

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PREFERENSI KONSUMEN PADA MINUMAN FUNGSIONAL BERBASIS UMBI BAWANG DAYAK

(Antioxidant Activity and Consumer Preferences on Functional Drinks Formula Based on Bawang Dayak)

Andi Early Febrinda¹, Caecillia Chrismie Nurwitri¹, Khoirul Aziz Husyairi²

¹Prodi Supervisor Jaminan Mutu Pangan, Sekolah Vokasi IPB, Bogor 16128

²Prodi Manajemen Agribisnis, Sekolah Vokasi IPB, Bogor 16128

E-mail : earlyfebrinda@apps.ipb.ac.id

Diterima : 25 Mei 2021/Disetujui : 18 Juli 2021

ABSTRACT

*Bawang dayak are native to the American continent, but have long entered the Asian continent. Merrill in 1912 identified bawang dayak in the Philippines as *Eleutherine palmifolia* L. Merr. which is a synonym for *Sisyrinchium palmifolium* L. Scientific evidence of the efficacy of bawang dayak in overcoming diabetes has been published since 2011. Several scientific publications have also shown the positive effect of bawang dayak in modulating the immune system, among others, through anti-inflammatory activity. The anti-diabetic and immunomodulatory properties possessed make bawang dayak herbs have the potential to be developed into a health drink that is useful in controlling blood sugar and helping to maintain the immune system of diabetics, especially in the midst of the COVID-19 pandemic. However, bawang dayak boiled water has an unpleasant taste character with the distinctive odor of grass so it is necessary to formulate with other herbs that can increase consumer acceptance of the taste and flavor. In previous research, we have developed a functional drink based on bawang dayak herbs, but it is still necessary to improve the product formulation to get the preferred taste but still have high antioxidant properties, safe for consumption, and easy to obtain. This study aims to obtain the formulation of herbal compositions in bawang dayak anti-diabetic functional drinks which have high antioxidant properties and taste that consumers prefer. The formulation of bawang dayak with extracts of lemongrass, ginger and tamarind proved to be organoleptically preferred by panelists and has antioxidant activity equivalent to 44 ppm of ascorbic acid (44 ppm AEAC).*

Key words : antioxidant, bawang dayak, *Eleutherine palmifolia*, functional drink.

ABSTRAK

Bawang dayak merupakan tanaman asli benua Amerika, namun sudah sejak lama masuk ke benua Asia. Merrill di tahun 1912 mengidentifikasi bawang dayak di Filipina dengan nama *Eleutherine palmifolia* L. Merr yang merupakan sinonim dari *Sisyrinchium palmifolium* L. Pembuktian ilmiah tentang khasiat bawang dayak dalam mengatasi penyakit diabetes telah mulai dipublikasikan sejak tahun 2011. Beberapa publikasi ilmiah juga memperlihatkan pengaruh positif umbi bawang dayak dalam memodulasi sistem imun, antara lain melalui aktivitas anti inflamasi.

Khasiat antidiabetes dan imunomodulator yang dimiliki bawang dayak menjadikan herbal bawang dayak memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi minuman kesehatan yang bermanfaat dalam mengontrol gula darah dan membantu menjaga daya tahan tubuh penderita diabetes, khususnya di tengah pandemi COVID-19. Namun, air rebusan bawang dayak memiliki karakter rasa yang sepat dengan aroma langu khas rerumputan sehingga diperlukan formulasi ekstrak bawang dayak dengan herbal lain yang dapat meningkatkan penerimaan konsumen terhadap rasa dan aromanya. Pada penelitian terdahulu kami telah mengembangkan formula minuman fungsional antidiabetes bawang dayak, namun masih diperlukan penyempurnaan formulasi produk dan bentuk sajiannya untuk mendapatkan cita rasa yang lebih disukai. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi komposisi herbal dalam minuman fungsional antidiabetik bawang dayak yang memiliki khasiat antioksidan yang tinggi dan rasa yang disukai konsumen. Formulasi bawang dayak dengan ekstrak sereh dapur dan ekstrak jahe yang ditambahkan dengan asam jawa dan pemanis stevia terbukti secara organoleptik disukai oleh panelis dan memiliki aktivitas antioksidan sebesar 44 ppm AEAC.

