

Pengaruh jenis pemanis terhadap pH dan aktivitas antioksidan sirup pucuk mangga (*Mangifera indica*)

Effect of sweetener type on pH and antioxidant activity of mango shoot syrup (Mangifera indica)

Risda Arba Ulfa¹⁾, Aep Saepuloh²⁾, Tri Cahyanto¹⁾, Adisty Virakawugi Darniwa¹⁾, Ayuni Adawiyah¹⁾

¹Program Studi Biologi, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Jawa Barat

²Program Studi Matematika, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Jawa Barat

*E-mail korespondensi: risdaarbaulfa@uinsgd.ac.id

Informasi artikel:

Dikirim: 29/10/2021; disetujui: 23/02/2022; diterbitkan: 29/03/2022

ABSTRACT

Mango is a type of plant that is common in tropical climates, including Indonesia. The pharmacological effects of the mango are contained in almost all parts of the plant, including the mango shoots. The mango shoots are known to benefit as antibacterial, anti-inflammatory, antitumor, antioxidant, and anti-microbial. This encourages many parties to make functional food preparations from mango shoots without destroying the nutrient contains. This study aims to evaluated the effect of adding different types of sweeteners on the quality of mango shoot syrup. This study used a completely randomized design (CRD) with three treatment groups consisting of control (T_0), Stevia (T_1), and Sugar (T_2). Parameters observed included pH value, phytochemical screening, and antioxidant activity. The results showed that the pH values of all treatments ranged from 4.48-4.50 and were not significantly different ($P=0.661$). In the phytochemical screening test, all treatments showed positive results containing alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. Furthermore, based on the percentage value of the antioxidant activity, significant results were obtained ($P = 0.000$) with the IC_{50} value in the stevia treatment (8.98) which was smaller than sugar (19.14). The addition of stevia sweetener has a minimum effect in changing the nutritional content of mango shoot syrup based on the value of the antioxidant activity.

Keywords: Mango shoot syrup, Sweetener, pH, IC_{50}

ABSTRAK

Mangga merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dijumpai di daerah beriklim tropis, termasuk Indonesia. Efek farmakologi buah mangga terdapat pada hampir semua bagian tanaman tak terkecuali pucuk mangga. Pucuk mangga diketahui bermanfaat sebagai antibakteri, antiinflamasi, antitumor, antioksidan, dan antimikroba. Hal ini mendorong banyak pihak untuk membuat olahan pangan fungsional dari pucuk mangga tanpa merusak kandungan gizinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan berbagai jenis pemanis terhadap kualitas sirup pucuk mangga. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kelompok perlakuan yang terdiri dari kontrol (T_0), Stevia (T_1), dan Gula (T_2). Parameter yang diamati meliputi nilai pH, uji fitokimia, dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH semua perlakuan berkisar antara 4.48-4.50 dan tidak berbeda nyata ($P=0,661$). Pada uji fitokimia, semua perlakuan menunjukkan hasil positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Selanjutnya berdasarkan nilai persentase akti-

vitamin antioksidan diperoleh hasil yang signifikan ($P = 0,000$) dengan nilai IC_{50} pada perlakuan stevia (8,98) lebih kecil dibandingkan gula (19,14). Penambahan pemanis stevia memiliki efek minimum dalam merubah kandungan nutrisi yang dimiliki sirup pucuk mangga berdasarkan nilai aktivitas antioksidan.

Kata kunci: Sirup pucuk mangga, Pemanis, pH, IC_{50}

PENDAHULUAN

Pucuk daun mangga merupakan satu dari banyaknya jenis tanaman tradisional yang telah dimanfaatkan dalam pengobatan berbagai penyakit, termasuk disentri dan kembung (Prommajak *et al.*, 2014), hingga etnomedisin di India dalam pengobatan diabetes (Sarmah & Hazarika, 2012). Kandungan yang dimiliki oleh pucuk daun mangga ini diketahui meliputi senyawa flavonoid, tanin, saponin, *cardiac glycosides*, resin, sterol, balsam (Luka & Mohammed, 2012), dan yang paling dominan salah satunya adalah mangiferin (Mustapha *et al.*, 2014).

