pengolahan, termometer, *cabinet drying*. Alat – alat yang digunakan untuk analisis adalah oven,

neraca analitik, penjepit, vortex, cawan poselin, mortar, alat – alat gelas, satu set spektrofotometer, pipet volume, pipet pump, glucometer. Pengujian respon glikemik menggunakan responden sebanyak 6 orang.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Sederhana dengan perlakuan proporsi bahan utama dengan 5 perlakuan formula (daun asam jawa : daun muntingia) yaitu A(0:100), B (25:75), C (50:50), D (75:25), E (100:0) diulang sebanyak 5 kali. Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap. Tahap pertama yaitu bahan segar diuji total fenolnya. Bahan kering diuji senyawa kualitatif senyawa fitokimia (flavonoid, saponin, dan tannin). Air seduhan dari teh celup diuji total fenol dan uji organoleptik. Tahap kedua yaitu perlakuan dengan organoleptik terbaik dan total fenol tertinggi lanjut diuji respon glikemik pada responden secara *in vivo*. Data – data yang diperoleh diuji dengan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 5%.

Preparasi Sampel

Daun asam jawa dan muntingia ditimbang dan dicuci, kemudian dilayukan di suhu ruang selama 10-16 jam selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 7 jam kemudian ditimbang kembali, lalu dihaluskan kemudian ditimbang. Serbuk bahan ditimbang sesuai perlakuan, Selanjutnya dikemas dalam kantong teh sebanyak 3 gram. Teh herbal diseduh

dengan air mendidih 70°C sebanyak 100 ml tiap sampel. Pengujian tahap 2 yaitu *in vivo*. Responden dipuasakan selama 10 jam sebelum dilakukan percobaan. Responden perlakuan kontrol negatif diberikan 50 gram glukosa yang dilarutkan dalam air mineral sebanyak 100 ml. Pemberian minuman teh dengan perlakuan terbaik, responden diberikan 3 gram teh perlakuan terbaik yang dilarutkan bersama 50 gram glukosa ke dalam 100 ml air. Responden perlakuan kontrol positif diberikan 50 gram glukosa yang dilarutkan dalam air mineral sebanyak 100 ml dan obat glibenklamid dengan dosis sebanyak 2,5 mg. Pengambilan darah secara berturut – turut pada menit ke-0,30,60,90 dan 120.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Senyawa Fitokimia

Hasil analisa bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1 Tabel 1. Uji kualitatif bahan baku

| Senyawa Fitokimia | Daun asam jawa | Daun muntingia |
|-------------------|----------------|----------------|
| Flavonoid | + | + |
| Tannin | + | + |
| Saponin | - | + |

Berdasarkan hasil pengujian dapat diketahui bahwa dalam daun asam jawa kering terdeteksi adanya senyawa flavonoid dan tannin, namun tidak terdeteksi adanya senyawa saponin. Hal ini kurang sesuai dengan penelitian Akmarina (2018) yang menyatakan bahwa ekstrak daun asam jawa mengandung senyawa tannin,

flavonoid, dan saponin. Hal ini dapat disebabkan pengaruh suhu pengeringan dan perbedaan pelarut yang digunakan dengan literatur. Menurut Suryaningrum dkk, (2006), panas dan sinar matahari dapat merusak kandungan bioaktif dalam ekstrak sampel. Muflihah (2015) menyatakan bahwa saponin rentan terhadap suhu yang tinggi. Senyawa bioaktif tersebut dapat mengalami kerusakan apabila dipanaskan dengan suhu tinggi. Pelarut dalam teh celup herbal ini yaitu air, sedangkan pada penelitian Akmarina (2018) menggunakan etanol 96%. Perbedaan pelarut yang digunakan karena berbeda tingkat kepolaran, semakin tinggi kepolaran larutan maka senyawa fenolik akan semakin banyak dapat larut (Ismail dkk., 2012). Daun muntingia menunjukkan adanya senyawa flavonoid, tannin, dan saponin. Hal ini sesuai dengan penelitian Zebua dkk (2019), daun kersen mengandung senyawa fitokimia yaitu flavonoid, saponin, dan tannin.

