

Effect of Solvent Amount and Sugar on Chemical Traits of Instant (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

Nur Afni Azis^{1*}, Dwiwati Pujimulyani², Astuti Setyowati²

¹Agricultural Product Technology, Sulawesi Barat University, Majene, Indonesia;

²Faculty of Agroindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia;

Article History

Received : July 28th, 2025

Revised : July 29th, 2025

Accepted : July 31th, 2025

*Corresponding Author: **Nur Afni Azis**, Agricultural Product Technology, Sulawesi Barat University, Majene, Indonesia; Email: nurafniazis@unsulbar.ac.id

Abstract: Temulawak, also known as *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., is a long-used medicinal plant that is frequently utilized as an ingredient in traditional medicine. At harvest, the ginger rhizome has 80–90% water content. When ginger is harvested with a high water content, its quality declines and its selling price drops. The purpose of this study is to ascertain how variations in the concentrations of sugar and water affect the color and chemical characteristics of temulawak powder. Water content, flavonoid and tannin levels, and antioxidant activity were all tested as part of the analysis. The data was statistically calculated using the Complete Randomized Block Design, and analysis of variance (ANOVA) was carried out at a 95% confidence level. whether the actual differences in each therapy were shown by the Duncan Multiple Range Test (DMRT). The findings demonstrated that the water content, flavonoid levels, tannin levels, and antioxidant activity are all significantly impacted by the amount of water and the addition of sugar. When 100 ml of water and 100 g of sugar are mixed together, the temulawak powder's water content is 3.01%, its flavonoid content is 1.73 mg GAE/g bk, its tannin content is 10.99 mg/100g, and its antioxidant activity is 83.30% RSA.

Keywords: Chemical traits, Instan beverage, Sugar, Water solvent.

Pendahuluan

Industri jamu dan makanan kesehatan Indonesia sedang berkembang pesat saat ini. Berkat ikatan erat masyarakat Indonesia dengan pengobatan tradisional dan meluasnya gerakan "kembali ke alam", pemanfaatan sumber daya hayati alami akan tetap kuat. Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan bahan alami yang sering digunakan dalam pengobatan dan sebagai bahan baku industri biofarmasi Indonesia. Temulawak, atau temulawak, merupakan obat herbal populer yang digunakan untuk menjaga kesehatan masyarakat Indonesia. Selain manfaat kesehatannya, tanaman ini juga sering digunakan untuk meningkatkan nafsu makan anak-anak.

Salah satu dari sekian banyak manfaat kesehatan tanaman yang termasuk dalam famili Zingiberaceae ini adalah aktivitas

antioksidannya (Purwakusumah *et al.*, 2016). Famili jahe-jahean (Zingiberaceae) mencakup temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), yang umumnya ditemukan di daerah tropis (Syamsudin *et al.*, 2019). Temulawak sering digunakan secara empiris, baik tunggal maupun bersama dengan obat lain. Temulawak digunakan dalam sekitar 50 formulasi obat tradisional (Achmad *et al.*, 2007). Temulawak telah lama dikenal sebagai tanaman obat, terutama di kalangan masyarakat Jawa.

Komponen utama yang digunakan untuk membuat obat tradisional adalah rimpang temuwak. Selain untuk mengobati penyakit atau meningkatkan kesehatan, temulawak juga membantu dalam upaya menjaga kesehatan. Untuk kemajuan pengobatan tradisional Indonesia sebagai sediaan fitoterapi, temuwak sebagai obat atau bahan obat tradisional akan menjadi harapan. Sejumlah aspek, termasuk pemilihan komponen, pemasakan, dan

kristalisasi, memengaruhi kualitas produk akhir selama pembuatan serbuk instan (Haryanto, 2017). Air dan gula pasir berfungsi sebagai pemanis dan kristalisator dalam produksi minuman instan.

Gula pasir biasanya ditambahkan ke minuman serbuk instan sebagai pemanis dan penambah rasa (Suradi *et al.*, 2024). Selain itu, ada pertimbangan penting lainnya saat membuat minuman serbuk instan, seperti persyaratan bahwa konsentrasi sukrosa tidak melebihi batas atas 85,0%/bb (Anariawati, 2009). Minuman instan tidak boleh mengandung sukrosa lebih banyak dari yang direkomendasikan karena dianggap akan membuat minuman kurang padat nutrisi dan meningkatkan risiko terkena penyakit seperti diabetes, obesitas, dan lainnya. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh jumlah pelarut dan penambahan gula dengan perbandingan jumlah air dan penambahan variasi gula terhadap sifat kimia dalam pembuatan temulawak instan.