Pucuk tanaman mangga sekarang ini sudah banyak dikembangkan untuk dijadikan sebagai teh (Akolo & Azis, 2018; Cornelia & Sutisna, 2019), lalaban (Cahyanto *et al.* 2020; Permata *et al.*, 2018; Prommajak *et al.* 2014), maupun sirup (Rahman, 2020). Olahan sirup banyak diminati karena rasanya manis dan mudah diserap tubuh (Prawesty *et al.*, 2017). Namun, dalam proses pengolahan tidak jenis bahan yang digunakan berguna baik untuk kesehatan tubuh. Bahan-bahan tambahan yang umum terdapat dalam sirup adalah pemanis dan pengental (Sayuti & Winarso, 2014).

Penggunaan jenis pemanis seperti gula pasir diketahui memiliki nilai kalorinya yang tinggi, sehingga dapat menstimulasi berbagai penyakit termasuk diabetes. Disisi lain, berbagai jenis pemanis sintetis seperti sakarin dan siklamat juga sangat dapat berdampak negatif dan bermanifestasi klinik seperti munculnya penyakit kanker (Yulianti *et al.* 2014).

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, para peneliti menemukan daun *Stevia rebaudiana* yang diketahui memiliki banyak manfaatnya serta mengandung sedikit kalori dan karbohidrat. Selain kalorinya yang rendah dan mampu mengatur kadar gula da-

rah, saat dikonsumsi rasa manis dari stevia dibandingkan dengan sukrosa mencapai 200-300 kali lipat (Purwadi *et al.* 2010). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi adanya pengaruh dari penambahan jenis pemanis berbeda yang terdiri dari gula pasir dan stevia pada sirup pucuk mangga.

METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi pucuk daun mangga kultivar harum manis (diperoleh dari Kp. Putrajawa Girang RT/RW 03/04 Desa Putrajawa Kecamatan Selaawi Kabupaten Garut), pemanis stevia (Produksi: Sarsy Sinar Stevia, Jawa Barat: Dinkes RI No. SP: 91/3213/16), gula pasir, metanol (*Pro Analys*), Pereaksi DPPH (Sigma aldrick, Jerman), Asam Ascorbat (*Pro Analys*), pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Dragendoff, HCl, pita Mg, $FeCl_3$ 1% dan aquades.

Alat

Alat yang digunakan pada pembuatan sirup yaitu panci *stainless steel* kapasitas 1,5 liter, ayakan 40 mesh, saringan 10mm, timbangan digital, erlenmeyer, gelas ukur, gelas beker, pengaduk, labu takar, ball pipet, pipet volume, dan homogenizer. Pengujian pH dari sirup pucuk mangga menggunakan pH meter (Lutron PH-208 & PE-03 PH Electrode), sedangkan untuk analisis aktivitas antioksidan dengan Spektrofotometer UV-Vis (*Agilent Carry 60*).

Metode/ pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 kelompok percobaan dengan 3 kali ulangan sehingga terdapat 9 unit percobaan. Kelompok percobaan meliputi kontrol (T_0), stevia (T_1), dan gula pasir (T_2). Pengumpulan data dilakukan berdasarkan hasil nilai pH, skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan. Analisis

data menggunakan aplikasi SPSS 25 melalui uji parametrik *One-Way ANOVA* dengan Uji Tukey sebagai uji lanjutan (Walpole & Mayers, 1995).

Pembuatan sirup herbal pucuk mangga

Pucuk daun mangga yang diperoleh, kemudian disortasi basah lalu ditimbang dan dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya, pucuk mangga didiamkan selama satu malam. Pucuk daun kemudian diangin-anginkan selama 7 hari dalam suhu ruang. Sampel yang sudah mengering dirajang dan dihaluskan dengan *blander* lalu disaring untuk mendapatkan sampel lebih halus (Permatasari *et al.* 2018).