Kata kunci : antioksidan, bawang dayak, *Eleutherine palmifolia*, minuman fungsional

PENDAHULUAN

Penyakit diabetes melitus merupakan penyakit degeneratif dengan jumlah penderita di dunia yang meningkat dari 108 juta jiwa di tahun 1980 menjadi 422 juta jiwa di tahun 2014, dengan laju peningkatan yang lebih tinggi terjadi pada kelompok negara berpendapatan rendah-menengah dibandingkan dengan kelompok negara berpendapatan tinggi. Diabetes merupakan penyebab kematian tertinggi ke-9 di tahun 2019 dan hampir separuh kematian yang berhubungan dengan kadar glukosa tinggi terjadi sebelum usia 70 tahun (WHO 2021). Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) prevalensi diabetes pada penduduk dewasa di Indonesia pada tahun 2013 tercatat 6,9% dan melonjak pesat menjadi 8,5% di tahun 2018 (Kemenkes RI 2018). Indonesia juga tercatat menduduki peringkat ke-7 untuk negara dengan beban penderita diabetes terbanyak di dunia pada tahun 2019 yaitu sebanyak 10,7 juta jiwa. (Kemenkes RI 2021). Komplikasi akibat diabetes antara lain penyakit jantung koroner, stroke, gagal ginjal, kebutaan, dan amputasi anggota tubuh.

Bawang dayak merupakan tanaman asli benua Amerika namun sudah sejak lama masuk ke benua Asia. Seorang ahli botani berkebangsaan Amerika yang bernama ED Merrill di tahun 1912 mengidentifikasi sebuah tanaman yang ditemukan di daratan Filipina dengan nama *Eleutherine palmifolia* L. Merr, yang merupakan sinonim dari *Sisyrrinchium palmifolium* L. Tumbuhan ini banyak ditemukan di pinggiran hutan di pulau Kalimantan dan dikenal dengan banyak sebutan antara lain bawang dayak, bawang tiwai, dan bawang sabrang. Sejak zaman dahulu masyarakat suku Dayak secara tradisional telah menggunakan umbi bawang dayak sebagai obat berbagai macam penyakit, termasuk di antaranya diabetes melitus. Pembuktian ilmiah tentang khasiat bawang dayak dalam mengatasi penyakit diabetes telah mulai dipublikasikan sejak tahun 2011 saat leyama *et al.* melakukan penelitian secara *in vitro* dan menemukan senyawa

eleutherinoside di dalam ekstrak methanol umbi bawang dayak memiliki kemampuan menghambat enzim alfa-glukosidase. Febrinda (2014) kemudian membuktikan khasiat ekstrak air umbi bawang dayak secara *in vivo* pada tikus diabetes. Beberapa publikasi ilmiah juga memperlihatkan pengaruh positif umbi bawang dayak dalam memodulasi sistem imun, antara lain melalui aktivitas anti inflamasi (Paramita dan Nuryanto 2018), kemampuan meningkatkan ekspresi sel CD14 pada mencit yang diberi metil prednisilon (Toemon 2016), meningkatkan IgM dan IgG pada mencit yang diberi sel darah merah domba (Utami *et al.* 2016), dan menurunkan jumlah eosinophil pada tikus percobaan model asma (Trisia 2017).

Saat ini dunia sedang dilanda pandemi COVID-19. Banyak publikasi telah melaporkan bahwa tingkat mortalitas COVID-19 meningkat pada pasien yang memiliki *comorbid*, antara lain penyakit diabetes melitus (Hussain *et al.* 2020, Singh *et al.* 2020), dan dengan angka kematian 3 kali lipat lebih tinggi (Wu and McGoogan 2019). Khasiat antidiabetes dan imunomodulator yang dimiliki bawang dayak menjadikan herbal bawang dayak memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi minuman kesehatan yang bermanfaat dalam mengontrol gula darah dan membantu menjaga daya tahan tubuh penderita diabetes, khususnya di tengah pandemi COVID-19.