Bahan dan Metode

Alat dan bahan

Alat penelitian antara lain adalah ayakan, baskom, cawan porselin (RRT), gelas ukur(Pyrex), pisau, parutan, wajan, kain saring, kertas saring, spatula kayu, neraca timbang(Ohaus Pionner PA214, Sartorius BL210S), sendok, beaker glass (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), buret (Pyrex), tabung reaksi (Iwaki Pyrex), botol timbang(Pyrex), labu ukur(Pyrex), pipet ukur, pipet mikro(Acura 825 autoclavable), labu lemak sokhlet (Quick), labu kjedahl (Pyrex), spektrofotometer (Shimadzu UV mini 1240) dan vortex(Barnstead Thermolyne Type 37600 Mixer). Bahan pembuatan serbuk temulawak instan adalah rimpang temulawak yang diperoleh dari pasar lokal. Bahan-bahan kimia untuk analisis yaitu Aquades, asamsulfat, BHT, etanol, follin, HCL, katalisator, Na₂CO 20%, NaOH-Na₂S₂SO₃, indikator, dan asamborac 4%.

Pembuatan serbuk temulawak

200 g rimpang temulawak Jawa segar ditimbang untuk setiap takaran air dan gula. Setelah itu, kulitnya dibuang, dibersihkan, dan dicuci dengan air hingga bersih untuk menghilangkan kotoran yang mungkin menempel pada rimpang. Setelah rimpang

diparut, air ditambahkan dengan takaran yang berbeda (100 dan 150 mililiter), dan ampas serta filtrat dipisahkan dengan penyaringan. Setelah itu, gula ditambahkan dengan takaran yang berbeda (100 g, 150 g, dan 200 g). Air dan gula, yang berfungsi sebagai kristalisator dan pemanis, merupakan bahan utama yang digunakan untuk membuat minuman serbuk temulawak Jawa. Dengan pengadukan konstan, ekstrak temulawak Jawa dimasak hingga kering. Setelah dipanaskan hingga suhu ruang, serbuk temulawak homogen yang dihasilkan didinginkan untuk menurunkan suhunya dan menghindari kerusakan produk akibat peningkatan kadar air setelah pengemasan. Serbuk temulawak Jawa dikemas segera setelah mencapai suhu ruang untuk memperpanjang masa simpan dan mencegah degradasi produk akibat kontaminasi. Tabel 1 menampilkan penambahan gula dan air.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan jumlah air dan penambahan gula pasir

Perlakuan		Ulangan	
Penambahan Air (P)	Penambahan Gula (Q)	1	2
P1	Q1	P1Q1	P1Q1
	Q2	P1Q2	P1Q2
	Q3	P1Q3	P1Q3
P2	Q1	P2Q1	P2Q1
	Q2	P2Q2	P2Q2
	Q3	P2Q3	P2Q3

Keterangan:

P1 = 100 ml; P2 = 150 ml; Q1 = 100 g; Q2 = 150 g; Q3 = 200 g

Metode pengujian

Penelitian ini menggunakan beberapa uji yaitu kadar air (AOAC, 1995), kadar flavonoid total (Dewanto *et al.*, 2002; Eberhardt *et al.*, 2000), uji tanin (Burns, 1984), dan analisis aktivitas antioksidan (metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazil) dari Ansari *et al.*, 2013).

Analisis data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari enam sampel, dua kali ulangan, dan dua faktor: komposisi air dan konsentrasi gula pasir. Data dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA pada tingkat kepercayaan 95%. Jika perlakuan berbeda nyata, digunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT).

Hasil dan Pembahasan

Kadar air

Kadar air menjadi faktor penting dalam menentukan seberapa baik proses produksi serbuk temulawak instan. Campuran gula dan air digunakan untuk mengolah serbuk temulawak instan. Dengan kadar air maksimum 3%, serbuk temulawak instan pada Tabel 2 memenuhi standar mutu serbuk minuman tradisional (SNI 01-4320-1996). Temuan terbaik dari Wibowo & Fitriyani (2012), yaitu 2,07%, tidak berbeda secara signifikan dari kadar air rata-rata yang dicapai. Kadar air yang rendah akan meminimalkan kerusakan selama penyimpanan dengan menekan aktivitas mikroba (Magfiroh, 2016).