Pembuatan sirup menggunakan rujukan yang dimodifikasi dengan cara menimbang 20gram bahan yang telah dihaluskan kemudian di seduh dengan 250 ml air dalam suhu 100⁰C selama 10 menit. Selanjutnya dilakukan pemisahan antara endapan dengan ekstrak untuk memperoleh ekstrak pucuk mangga (Hastuti, 2012).

Untuk 250 ml ekstrak pucuk mangga maka jumlah stevia yang ditambahkan ialah 3 tetes (sesuai dengan anjuran penggunaan produk), untuk perlakuan dengan pemanis gula pasir ditambahkan 100 gr gula, dan untuk kontrol tidak ditambahkan jenis pemanis apapun. Selanjutnya, masing-masing perlakuan dipanaskan pada suhu 100⁰C selama 10 menit sehingga bahan menjadi homogen (metode dimodifikasi) (Mukaromah, 2010).

Prosedur pengujian pH

Berdasarkan SNI 06-6989.11-2004 terkait pengujian pH sampel. Pengukuran menggunakan pH meter yang dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan pH 4, 7 dan 10. Untuk menguji pH sampel, alat pH meter dimasukkan dalam botol yang berisi sampel sehingga nilai pH konstan, kemudian hasilnya dicatat.

Prosedur uji fitokimia

Pengujian penapisan fitokimia dilakukan secara kualitatif melalui pengujian senyawa alkaloid (Khotimah, 2016), flavonoid (Ikalinus *et al.*, 2015), saponin (Rinaldi *et al.*, 2016), dan tanin (Muthmainnah, 2017).

Prosedur uji aktivitas antioksidan

Larutan DPPH dibuat pada konsentrasi 50 ppm dengan melarutkan 5 mg DPPH dalam methanol p.a dan dihomogenkan pada labu ukur gelap lalu dicukupkan hingga volume akhir 100 mL. selanjutnya, larutan sirup pucuk mangga dengan konsentrasi awal sampel yaitu 8000 ppm (20gr dalam 250ml) dibuat menjadi larutan stok terlebih dahulu untuk mendapatkan konsentrasi 1000 ppm dengan cara mencampurkan 1,25 mL sampel yang diencerkan dengan methanol pa. Hingga mencapai volume 10 mL. Kemudian, dilakukan pengenceran kembali dengan mengambil 2,5 mL larutan 1000 ppm dan diencerkan hingga volume 25 mL menggunakan methanol pa. untuk memperoleh larutan stok pada konsentrasi 100 ppm. Pengenceran dilakukan kembali untuk membuat 5 seri konsentrasi larutan mulai dari 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm.

Sebanyak 1 mL sampel dicampurkan dengan 3 mL DPPH 50 ppm, kemudian dihomogenkan dan ditempatkan pada ruang gelap selama 30 menit. Pengukuran nilai absorbansi sampel menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal (516 nm).

Perhitungan aktivitas antioksidan dilakukan berdasarkan persentase inhibisi menggunakan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Abs blanko} - \text{Abs sampel})}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

Masing-masing nilai IC₅₀ dari konsentrasi sampel dapat dihitung menggunakan persamaan regresi linier ($y = ax + b$) dengan nilai y sama dengan 50, dan x menunjukkan IC₅₀. (Hartanti *et al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH

Salah satu dari banyak faktor yang menunjukkan kualitas suatu olahan sirup ialah pH. Nilai rerata pH sirup pucuk mangga dengan jenis pemanis yang berbeda ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata pH sirup pucuk mangga dengan penambahan jenis pemanis berbeda.