Umbi bawang dayak memiliki rasa agak sepat serta beraroma rerumputan. Umumnya cita rasa sepat dan pahit dapat dikurangi dengan menambahkan rempah-rempah dan pemanis. Menurut Safithri (2012) rempah umumnya mengandung senyawa aromatik yang tidak saja memiliki bau dan rasa yang disukai, tetapi juga mengandung senyawa aktif yang bermanfaat bagi kesehatan dan berperan sebagai pengawet alami. Pada penelitian terdahulu kami telah mengembangkan formula minuman fungsional antidiabetes bawang dayak, namun masih diperlukan penyempurnaan formulasi produk dan bentuk sajiannya untuk mendapatkan citarasa yang lebih disukai.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Umbi bawang dayak *Eleutherine palmifolia* diperoleh dari pasar Air Hitam Samarinda; kulit kayu manis (*Cinnamomun burmani*), sereh dapur (*C. citratus*), jahe (*Z. officinale*), daun jeruk purut (*C. hystrix*) diperoleh dari gerai Superindo Bogor; pemanis stevia (*Stevia rebaudiana*) komersial merek Diabetasol (Kalbe Farma, Indonesia), aqua destilata, 2,2-difenil-1- pikrilhidrazil (Merck, Germany), L- ascorbic acid (Merck, Germany), methanol p.a. (Merck, Germany), kemasan botol PET 200 ml, alat gelas, spektrofotometer UV merk Genesys 20, *hot plate stirrer*, neraca analitik, *centrifuge*, refrigerator, dan peralatan gelas.

Formulasi Minuman Fungsional Bawang Dayak

Bawang dayak, kayu manis, serai dapur, daun jeruk, jahe dan asam jawa setelah dicuci bersih dan diiris tipis, masing-masing dicampurkan dengan air (1:10 b/v) dan direbus dengan api sedang secara terpisah hingga volume berkurang separuhnya. Air rebusan bawang dayak kemudian dicampurkan dengan air rebusan dari salah satu jenis herbal berikut: kayu manis, sereh dapur, jahe, dan

daun jeruk. Setelah itu ke dalam setiap formula campuran ditambahkan larutan asam jawa sebanyak 15%. Kemudian formula tersebut dibagi menjadi dua: ada yang diberi pemanis stevia komersial sebanyak 1% dari total volume dan ada yang tidak ditambahkan pemanis. Dengan demikian secara keseluruhan terdapat 8 formula campuran minuman bawang dayak sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1. Setiap formula kemudian diberi kode 3 angka.

Tabel 1 Komposisi bahan per 200 ml formula minuman fungsional bawang dayak

Komposisi	Formula							
	123	365	549	728	132	356	594	782
Bawang dayak (ml)	150	100	150	100	150	100	150	100
Kayumanis (ml)	-	-	50	-	-	-	50	-
Sereh dapur (ml)	-	100	-	-	-	100	-	-
Jahe (ml)	50	-	-	-	50	-	-	-
Daun jeruk (ml)	-	-	-	100	-	-	-	100
Asam jawa (ml)	30	30	30	30	30	30	30	30
Pemanis stevia komersial (g)	-	-	-	-	2	2	2	2

Uji Organoleptik Formula Minuman Fungsional Bawang Dayak

Pengujian mutu organoleptik kesukaan terhadap rasa formula minuman fungsional bawang dayak menggunakan metode uji mutu hedonik. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa minuman fungsional bawang dayak dinyatakan dalam skala hedonik 1-5 agar dapat dikuantifikasikan dan ditentukan pengaruh perlakuan formulasi minuman fungsional bawang dayak terhadap kesukaan panelis akan rasa minuman tersebut. Skala mutu hedonik yang digunakan adalah: nilai 1 untuk menyatakan sangat tidak suka; nilai 2 untuk menyatakan tidak suka; nilai 3 untuk menyatakan biasa saja; nilai 4 untuk menyatakan suka; dan nilai 5 untuk menyatakan sangat suka. Terhadap data mutu hedonik yang diperoleh kemudian dilakukan analisis sidik ragam dan uji lanjutan.