2. Total Fenol

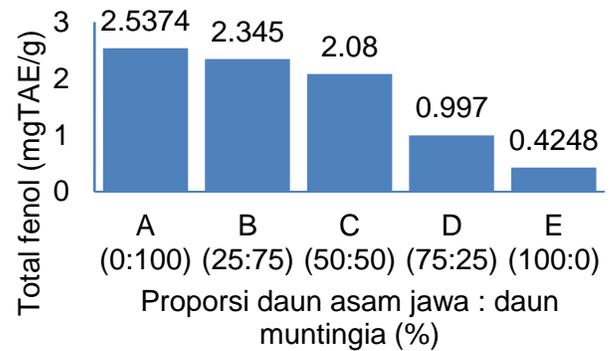
Komponen fenol merupakan senyawa metabolit sekunder. Komponen ini banyak terkandung dalam tanaman yang dapat berguna untuk kesehatan (Narkhede, 2012). Analisa total fenol bahan baku segar disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Total Fenol Bahan Baku segar

| Bahan Baku | Total Fenol |
|----------------|---------------|
| Daun Asam Jawa | 3,731 ± 0,334 |
| Daun Muntingia | 6,253 ± 0,195 |

Tabel 2. menunjukkan daun asam jawa segar mengandung fenol sebesar 3,731 mgTAE/g. Hasil total fenol daun muntingia sebesar 6,253

mgTAE/g. hasil pengujian total fenol setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. . Grafik proporsi perlakuan terhadap total fenol teh celup herbal

Rata-rata total fenol teh celup herbal pada Tabel 1 berkisar antara 0,042 – 2,537 mgTAE/g. Perlakuan A menghasilkan total fenol tertinggi yaitu 2,537 mgTAE/g, sedangkan perlakuan E menghasilkan total fenol terendah yaitu 0,042 mgTAE/g. Semakin tinggi proporsi daun muntingia maka semakin tinggi total fenol yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena daun muntingia memiliki total fenol yang lebih tinggi dibanding daun asam jawa. Hasil analisis bahan baku menunjukkan bahwa total fenol daun muntingia segar sebesar 6,253 mgTAE/g dan daun asam jawa segar sebesar 3,731 mgTAE/g. Total fenol pada air seduhan lebih rendah dibanding pada bahan baku segar. Hal ini karena proses pengeringan dengan suhu 60°C selama 7 jam dan proses penyeduhan dengan suhu 70°C selama 5 menit yang dapat menyebabkan rusaknya senyawa fenolik sehingga terjadi penurunan kadar fenol. Hal ini didukung oleh

pernyataan Farida (2002) bahwa kerusakan fenol dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, dan oksigen. Selain itu, Hikmah dkk (2009) menyatakan bahwa kadar total senyawa fenol menurun akibat pengeringan dengan oven.

Peranan fenol sebagai metabolit sekunder mampu menurunkan glukosa darah. Aljamal (2011) menyatakan bahwa fenol yang memiliki efek pada sensitifitas insulin dan

antioksidan sehingga diduga dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah.

3. Uji Organoleptik

Berdasarkan Uji Friedman terhadap kesukaan produk teh celup herbal terdapat perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$. Nilai kesukaan produk teh herbal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai organoleptik

| Perlakuan | Jumlah kesukaan | | |
|-----------|-----------------|------|-------|
| | Warna | Rasa | Aroma |
| A | 74,5 | 54 | 78 |
| B | 73 | 52 | 64 |
| C | 62,5 | 53,5 | 47,5 |
| D | 55 | 70,5 | 60,5 |
| E | 48 | 85 | 65 |

Keterangan : semakin tinggi jumlah ranking semakin disukai panelis

Tabel 3 menunjukkan bahwa panelis menyukai warna formulasi A dan tidak menyukai warna formulasi E. Panelis memberikan penilaian warna yaitu hijau kekuningan hingga kuning kecoklatan yang paling pekat dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pigmen klorofil yang pecah akibat proses penyeduhan di air hangat. Hal ini didukung oleh pernyataan Sofia (2004) bahwa apabila daun dipanaskan, maka protein akan terdenaturasi dan klorofil dilepaskan. Pemanasan juga dapat merusak ikatan antara senyawa nitrogen dan magnesium yang terdapat pada klorofil. Ketika magnesium dibebaskan maka tempatnya akan digantikan oleh dua molekul hidrogen sehingga terbentuk formasi baru yaitu feofitin yang berwarna hijau kecoklatan. Pada tingkat selanjutnya, pergantian gugus pada atom