Perlakuan	pH \pm SE
T ₀ (Kontrol)	4,50 \pm 0,021 ¹
T ₁ (Stevia)	4,48 \pm 0,027 ¹
T ₂ (Gula)	4,50 \pm 0,008 ¹

Keterangan: Angka *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($\alpha = 5\%$)

Berdasarkan hasil analisis ragam, nilai pH dari semua perlakuan dinyatakan tidak berpengaruh secara signifikan ($p > 0,05$), berkisar antara 4,48-4,50 dan masuk dalam kategori asam. Mengacu pada SNI 01-2985-1992, pH pada sirup fruktosa berada pada kisaran 3,5 – 4,5. Sesuai dengan hasil yang diperoleh, Banker dan Rohdes (2002) menyatakan bahwa pH yang dianjurkan untuk sirup berkisar pada 3 - 6. Dengan demikian, nilai pH dari ketiga perlakuan yang dihasilkan sesuai dengan SNI dan aman untuk dikonsumsi.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia sirup pucuk mangga dengan penambahan jenis pemanis berbeda

Uji Fitokimia	Pengamatan	Hasil		
		T ₀ (Kontrol)	T ₁ (Stevia)	T ₂ (Gula)
Alkaloid				
Wegner	Terbentuk merah / merah pekat	+	+	+
Mayer	Terbentuk endapan putih/ kekuningan	+	+	+
Dragendorff	Terbentuk endapan warna jingga	+	+	+
Flavonoid	Terbentuknya warna oranye /merah	+	+	+
Saponin	Terbentuknya busa stabil selama 5 menit	+	+	+
Tanin	Terbentuknya biru tua / kehitaman	+	+	+

Keterangan: (+) terdapat senyawa, (-) tidak terdapat senyawa

Pengujian senyawa alkaloid dilakukan dengan tiga jenis pereaksi. Untuk pereaksi Wegner, senyawa alkaloid dinyatakan positif karena adanya perubahan warna yang diakibatkan oleh ikatan kovalen koordinat antara ion K⁺ dan N sehingga terbentuk warna merah kecokelatan. Sedangkan, hasil positif pada pereaksi Mayer ditandai oleh terbentuknya endapan serta terjadinya perubahan warna pada sampel menjadi putih keruh. Perubahan warna serta endapan tersebut terbentuk karena adanya nitrogen pada sampel yang

Hasil yang tidak berbeda nyata dari masing-masing perlakuan diduga karena penambahan kedua jenis pemanis dengan konsentrasi yang diberikan tidak secara signifikan mempengaruhi terhadap nilai pH sirup. Sejalan dengan pernyataan Masriatini (2018), melalui penelitiannya tentang penambahan gula terhadap mutu dari sirup mangga melaporkan tidak adanya perubahan pH yang diakibatkan oleh perlakuan tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan pH adalah suhu, waktu pemasakan, dan penambahan jenis bahan yang tergolong asam seperti asam sitrat (Hadiwijaya, 2013).

Nilai pH berhubungan dengan kemampuan suatu senyawa sebagai antioksidan. Nilai pH yang rendah, mampu menstabilkan antioksidan yang ditandai dengan persentase aktivitas antioksidan yang meningkat.

Uji fitokimia

Hasil uji fitokimia dari sirup pucuk mangga dari ketiga perlakuan diperoleh hasil positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin (Tabel 2).

bereaksi dengan ion K⁺ dari kalium tetraiodmerkurat (II) sehingga terbentuk senyawa kalium-alkaloid kompleks. Selanjutnya, pereaksi Dragendorff juga dinyatakan positif mengandung senyawa alkaloid karena adanya perubahan warna sampel menjadi jingga kemerahan serta terbentuk endapan (Khotimah, 2016).

Pengujian senyawa flavonoid juga menunjukkan hasil yang positif karena terjadinya perubahan warna merah atau jingga serta terbentuknya buih dan endapan

(Ikalinus *et al.*, 2015). Perubahan warna serta terbentuknya buih dan endapan ini diakibatkan oleh proses hidrolisis karena penambahan asam klorida (HCl) yang menyebabkan glikosida flavonoid berubah menjadi aglikon flavonoid (Tanaya *et al.*, 2015).

Hasil positif juga ditunjukkan dari hasil pengujian senyawa saponin sampel sirup pucuk mangga. Adanya kandungan saponin dari ketiga sampel ditandai oleh terbentuknya busa pada permukaan sampel setelah ditambahkan air panas dan dilakukan pengocokan (Rinaldi *et al.*, 2016). Busa tersebut dapat terbentuk karena adanya senyawa gugus polar dan non polar yang bersifat aktif di permukaan sehingga saat sampel yang mengandung saponin dikocok dengan air panas akan membentuk misel (Robinson, 1995).