Analisis Antioksidan Metode Penangkal Radikal Bebas DPPH

Pengujian kapasitas penangkal radikal bebas DPPH dilakukan menurut metode Awah *et al.* (2010) yang telah dimodifikasi. Sebanyak 1,0 ml sampel dicampurkan dengan 1,0 ml DPPH 0,5 mM (dalam metanol). Kemudian ditambahkan sebanyak 2 ml metanol. Campuran tersebut kemudian dikocok dengan kuat dan dibiarkan pada suhu 25°C dalam gelap selama 30 menit. Sebagai kontrol negatif adalah 1,0 ml larutan DPPH 0,5 mM yang ditambahkan 3,0 ml metanol. Sebagai larutan blangko disiapkan 1,0 ml sampel dan dicampurkan dengan 3,0 ml methanol. Larutan blangko tidak direaksikan dengan larutan DPPH. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 518 nm menggunakan spektrofotometer UV. Sebagai standar antioksidan dibuatkan kurva standar untuk aktivitas antioksidan asam askorbat. Penghitungan besarnya aktivitas penghambatan DPPH menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = 100 - \left[\left(\frac{\text{absorbansi sampel} - \text{absorbansi blanko}}{\text{absorbansi kontrol}} \right) \times 100 \right]$$

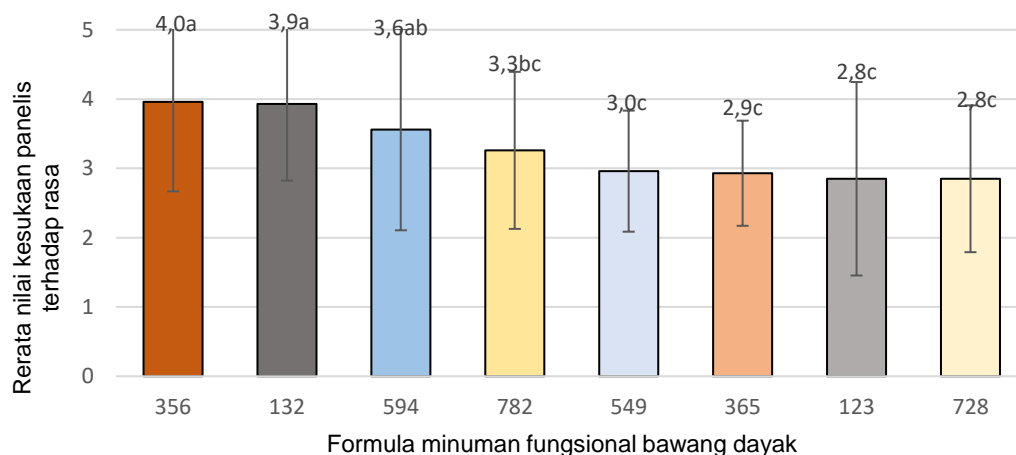
Persen aktivitas antioksidan kemudian dimasukkan ke dalam persamaan regresi dari kurva standar (L-Ascorbic acid) sehingga didapatkan aktivitas antioksidan setara asam askorbat (*ascorbic acid equivalent antioxidant activity*, AEAC).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Formula Minuman Fungsional Bawang Dayak

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap panelis tidak terlatih yang merupakan pria dan wanita dewasa dengan usia antara 19-65 tahun. Komposisi panelis terdiri dari 56% pria dan 44% wanita. Berdasarkan uji hedonik untuk tingkat kesukaan terhadap rasa formula minuman yang diujikan diperoleh rata-rata nilai untuk masing-masing formula adalah 2,9 untuk formula 123; 2,9 untuk formula 365; 3,0 untuk formula 549; 2,9 untuk formula 728; 3,9 untuk formula 132; 4,0 untuk formula 356; 3,6 untuk formula 594; dan 3,3 untuk formula 782. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa nilai *P value* pada taraf uji 0,05 adalah $2,9 \times 10^{-8}$ ($p < 0,05$), dengan demikian kesimpulan dari analisis sidik ragam tersebut adalah tolak H_0 yang berarti bahwa terdapat pengaruh formulasi terhadap tingkat kesukaan panelis akan rasa minuman fungsional bawang dayak. Selanjutnya perlu dilakukan uji lanjutan untuk menentukan formula mana saja yang saling berbeda signifikan. Hasil uji lanjutan menggunakan uji DMRT memperlihatkan bahwa formula 356 dan formula 132 merupakan formula minuman fungsional bawang dayak yang paling disukai oleh panelis (Gambar 1) dengan nilai kesukaan berturut-turut 4,0 (bermakna biasa mendekati suka) dan 3,9 (bermakna suka)