C dengan atom hidrogen menyebabkan feofitin berubah menjadi pyrofeofitin yang berwarna kecoklatan. Sedangkan perlakuan E memiliki warna yang cenderung bening yang sangat berbeda dengan teh komersial sehingga kurang disukai oleh panelis.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa panelis menyukai rasa formulasi E dan tidak menyukai rasa formulasi B. Panelis memberi penilaian bahwa formulasi E memiliki rasa paling netral dan sedikit asam, sedangkan B memiliki rasa sedikit pahit dan sepat. Rasa netral dan sedikit asam pada perlakuan E diduga karena daun asam jawa menghasilkan rasa asam dan tanpa adanya campuran sehingga rasanya kurang menonjol, hal ini didukung pernyataan Mulyani dkk (2014) bahwa daun asam hanya dominan

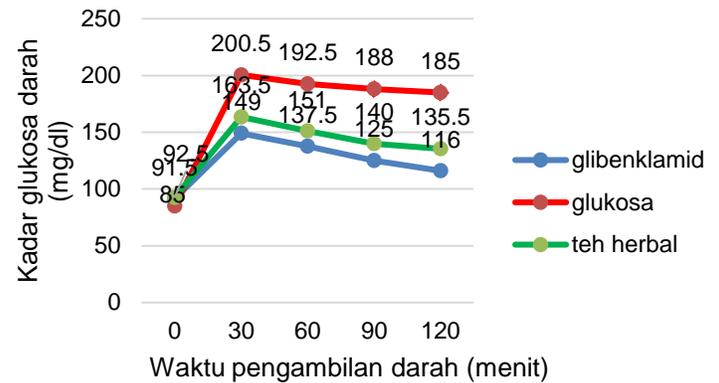
menghasilkan rasa asam. Rasa sedikit pahit dan sepat pada formulasi daun asam jawa dan daun muntingia dengan proporsi 25:75 diduga berasal dari daun muntingia karena proporsinya lebih banyak dibanding daun asam jawa. Rasa sedikit pahit dan sepat ini karena adanya senyawa polifenol yang larut dalam air seduhan. Hal ini didukung oleh pernyataan Sriyadi (2012) bahwa pada daun teh terkandung senyawa polifenol yang larut dalam air panas dan menimbulkan rasa sepat dan pahit pada seduhan yang menentukan kualitas teh.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa panelis menyukai aroma formulasi A dan tidak menyukai aroma formulasi C. Penilaian panelis pada formulasi A menghasilkan sedikit aroma menyerupai teh. Aroma yang dihasilkan diduga dari adanya senyawa minyak atsiri yang menguap akibat proses penyeduhan. Hal ini didukung oleh pernyataan Ciptadi dan Nasution (1979) menyatakan bahwa senyawa pembentuk aroma teh terutama terdiri dari minyak atsiri yang bersifat mudah menguap dan bersifat mudah direduksi sehingga dapat menghasilkan aroma harum pada teh. Pada formulasi C aromanya kurang terdeteksi oleh panelis.

4. Indeks Glikemik

Respon glikemik adalah pengaruh konsumsi pangan terhadap kadar glukosa darah selama periode tertentu (Rimbawan dan Siagian, 2004). Berdasarkan hasil analisis tahap 1 didapatkan perlakuan terbaik yaitu perlakuan B. Pengujian respon glikemik terdapat pengaruh yaitu

penurunan glukosa darah responden setelah mengonsumsi teh herbal dari daun asam jawa dan muntingia. Grafik respon glukosa darah responden dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik penurunan glukosa darah responden

Berdasarkan gambar 2 dapat diketahui bahwa pemberian glibenklamid dan air seduhan teh herbal menunjukkan adanya respon glikemik yaitu penurunan glukosa darah yang rata-rata terjadi pada pemberian di menit ke-60. Pemberian glibenklamid sebagai kontrol positif memberikan penurunan glukosa darah yang lebih tinggi dibandingkan pemberian air seduhan teh herbal. Hal ini karena glibenklamid merupakan obat oral yang sering digunakan dalam pengobatan diabetes.