Tabel 2. Hasil analisa kadar air dan kadar flavonoid pada serbuk temulawak dengan perlakuan perbedaan jumlah air dan gula pasir

Rasio serbuk-air-gula	Kadar air (%)	Flavonoid (mg EK/g)
1 : 1 : 1	2,92±0,03 ^{bc}	1,73±0,08
1 : 1 : 1.5	2,43±0,00 ^a	1,52±0,28
1 : 1 : 2	1,88±0,68 ^{ab}	1,42±0,24
1 : 1.5 : 1	3,01±0,08 ^c	1,68±0,64
1 : 1.5 : 1.5	2,25±0,09 ^a	1,42±0,03
1 : 1.5 : 2	1,86±0,04 ^{ab}	1,32±0,08

Keterangan *) :

Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata ($P < 0,05\%$).

Penambahan gula pasir menyebabkan kadar air serbuk temulawak menurun pada 100 dan 150 mililiter air, menurut hasil pada Tabel 2. Kadar air terbesar dalam penelitian ini, 3,01% bb, diperoleh dari 150 ml air dan 100 g gula. Kadar air 150 ml lebih besar daripada kadar air 100 ml, seperti yang terlihat pada Tabel 2. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa 150 ml air digunakan, yang lebih dari 100 ml. Buckle *et al.* (1987) mengklaim bahwa ini karena gula membentuk sebagian besar serbuk temulawak.

Penyebabnya karena gula, juga dikenal sebagai sukrosa, larut dalam air, dapat diklaim bahwa peningkatan kadar gula tidak memiliki dampak yang terlihat pada kelarutan serbuk temulawak karena bahan-bahan yang tidak larut hadir dalam jumlah jejak. Sukrosa dapat

membuat senyawa yang sulit larut menjadi lebih larut dalam formulasi dispersi padat (Bako *et al.*, 2023). Efek ini bukan merupakan akibat langsung dari penambahan sukrosa ke dalam larutan air biasa; melainkan memerlukan prosedur khusus.

Tabel 3. Hasil analisa kadar tanin dan aktivitas antioksidan pada serbuk temulawak dengan perlakuan perbedaan jumlah air dan gula pasir

Rasio serbuk-air-gula	Kadar tanin (mg/100g)	Aktivitas Antioksidan (%)
1 : 1 : 1	10,91±0,72 ^b	83,29±2,9 ^c
1 : 1 : 1.5	9,12±0,12 ^a	55,07±6,67 ^a
1 : 1 : 2	9,20±0,24 ^a	51,5±0,95 ^a
1 : 1.5 : 1	10,99±0,12 ^b	79,88±1,71 ^c
1 : 1.5 : 1.5	9,29±0,12 ^a	64,15±3,11 ^b
1 : 1.5 : 2	9,29±0,89 ^a	56,73±2,30 ^b

Sesuai dengan temuan Sohibulloh *et al.*, (2013) yang menemukan bahwa penambahan gula mengakibatkan penurunan kadar air akibat dehidrasi osmotik, hubungan antara penambahan gula pasir dan kadar air menunjukkan hasil uji tertinggi pada perlakuan (1:1,5:1) dan terendah (1:1,5:2). Kadar air menurun seiring dengan penambahan gula pasir. Senada dengan temuan Heriyadi *et al.*, (2024) yang menemukan bahwa kadar air minimum jahe instan juga dipengaruhi oleh bahan lain, khususnya gula dengan kadar air rendah. Gula pasir adalah hasil kristalisasi nira tebu yang berwarna putih, memiliki butiran yang keras dan halus, serta kadar air yang rendah (Anastasia *et al.*, 2022). Hal ini disebabkan oleh tingginya jumlah air yang dilepaskan selama proses kristalisasi. Kandungan gula yang tinggi menyebabkan dehidrasi osmotik, yang menyebabkan sebagian air dalam gula menguap. Keadaan ini, proses osmosis yang lebih cepat ditunjukkan dengan meningkatnya suhu dan konsentrasi larutan gula (Wirawan & Anasta, 2013).