Hasil skrining terakhir ialah senyawa tannin yang juga menunjukkan hasil positif melalui perubahan warna menjadi hijau kehitaman. Perubahan warna tersebut diakibatkan oleh adanya ikatan kovalen antara ion Fe^{3+} dan O dari gugus OH, yang kemudian bereaksi dengan senyawa tannin dari sampel yang melepaskan atom H sehingga menghasilkan senyawa serta perubahan warna (Muthmainnah, 2017).

Uji aktivitas antioksidan

Persentase inhibisi dari sirup pucuk mangga pada tiga perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Metode DPPH dilakukan meng-

gunakan senyawa radikal bebas nitrogen yang tidak stabil, sehingga dapat mengikat ion hidrogen yang dimiliki oleh antioksidan (Rumangit *et al.* 2015).

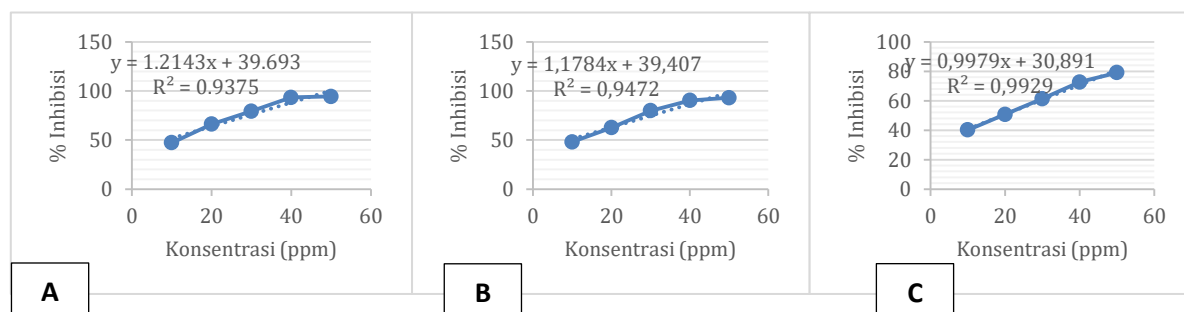
Tabel 3. Persentase inhibisi sirup pucuk mangga dengan penambahan jenis pemanis berbeda

Perlakuan	(%) Inhibisi \pm SE
T ₀ (Kontrol)	76,12 \pm 0,022 ³
T ₁ (Stevia)	74,75 \pm 0,043 ²
T ₂ (Gula)	60,82 \pm 0,039 ¹

Keterangan: Angka *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($\alpha = 5\%$)

Berdasarkan tabel di atas, uji statistik dari penambahan jenis pemanis pada tiga perlakuan dinyatakan berbeda nyata ($P < 0,005$). Persentase inhibisi pada T₁ (74,75%) yaitu stevia menunjukkan nilai persentase yang lebih tinggi dibanding dengan T₂ (60,82%). Selain itu, meski dinyatakan berbeda nyata, selisih persentase inhibisi antara stevia dan kontrol (T₀) sangat kecil yaitu 1,97%.

Selanjutnya, untuk menentukan nilai IC₅₀ dari ketiga perlakuan, maka dibuat kurva hubungan antara konsentrasi dengan persentase inhibisi yang ditunjukkan pada Gambar 1. Semakin kecil nilai IC₅₀ yang dihasilkan, menunjukkan semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Tristantini *et al.*, 2016).



Gambar 1. Grafik hasil pengukuran absorbansi dan nilai % inhibisi sirup pucuk mangga. (A) Kontrol, (B) Stevia, dan (C) Gula.