Penurunan glukosa darah setelah pemberian air seduhan teh celup daun asam jawa dan muntingia dapat disebabkan adanya senyawa fenol, flavonoid, tannin, dan saponin. Hasil analisis bahan baku daun asam jawa menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan tannin, sedangkan daun muntingia mengandung senyawa flavonoid, tannin, dan saponin. Hasil analisis total fenol pada

perlakuan B sebesar 2,345 mgTAE/g. Hal ini didukung oleh pernyataan Yuda dkk (2015) bahwa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas dalam penurunan glukosa darah diantaranya adalah senyawa fenol, flavanoid dan tannin. Penelitian El Barky dkk (2017) menyatakan saponin dari berbagai macam tanaman memiliki aktivitas hipoglikemik.

Mekanisme senyawa fenol dalam menurunkan glukosa darah yaitu memiliki kemampuan dalam meningkatkan sekresi insulin, mencegah kerusakan pada sel β pankreas dan meningkatkan fungsi dari sel β pankreas sehingga dapat menimbulkan efek hipoglikemik pada

mencit. Sedangkan flavanoid dan tannin memiliki aktivitas penurunan glukosa darah dengan cara penghambatan kerja α -glukosidase sehingga penyerapan glukosa dan laju peningkatan gula pada sistem pencernaan masih tidak terlalu tinggi (Yuda dkk, 2015). Mekanisme kerja saponin dalam menurunkan glukosa darah yaitu menstimulasi pelepasan insulin pada sel β pankreas (Haryoto dan Ermia, 2018).

Indeks glikemik pangan merupakan indeks (tingkatan) pangan menurut efeknya dalam meningkatkan kadar gula darah (Widowati, 2008). Nilai indeks glikemik disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai indeks glikemik

| Perlakuan | Nilai indeks glikemik | Klasifikasi |
|-----------------------|-----------------------|-------------|
| Glibenklamid | 39,716 \pm 0,908 | Rendah |
| Perlakuan terbaik (B) | 52,814 \pm 0,890 | Rendah |

Perhitungan luas daerah dibawah kurva minuman uji yaitu air seduhan teh herbal dan glibenklamid dengan acuan standar glukosa menunjukkan bahwa kedua perlakuan memiliki indeks glikemik rendah. Indeks glikemik glibenklamid sebagai kontrol positif sebesar 39,716 dan air seduhan teh herbal perlakuan B sebesar 52,814 sehingga keduanya dapat diklasifikasikan rendah. Rimbawan dan Siagian (2004) menyatakan bahwa pangan dibedakan menjadi 3 kelompok, yaitu pangan IG rendah (<55), sedang (55-70), dan tinggi (>70). Indeks glikemik air seduhan teh herbal daun asam jawa : muntingia yang rendah ini dikarenakan adanya kandungan senyawa fitokimia yaitu fenol, flavonoid, tannin, dan saponin. Hal ini didukung

oleh pernyataan Hoerudin (2012) bahwa indeks glikemik dipengaruhi faktor-faktor intrinsik yaitu kandungan senyawa polifenol.

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah perbandingan daun asam jawa : muntingia sebesar 25:75 menghasilkan total fenol sebesar 2,345 mgTAE/g serta warna dan rasa yang paling diterima konsumen. Perlakuan ini dapat menurunkan glukosa darah dan memiliki indeks glikemik rendah yaitu sebesar 52,814.