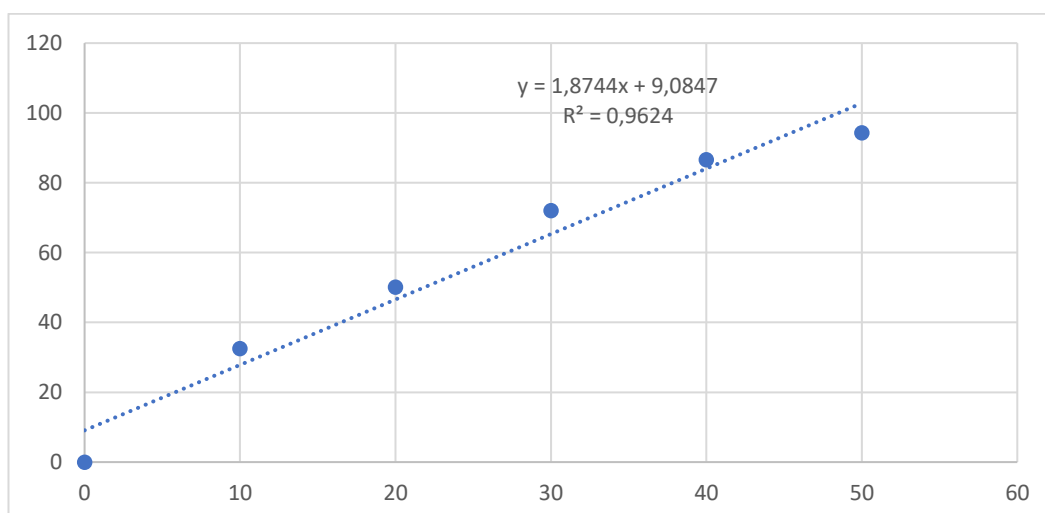
Penambahan pemanis stevia komersial signifikan mempengaruhi kesukaan panelis terhadap rasa minuman fungsional bawang dayak yang masing-masing diformulasikan dengan ekstrak sereh dapur, ekstrak jahe dan ekstrak kayu manis.



Gambar 1 Rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa formula minuman fungsional bawang dayak

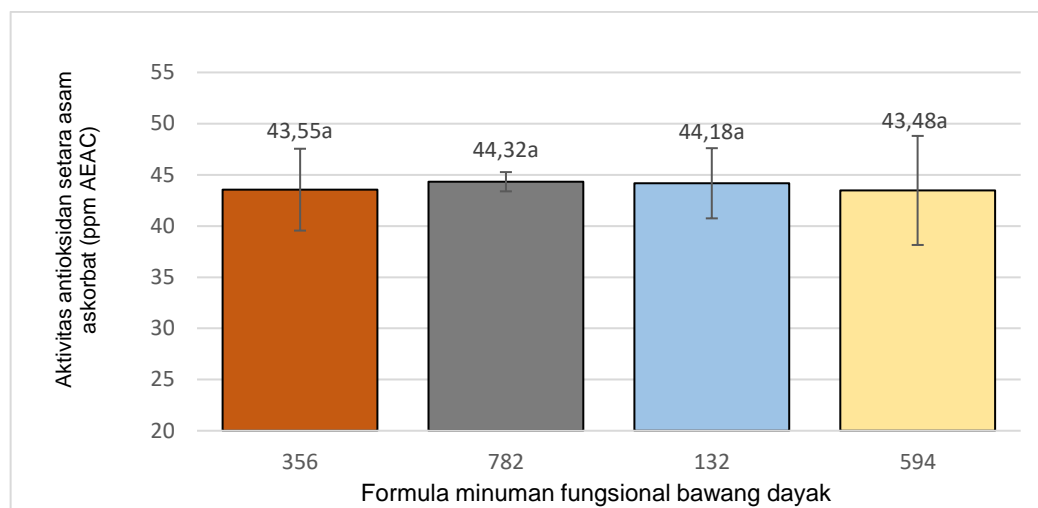
Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional

Pengujian aktivitas antioksidan didahului dengan pembuatan larutan standar asam askorbat dengan berbagai tingkat konsentrasi dari larutan induk asam askorbat 1 000 ppm. Larutan standar ini kemudian diukur aktivitas antioksidannya terhadap larutan radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yang memiliki konsentrasi 0,05 mM. Pengukuran aktivitas terhadap berbagai konsentrasi dilakukan agar dapat dibuat kurva standar dengan sumbu Y sebagai aktivitas antioksidan (%) dan sumbu X sebagai konsentrasi asam askorbat (ppm). Dengan demikian, ketika pengukuran aktivitas antioksidan terhadap sampel minuman fungsional bawang dayak memberikan hasil berupa persen aktivitas *scavenging* radikal bebas DPPH, maka nilai aktivitas tersebut dapat distandarkan sebagai setara dengan kapasitas antioksidan yang dimiliki oleh asam askorbat pada konsentrasi tertentu (*ascorbic acid equivalent antioxidant capacity*, disingkat AEAC). Persamaan regresi kurva standar untuk asam askorbat disajikan pada Gambar 2. Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa nilai IC_{50} asam askorbat yang digunakan sebagai standar dalam penelitian ini adalah 22 ppm.



Gambar 2 Kurva standar aktivitas *scavenging* DPPH untuk larutan asam askorbat 10-50 ppm

Pengukuran aktivitas antioksidan sampel dilakukan terhadap 4 formula yang mendapatkan nilai kesukaan tertinggi dari ke-8 formula yang sebelumnya telah diujikan secara organoleptik. Ke-4 formula tersebut adalah 356, 132, 594 dan 782. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan yang dilakukan terhadap 4 formula yang memiliki tingkat kesukaan tertinggi saat uji organoleptik yaitu formula dan mendapatkan kapasitas antioksidan berturut-turut sebesar 43,55; 44,32; 44,18; dan 43,48 ppm AEAC (Gambar 3). Hasil analisis sidik ragam terhadap data aktivitas antioksidan yang didapatkan menunjukkan *p value* pada taraf uji 0,05 sebesar 0,9835 sehingga disimpulkan bahwa perlakuan formulasi tidak berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan minuman fungsional bawang dayak.



Gambar 3 Kapasitas antioksidan minuman fungsional bawang dayak dalam satuan setara asam askorbat (ppm AEAC)

Aktivitas antioksidan yang terdapat di dalam minuman fungsional bawang dayak setara dengan 43-44 ppm asam askorbat. Hal ini berarti bahwa minuman tersebut memiliki kemampuan menangkal radikal bebas DPPH 0,5 mM sebanyak 90-92%. Bawang dayak mengandung banyak senyawa fitokimia yang memiliki aktivitas antioksidan, diantaranya senyawa triterpenoid, flavonoid, senyawa fenolik, tannin dan alkaloid. Senyawa fenolik dan flavonoid di dalam ekstrak air umbi tanaman tersebut adalah sebesar 217,7 mg asam galat ekivalen/g ekstrak dan 67 mg quercetin ekivalen/g ekstrak dengan kapasitas antioksidan sebesar 71 mg asam askorbat ekivalen/g ekstrak. Kandungan senyawa triterpenoidnya juga memiliki aktivitas *alpha glucosidase inhibitor* (AGI) sebagaimana yang terdapat pada senyawa acarbose yang merupakan obat antidiabet komersial. Aktivitas AGI di dalam ekstrak air bawang dayak memiliki nilai IC_{50} sebesar 505 ppm, sementara di dalam ekstrak etanolnya memiliki nilai IC_{50} sebesar 241 ppm (Febrinda *et al.* 2013).

Potensi antioksidan dan antidiabetik ekstrak air bawang dayak telah dibuktikan efikasi dan toksisitasnya pada tikus diabetes. Pemberian ekstrak air bawang dayak dengan dosis 100 mg/kg berat badan selama 28 hari terbukti menurunkan kadar glukosa darah, meningkatkan kadar insulin serum (Febrinda *et al.* 2014) dan menghambat laju kerusakan oksidatif sel beta pankreas (Febrinda 2014). Pengujian toksisitas akut memperlihatkan bahwa dosis toksisitas akut ekstrak air bawang dayak lebih besar dari 5 000 mg/kg bb pada tikus percobaan (Febrinda dan Emmawati 2015).