Flavonoid

Tabel 2 menampilkan konsentrasi flavonoid dari rasio serbuk temulawak, air, dan gula. Berdasarkan hasil uji senyawa flavonoid, sampel serbuk temulawak instan memiliki rata-rata kandungan flavonoid 1,51 mg EC/g, tetapi sediaan serbuk minuman instan memiliki rata-

rata kandungan flavonoid 4,50%. Temuan ini menunjukkan bahwa sediaan minuman instan memiliki kandungan flavonoid yang lebih tinggi daripada serbuk temulawak instan. Menurut Lusivera (2002) dalam Selawa (2002), total kandungan flavonoid dapat turun 15–78% akibat pemasakan.

Dibandingkan dengan serbuk temulawak dengan 100 ml air dan 100 g gula pasir yang ditambahkan, yang memiliki kandungan flavonoid 1,73 mg EC/g berat kering, konsentrasi flavonoid serbuk temulawak dengan 150 ml air lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh hilangnya kadar air yang mungkin dipengaruhi oleh peningkatan kadar gula. Konsentrasi gula yang tinggi selama proses osmosis buah beri meningkatkan kehilangan air dan juga berisiko menurunkan kadar flavonoid karena degradasi dan difusi senyawa fenolik ke dalam larutan, menurut penelitian Kartika & Nisa (2015).

Kadar Tanin

Hasil uji tanin yang dilakukan pada serbuk temulawak instan menggunakan kombinasi air dan gula, rasio 100 ml air terhadap 100 g gula memiliki kadar tanin tertinggi (10,91 mg/100 g), sedangkan rasio 100 ml air terhadap 150 g gula memiliki kadar tanin terendah (9,12 mg/100 g). Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan gula pasir menurunkan kadar tanin serbuk temulawak pada dosis 100 ml dan 150 ml air. Kadar tanin maksimum (10,99 mg/100 g) ditemukan pada 150 ml air dengan 100 g gula dalam penelitian ini. Molekul dengan beberapa gugus hidroksil fenolik, yang sering terdapat pada tanaman seperti temulawak, merupakan tanin yang ditemukan dalam ekstrak. Untuk membuat serbuk temulawak dengan konsentrasi tanin yang tepat, tujuan ekstraksi rimpang temulawak berbasis air adalah untuk membuat komponen atau senyawa tanin yang masih ada dalam temulawak.

Komponen non-polar atau semi-polar lainnya dapat diekstraksi dengan aman menggunakan air, pelarut polar. Hal ini mendukung pernyataan Somaatmadja (1981) bahwa kelarutan dan toksisitas merupakan dua faktor yang menentukan pelarut yang digunakan. Pelarut harus sangat larut sekaligus aman dan tidak beracun untuk mengekstrak sebanyak mungkin. Tanin dapat bermanfaat bagi kesehatan; senyawa fenolik dapat bertindak

sebagai antibiotik, baik dengan membentuk kompleks dengan enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh infeksi maupun dengan mengganggu metabolismenya. Lebih lanjut, Cordoves *et al* (2001) menemukan bahwa tanin terkondensasi dapat melindungi kulit dari kerusakan akibat radiasi UV dan memiliki karakteristik antioksidan.

Aktivitas Antioksidan metode DPPH

Serbuk temulawak pada Tabel 3 diolah dengan berbagai jumlah air (100 dan 150 ml) dan gula (100, 150, dan 200 g). Absorbansi diukur pada 517 nm menggunakan teknik DPPH. Air dan gula (100 mL dan 100 g) mencapai nilai RSA tertinggi, yaitu 83,30%. Jumlah air dan gula (150 mL dan 200 g) memiliki nilai RSA terendah, yaitu 56,73%. Persentase nilai RSA menurun dalam uji aktivitas antioksidan serbuk temulawak dengan metode DPPH. Hal ini terjadi karena sampel tersebut bukan merupakan ekstrak, melainkan bagian dari bentuk sediaan. Berbeda dengan ekstrak, sampel telah diproses dan dicampur dengan gula tambahan dalam bentuk sediaan; semakin tinggi konsentrasi antioksidan, semakin rendah kandungan antioksidannya (Septiani *et al.*, 2022).