SARAN

Perlu dilakukan analisis kuantitatif lanjut mengenai senyawa fitokimia yang terdapat dalam air seduhan teh herbal dan respon gula darah terhadap penderita diabetes melitus.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmarina, I. 2018. Uji perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging buah, biji buah, dan daun asam jawa (*Tamarindus indica Linn*) dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). Stiker Muhammadiyah 7-8
- Aligita, W., Elis S., Ika K.S., Lusi., H., dan Jejen R. 2018. Antidiabetic activities of *Muntingia calabura* L. leaves water extract in type 2 diabetes mellitus animal models. *The Indonesian Biomedical Journal*, Vol.10, No.2.
- Aljamal, A. 2011. Effect bay leaves on the patients with diabetes mellitus. *Res J Med Plants*, Vol.5, No.4.
- Ciptadi, W. dan M. Z. Nasution. 1979. *Mempelajari Cara Pemanfaatan Teh Hitam Mutu Rendah untuk Pembuatan Teh Dadak*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- El Barky, A.R., Husein, S.A., Eldeen, A.E., Hafez, Y.A. and Mohammed, T. 2017. Saponin and their potential role in diabetes mellitus. *Diabetes Manag*, Vol.7, No.1.
- Farida. 2002. *Pengaruh Pengeringan Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Bahan Makanan*. Program studi agroteknologi hasil pertanian. Fakultas pertanian. IPB.
- Haryoto dan Ermia S.D. 2018. Efek pemberian ekstrak etanol daun dan batang ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi aloksan. *TALENTA Conference Series: Tropical Medicine™*, Vol.1, No.3.
- Hikmah, A.F., S.A. Budhiyanti., dan N. Ekantari. 2009. *Pengaruh Pengeringan Cabai*. Balai penelitian dan pengembangan hortikultura. Badan pengembangan penelitian dan pengembangan pertanian.
- Hoerudin. 2012. Indeks glikemik buah dan implikasinya dalam pengendalian kadar glukosa darah. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, Vol.8, No.2.
- Ismail, J., Runtuwene, M.R.J. dan Fatimah, F. 2012. Penentuan total fenolik dan uji aktivitas antioksidan pada biji dan kulit buah Pinang yaki (*Areca vestiaria Giseke*). *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol. 12, No. 2.
- Kementrian Kesehatan RI. 2014. *InfoDATIN: Situasi dan Analisa Diabetes*. Jakarta Selatan
- Leng, L.Y., Naszrin, A.R. Shaari, A.R. Norawanis, dan C.Y. Khor. 2017. Antioxidant capacity and total phenolic content of fresh, oven-dried and stir-fried tamarind leaves. *Journal of Current research in Nutrition and Food Science*, Vol.5, No.3.
- Muflihah, M. (2015). Analisis variasi konsentrasi terhadap uji toksisitas akut golongan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) pada larva udang (*Artemia salina Leach*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, Vol. 1, No.1
- Mulyani, I.S., Bambang A.H., dan G.A.K. Puspawati. 2014. Potensi minuman kunyit asam (*Curcuma domestica Val.* – *Tamarindus indica L.*) sebagai minuman kaya antioksidan. *Agritech*, Vol. 34, No. 1.

- Mun'im, A., Endang H., dan Rahmadiyah. 2009. Karakterisasi ekstrak etanolik daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.). *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. 6 No.1.
- Narkhede, M.B. 2012. Evaluation of alpha amylase inhibitory potential of four traditional culinary leaves. *Asian J. Pharm Clin Res*, Vol.2, No.2.
- Pamungkas, J.D., K. Anam., dan D. Kusri. 2016. Penentuan total kadar fenol dari daun kersen segar, kering dan rontok (*Muntingia calabura* L.) serta uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, Vol. 19, No. 1
- Rimbawan dan Albiner Siagian. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*. Bogor : Penebar Swadaya.
- Setyawati, A., Neni O., Rio J., dan Tony A.S. 2015. Antihiperlipidemia pada gembili (*Dioscorea esculenta*) dan *Eubacterium rectale* pada model tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin dan nikotinamid. *Jurnal Medika Tadulako*, Vol. 2, No.2.
- Sofia, D. 2004. Antiosidan dan radikal. www.chem-is.try.com (Diakses tanggal 27 Agustus 2020).
- Sriyadi. B. 2012. Seleksi klon teh assamica unggul berpotensi hasil dan kadar katekin tinggi. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. Vol.15, No.1.
- Suryaningrum, D., Wikanta, T. dan Kristiana H. 2006. Uji senyawa antioksidan dari rumput laut *Halymenia harveyana* dan *Euchema contonii*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, Vol. 1, No.1
- Widowati, W. 2008. Potensi antioksidan sebagai antidiabetes. *Jurnal Kimia*, Vol.7 No.2.
- Yuda, A.A., Rolan R., dan Arsyik I. 2015. Kandungan metabolit sekunder dan efek penurunan glukosa darah ekstrak biji rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) pada mencit (*mus musculus*). *Jurnal Sains dan Kesehatan*, Vol 1. No 3.
- Zebua, R.D., H. Syawal., dan lesje L. 2019. Pemanfaatan ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Edwardsiella tarda*. *Jurnal Ruaya*, Vol.7, No. 2.