Dari grafik tersebut, dapat diketahui nilai IC₅₀ melalui persamaan regresi linier dari persamaan $y = ax + b$. Nilai regresi linier ini dapat dipercaya jika nilai R² mendekati

nilai 1 (satu). Nilai IC₅₀ dari ketiga perlakuan dinyatakan berbeda nyata ($P < 0,05$) berdasarkan uji statistik Anova dan uji lanjut Tukey dan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai IC₅₀ sirup pucuk mangga dengan penambahan jenis pemanis berbeda

Perlakuan	IC ₅₀ (ppm ± SE)	Kategori Antioksidan
T ₀ (Kontrol)	8,48±0,031 ¹	Sangat Kuat
T ₁ (Stevia)	8,98±0,087 ²	Sangat Kuat
T ₂ (Gula)	19,14±0,045 ³	Sangat Kuat

Keterangan: Angka *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($\alpha = 5\%$)

Nilai IC₅₀ terbaik secara berurutan dimulai dari control (8,48 ppm), stevia (8,98 ppm) dan gula (19,14 ppm). Dibandingkan dengan perlakuan gula (T₂), perlakuan stevia (T₁) memiliki selisih nilai IC₅₀ yang lebih kecil dengan kontrol. Meskipun demikian, berdasarkan nilai IC₅₀ dari ketiga perlakuan masuk dalam kategori aktivitas antioksidan sangat kuat. Klasifikasi aktivitas antioksidan dibagi menjadi 5, yaitu IC₅₀ dengan nilai <50 ppm antioksidannya sangat kuat, 50-100 ppm kuat, 100-150 ppm sedang, dan 150-200 lemah, sedangkan nilai IC₅₀ > 200 aktivitas antioksidannya sangat lemah (Rahmayani *et al.* 2013).

KESIMPULAN

Penambahan jenis pemanis yang berbeda dalam sediaan sirup pucuk mangga tidak berpengaruh terhadap nilai pH, namun sangat berpengaruh secara signifikan terhadap persentase aktivitas antioksidan. Nilai IC₅₀ yang memiliki selisih paling kecil dengan kontrol (8,48 ppm) ialah perlakuan stevia (8,98 ppm) dibandingkan gula (19,14 ppm). Artinya, sirup pucuk mangga dengan penambahan stevia memiliki persentase aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan pemanis gula pasir.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pemberi hibah yaitu Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Akolo, I. R., & Azis, R. (2018). Optimalisasi mutu produk teh daun mangga dengan metode taguchi. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Matematika (JRAM)*, 2(2), 65-75.
- Banker, G. S., & Rhodes, C. T., (2002), *Modern pharmaceuticals*, 239-275 Revised and Expanded, 3th, Marcel Dekker Inc., New York.
- Cahyanto, T., Fadillah, A., Ulfa, R.A., Hasby, R.M. & Kinasih, I. (2020). Kadar mangiferin pada lima kultivar pucuk daun mangga (*Mangifera indica* L.). *Al-kauniyah*, 13(2), 242-249.
- Cornelia, M., & Sutisna, J. A. (2019). Pemanfaatan daun mangga arum manis (*Mangifera indica* L.) sebagai minuman teh celup. *FaST- Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(1), 71-81.
- Hadiwijaya, H. (2013). *Pengaruh perbedaan penambahan gula terhadap karakteristik sirup buah naga merah (Hyclocereus Polyrhuzus)* [Skripsi]. Universitas Andalas.
- Hartanti, A. I., Permana, I. D. G. M., & Puspawati, G. A. K. D. (2021). Pengaruh konsentrasi etanol pada metode ultrasonikasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun gonda (*Sphenoclea zeylanica*). *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 10(20), 163-171.
- Hastuti, N. D. (2012). Pembuatan minuman fungsional dari madu dan ekstrak rosella (*Hibiscus Sabdariffa* Linn). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 29-63.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*,