Antioksidan utama yang terkandung dalam ekstrak air rimpang temulawak Jawa adalah xanthorizol, suatu senyawa fenolik yang larut dalam air (Cowan, 1999). Pendekatan penangkal radikal DPPH mengandalkan antioksidan yang terdapat dalam ekstrak temulawak, termasuk kurkuminoid, α -kurkumena, ar-turmeron, dan xanthorizol, untuk menangkal radikal DPPH (Widyastuti *et al.*, 2021). Flavonoid dan benzokuinon, produk sampingan dari reaksi Maillard (Nursten, 2005), merupakan senyawa fenolik yang diduga terdapat dalam gula.

Jumlah antioksidan dalam serbuk temulawak, yang telah diseimbangkan dengan air dan gula pasir, kemungkinan menjadi penyebab variasi persentase hasil RSA ini. Berdasarkan penelitian sebelumnya, beberapa zat dalam suatu produk dapat mengubah karakteristik komponen lain (Indriani, 2010). Analisis data menunjukkan bahwa kapasitas penangkal radikal bebas (DPPH) dipengaruhi oleh konsentrasi gula. Aktivitas antioksidan menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi gula. Hal ini sejalan dengan temuan Rum *et al.*, (2016) bahwa gula kristal putih memiliki dampak paling kecil

terhadap aktivitas penangkal radikal bebas (DPPH) minuman temulawak.

Kesimpulan

Serbuk temulawak mengandung 3,01% air berdasarkan berat, 1,73 mg GAE/g bk kandungan flavonoid tertinggi, 10,99 mg tanin per 100 g, dan 83,30% RSA aktivitas antioksidan ketika dicampur dengan 100 ml air dan 100 g gula pasir. Aktivitas antioksidan, kadar air, flavonoid, dan tanin pada metode DPPH merupakan beberapa karakteristik kimia serbuk temulawak yang dipengaruhi oleh variasi konsentrasi air dan gula pasir.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada CV. Windra Mekar telah memberikan dana hibah penelitian melalui Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Referensi

- Achmad, S. A., Hakim, E. H., Makmur, L., Syah, Y. M., Juliawaty, L. D., & Mujahidin, D. (2007). *Tumbuh-Tumbuhan Obat Indonesia. Bandung (ID): Penerbit ITB, Kebudayaan, Universitas Terbuka*, 107-119.
<https://doi.org/10.21082/jlittri.v13n3.2007.106-110>
- Anariawati. (2009.) Studi Eksperimen Serbuk Instan Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan*) dengan Menggunakan Jumlah Gula yang berbeda sebagai Minuman Berkhasiat. [Skripsi]. Teknologi Jasa dan Produksi.
- Anastasia, D. S., S. Luliana, R. Desnita, I. Isnindar, dan N. Atikah, 2022. Pengaruh Variasi Gula Terhadap Karakteristik Sediaan Minuman Serbuk Instan Kombinasi Rimpang Jahe dan Temu Putih. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research* 4(2): 253–262. DOI: <https://doi.org/10.37311/jsscr/v4i2.14003>
- Ansari MW, Tuteja N. (2013). Low temperature stress ethylene and not Fusarium, might be responsible for mango malformation. *Plant Physiology and Biochemistry*, 69:34–38. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.07.0>

02

- AOAC. (1984). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists* (14th ed.). Washington, D.C.: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC. (1995). *Official of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. AOAC Inc, Arlington.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). Serbuk minuman tradisional. SNI 01-4320- 1996.
- Buckle, et al. (1987). *Ilmu Pangan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Cordoves CG, Bartolome B, Vieira W, Virador VM. (2001). Effects of wine phenolics and sorghum tannins on tyrosinase activity and growth of melanoma cells. *J Agric Food Chem* 49: 1620-1624
- Cowan M.M. (1999). Plant Product as Antimicrobial Agents', *Clinical Microbiology Reviews*, Vol. 12, No. 4, pp. 564–582. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.12.4.564>
- Dewanto, V., Wu, X., Adom, K. K., & Liu, R. H. (2002). Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidant activity. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(10), 3010-3014.
<https://doi.org/10.1021/jf0115589>
- Eberhardt, M. V., Lee, C. Y., & Liu, R. H. (2000). Antioxidant activity of fresh apples. *Nature*, 405(6789), 903-904.
- Haryanto. B. (2017). Pengaruh Penambahan Gula terhadap Karakteristik Bubuk Instan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian*. 14.3:163-170.
- Heriyadi, H., Alam, N., & Ariany, S. P. (2024). Sifat Fisikokimia dan Sensoris Jahe Instan Pada Berbagai Rasio Jahe dan Gula Pasir. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian. (e-Journal)*, 12(1), 91 - 103. DOI: <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v12i1.2040>
- Kartika, P. N., & Nisa, F. C. (2015). Studi Pembuatan Osmodehidrat Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr): Kajian Konsentrasi Gula Dalam Larutan Osmosis dan Lama Perendaman [IN PRESS