SIMPULAN

Penambahan herbal, asam jawa dan pemanis stevia meningkatkan kesukaan panelis terhadap rasa formula minuman fungsional bawang dayak dengan tingkat kesukaan tertinggi. Nilai kesukaan panelis tertinggi terdapat pada formula dengan tambahan herbal ekstrak jahe dan ekstrak sereh dapur yaitu sebesar 43-44 ppm AEAC yang setara dengan memiliki kemampuan menangkal radikal bebas DPPH 0,5 mM sebesar 90-92%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Sekolah Vokasi IPB untuk pembiayaan penelitian ini melalui dana Hibah Penelitian Kompetitif tahun 2020. Penulis menyatakan bahwa dalam penelitian ini tidak terdapat *conflict of interest*.

DAFTAR PUSTAKA

- Awah FM, Uzoegwu PN, Oyugi JO, Rutherford J, Ifeonu P, Yao XJ, Fowke KR, Eze MO. 2010. Free radical scavenging activity and immunomodulatory effect of *Stachytarpheta angustifolia* leaf extract. *Food Chem.*119:1409-1416.doi: 10.1016/j.foodchem.2009.09.020.
- Febrinda AE, Astawan M, Wresdiyati T, Yuliana ND. 2013. Kapasitas antioksidan dan inhibitor alfa glucosidase ekstrak umbi bawang dayak. *J. Teknol dan Industri Pangan* 24(2):161-167.
- Febrinda AE, Yuliana ND, Ridwan E, Wresdiyati T, Astawan M. 2014. Hyperglycemic control and diabetes complication preventive activities of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.) bulb extracts in alloxan-diabetic rats. *IFRJ* 21(4): 1405-1411.
- Febrinda AE. 2014. Potensi Antioksidan dan Antidiabetik Ekstrak Air dan Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Secara In Vitro dan In Vivo. [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- Febrinda AE, Emmawati A. 2015. Toksisitas akut dan subkronis ekstrak air bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*). *Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing*.
- Hussain A, Bhowmik B, do Vale Moreira NC. 2020. COVID-19 and diabetes: Knowledge in progress. *Diabetes Res Clin Pract.* 162: 108142.
- Ieyama T, Gunawan-Puteri MDPT, Kawabata . 2011. α -Glucosidase inhibitors from the bulb of *Eleutherine americana*. *Food Chemistry.* 128 : 308-311
- [Kemenkes RI]. Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- [Kemenkes RI]. Kementerian Kesehatan RI. 2021. *Infodatin 2020: Diabetes. Pusat Data dan Informasi*. <https://pusdatin.kemkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-info-datin.html>
- Merrill ED. 1912. Nomenclatural and systematic notes on the flora of Manila. *Philipp. J. Sci.* 7(4), 227-252. <https://biodiversitylibrary.org/page/679749>.
- Paramita S, Nuryanto MK. 2018. Aktivitas anti peradangan ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.). *Journal of Vocational Health Studies* 02: 51–55.
- Safithri M. 2012. Kajian mekanisme antihiperlipidemik campuran ekstrak daun sirih merah dan kulit kayu manis yang berpotensi sebagai minuman fungsional. Disertasi. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- Singh AK, Gupta R, Ghosh A, Misra A. 2020. Diabetes in COVID-19: Prevalence, pathophysiology, prognosis and practical considerations. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews.* 4(4): 303-310. doi: 10.1016/j.dsx.2020.04.004

- Toemon NA. 2016. Pengaruh pemberian ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb*) secara oral pada mencit BALB/C terhadap penurunan jumlah sel yang tereksresi IFN- γ dan peningkatan jumlah sel yang tereksresi CD 14. [Tesis]. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Trisia, A. 2017. Pengaruh pemberian ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb.*) secara oral terhadap jumlah eosinofil pada tikus (*rattus norvegicus*) model asma alergi. *Jurnal Forum Kesehatan*, 7(2): 77-82.
- Utami YP, Aliyah, Syukur AR. 2016. Uji efek imunostimulan kombinasi ekstrak mahkota bunga kasumba turate (*Carthamus tinctorius L.*) Dan ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) pada mencit (*Mus musculus*). *JST Kesehatan* 6(2): 179 – 184
- [WHO] World Health Organization. 2021. *Fact sheet on diabetes*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Wu Z and McGoogan JM. 2019. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China. *JAMA* 323(13):1239-1242. doi:10.1001/jama.2020.2648