- 4(1), 71–79.
- Khotimah, H., & Al, M. M. (2020). Ikan zebra (*Danio rerio*) sebagai binatang model pada penelitian biomedis dan cara pemeliharaannya. *Sanus Medical Journal*, 1(1), 8-13.
- Luka, C. D., & Mohammed, A. (2012). Evaluation of the antidiabetic property of aqueous extract of *mangifera indica* leaf on normal and alloxan- induced diabetic rats. *Journal Of Natural Producta and Plant Resource*, 2(2), 239-243.
- Masriatini, R. (2018). Penambahan gula terhadap mutu sirup mangga. *Jurnal Redoks*, 3(1), 33-36.
- Mukaromah, U, Hetty., & Aminah 2010. Kadar vitamin C, mutu fisik dan mutu organoleptik sirup rosella (*Hibiscus Sabdariffa*, L) berdasarkan cara ekstraksi. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 1(1), 43-51.
- Mustapha, A. A., Enemali, M. O., Olose, M., Owuna, G., Ogaji, J. O., & Idris, M. M. (2014). Phytoconstituents and antibacterial efficacy of mango (*Mangifera indica*) leave extracts. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 2(5), 19-23.
- Muthmainnah. (2017). Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol buah delima (*Punica Granatum* L.) dengan metode uji warna. *Media Farmasi*, 11(1), 92–105.
- Permatasari, S., Cahyanto, T., Adawiyah, A., & Ulfa, R. A. (2018). Pucuk daun mangga (*Mangifera Indica* L.) kultivar cengkir sebagai penurun kadar glukosa darah. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 3(2), 102–112.
- Prawesty, P., I. K. Adnyana., & Y. Mulyani. (2017). Aktivitas antihiperqlikemia dari sediaan sirup konsentrat kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Galenika*, 4, 68-76.
- Prommajak, T., Kim, S. M., Pan, C. H., Kim, S. M., Surawang, S., & Rattanapanone, N. (2014). Identification of antioxidants in young mango leaves by LC-ABTS and LC-MS. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 13(3), 317–330.
- Purwadi, D., Ainuri, M., Kurniawan, M.P & Dermawan, A. B. (2010). Komersialisasi produk stevia (*Stevia rebaudiana*) sebagai pemanis alami rendah kalori. In *Procceding Seminar National APTA 2010*. Yogyakarta, Indonesia.
- Rachman, Y. (2020). Aneka olahan sukun, salak dan daun mangga Khas Kabupaten Bangkalan. *Journal Trunojoyo*, 6(1), 25-28.
- Rahmayani, U., Pringgines, D., & Djunaedi, A. (2013). Uji aktivitas antioksidan ekstrak keong bakau (*Telescopium telescopium*) dengan pelarut yang berbeda terhadap metode DPPH. *Journal of Marine Research*, 2(4), 36-45.
- Rinaldi F, F., Ibrahim, A., Fadraersada, J., & Rijai, L. (2016). Identifikasi metabolit sekunder dan pengujian toksisitas ekstrak metanol kulit kayu laban (*Vitex pinnata* L.) dengan metode brine shrimp lethality test (BSLT). In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences 2016*. Samarinda, Indonesia.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan organik tumbuhan tinggi*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung.
- Rumangit, H. M., Runtuwenw, M. R., & Sudewi, S. (2015). Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Spons *Lamellodysidae herbacea*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(3), 183-192.
- Sarmah, P. C., & R. Hazarika. (2012). Evaluation of hypoglycemic effect of mangifera leaf. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 15 (5), 456-458.
- Sayuti, N. A., & Winarso, A. (2014). Stabilitas fisik dan mutu hedoni sirup dari bahan temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb.*). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 11(1), 47-53.

- Tanaya, V., Retnowati, R., & Suratmo. (2015). Fraksi semi polar dari daun mangga kasturi (*Mangifera casturi Kosterm*). *Journal Ilmu Kimia UB*, 1(1), 778-784.
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B.T., & Jonathan, J.G. (2016). Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada daun tanjung (*Mimusops elengi* L). In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, Yogyakarta, Indonesia.
- Yulianti, D., Susilo, B., & Yulianingsih., R. (2014). Pengaruh lama ekstraksi dan konsentrasi pelarut etanol terhadap sifat fisika-kimia ekstrak daun stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni* M.) dengan metode microwave assisted extraction (MAE). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2(1), 35-41.
- Walpole, R. E., & Mayer, R.H. (1995). *Ilmu peluang dan statistik untuk insinyur dan ilmuwan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.