- SEPTEMBER 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4).
<https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/257>
- Magfiroh. (2016). Pengaruh penggunaan isopropanol dengan konsentrasi yang berbeda terhadap nilai rendemen karaginan yang diekstrak dari rumput laut *Halymenia durvillei*. [Skripsi]. Universitas Airlangga.
- Nursten, H. (2005). *The Maillard Reaction, Chemistry, Biochemistry and Implications*. Royal Society of Chemistry; Atheneum Press Ltd, Cambridge, UK.
- Purwakusumah, E. D., Royani, L., & Rafi, M. (2016). Evaluasi Aktivitas Antioksidan dan Perubahan Metabolit Sekunder Mayor Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada Umur Rimpang yang Berbeda. *Jurnal Jamu Indonesia*, 1(1), 10–17. DOI: <https://doi.org/10.29244/jji.v1i1.3>
- Rum SSN, Kawiji, Setyaningrum A. (2016). Antioxidant capacity of temulawak drink (*Curcuma xanthorrhiza*) with white crystal sugar cane, red crystal sugar cane, palm sugar, and arenga palm sugar. *Biofarmasi* 14: 39-46. DOI: <https://doi.org/10.13057/biofar/f140201>
- Selawa, W., Runtuwene, M.R.J & Citraningtyas, G. (2013). Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anrederacordifolia* (Ten) Steenis). *Pharmacon.Jurnal Ilmiah Farmasi. Unsrat*. 2(1):18-22.
- Septiani, S., V. A. Gatera, dan D. Ratnasari. 2022. Analisis Antioksidan Pada Minuman Jahe Instan Menggunakan Metode 1, 1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl (DPPH). *Jurnal Pendidikan dan Konseling*. 4(6): 286-292.
- Sidik MW & A Muhtadi. (1995). Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam. Phyto Medika.
- Sohibulloh, R., Djaeni, M., & Sasongko, S. B. (2013). *Pengaruh Konsentrasi Gula terhadap Kadar Air pada Proses Pengeringan Osmotik*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 1(1), 45–53.
- Somaatmadja, D. (1981). *Prospek Pengembangan Industri Pertanian di Indonesia*. BBIHP, Bogor.
- Suradi, A. V., Amalia, L., & Aminullah. (2024). Perbandingan Serbuk Jahe Merah dan Serbuk Kayu Manis terhadap Karakteristik Sensori Minuman Serbuk Instan . *Karimah Tauhid*, 3(9), 10761–10776. DOI: <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i9.15392>
- Syamsudin, R.A.M.R., Perdana, F., Mutiaz, F.C. (2019). Temulawak Plant (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) as a Plant Medicine. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, Vol.10 No.1. DOI: <https://doi.org/10.52434/jfb.v10i1.648>
- Wibowo, L., & Fitriyani, E. (2012). Pengolahan Rumput Laut (*Eucheuma Cottoni*) Menjadi Serbuk Minuman Instan. *Jurnal Vokasi*, 8(2), 101 – 109.
- Widyastuti, I., Luthfah, H.Z., Hartono, Y.I., Islamadina, R., Can, A.D., Rohman, A. (2021). Aktivitas Antioksidan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan Profil Pengelompokanya dengan Kemometrik. *Indonesian Journal of Chemometrics and Pharmaceutical Analysis*, 1(1), 28-41. DOI: <https://doi.org/10.22146/ijcpa.507>
- Wirawan, S.K., & Anasta, N. (2013). Analisis Permeasi Air Pada Dehidrasi Osmosis Pepaya (*Carica papaya*). *Agritech*. Vol.45 No.2. DOI: <https://doi.org/10.22146/agritech.9552>