



Potensi Antioksidan dan Total Fenol Ekstrak Etanol Kunyit Putih dengan Metode DPPH-FRAP

Christina Berliana Sitorus, Razoki*, Hariyadi Dharmawan Syahputra, Erida Novriani
Universitas Prima Indonesia

Email: christinasitorus021@gmail.com, razoki@unprimdn.ac.id*, eridafarmasi@gmail.com,
hariyadidharmawansyahputra@unprimdn.ac.id

Abstrak :

Stres oksidatif akibat radikal bebas berperan dalam patogenesis penyakit degeneratif, mendorong pemanfaatan antioksidan alami seperti kunyit putih yang kaya fenolik sebagai alternatif yang lebih aman dari sintetis. Penelitian ini mengevaluasi hubungan antara kandungan fenolik dan kapasitas antioksidan kunyit putih menggunakan metode DPPH dan FRAP. Aktivitas antioksidan dan kadar total fenol ekstrak etanol kunyit putih dianalisis menggunakan metode DPPH, FRAP, dan Folin-Ciocalteu. Ekstrak etanol kunyit putih mengandung total fenol 189,21 mg GAE/g dan menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dalam menangkal radikal bebas dengan nilai IC_{50} 5,30 ppm (DPPH) dan 24,02 ppm (FRAP).

Kata kunci: *Curcuma zedoaria*, Antioksidan, DPPH, FRAP

Abstract:

Oxidative stress due to free radicals plays a role in the pathogenesis of degenerative diseases, encouraging the utilization of natural antioxidants such as white turmeric which is phenolic as a safer alternative to synthetics. This study evaluated the relationship between phenolic content and antioxidant capacity of white turmeric using DPPH and FRAP methods. Antioxidant activity and total phenol content of white turmeric ethanol extract were analyzed using DPPH, FRAP, and Folin-Ciocalteu methods. The ethanol extract of white turmeric contained total phenols of 189.21 mg GAE/g and showed very strong antioxidant activity in counteracting free radicals with IC_{50} values of 5.30 ppm (DPPH) and 24.02 ppm (FRAP).

Keywords: *Curcuma zedoaria*, Antioxidant, DPPH, FRAP

Corresponding: Razoki
E-mail: razoki@unprimdn.ac.id



PENDAHULUAN

Gaya hidup modern meningkatkan risiko stres oksidatif akibat radikal bebas dan polusi, yang dapat memicu penyakit kronis seperti kanker dan diabetes, sehingga antioksidan alami penting untuk mencegah kerusakan sel secara efektif (Razoki, 2023).

Rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) adalah sumber antioksidan alami yang potensial karena mengandung senyawa fenolik yang mampu menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan sel akibat stres oksidatif (Dewi et al., 2023; Zubaidah et al., 2024).

DPPH mengukur kemampuan menetralkan radikal bebas sementara FRAP menilai daya mereduksi ion besi. Membandingkan keduanya penting untuk melihat efektivitas ekstrak sebagai penangkal radikal dan agen pereduksi. Penelitian sebelumnya membuktikan ekstrak Zingiberaceae punya IC_{50} rendah dan kapasitas reduksi tinggi yang memperkuat potensi kunyit putih sebagai antioksidan fenolik kuat (Lestari et al., 2023; Rohmah, 2022).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian ini berbagai alat untuk proses pengolahan simplisia, ekstraksi, skrinning, dan karakterisasi, seperti rotary evaporator merek IKA® (tipe RV 10 digital) lengkap dengan water bath (IKA® HB 400) dan pompa vakum (IKA® VACSTAR), *water bath*, spektrofotometer UV-Vis merek Shimadzu, dengan tipe UV-1900i, centrifuge merek Labnet International model C0336R, inkubator merek MRC, furnace Nabertherm P330. Bahan yang digunakan meliputi rimpang kunyit putih (simplisia dan ekstrak), pelarut organik (etanol, n-heksana, etil asetat, metanol), aquadest, serta reagen untuk uji DPPH, FRAP, dan total fenol.

Preparasi dan Ekstraksi Sampel

Rimpang kunyit putih dibersihkan, dipotong kecil, dikeringkan pada suhu 40–50°C hingga kadar air optimal lalu dihaluskan menjadi serbuk simplisia. Serbuk direndam etanol 80% (rasio 1:10) selama lima hari dan remaserasi tiga hari, ekstrak disaring, diuapkan pada 60°C dengan rotary evaporator, lalu dikentalkan agar hasil maksimal (Sueno et al., 2021; Farmakope Herbal Indonesia Edisi 2, 2017).

Uji Skrinning Fitokimia

Senyawa	Prosedur Uji	Hasil Positif	Referensi
Fenol	Ekstrak + $FeCl_3$ 5%	Hijau kehitaman	Yuniarni et al., 2021
Flavonoid	Ekstrak + Mg, HCl 2N, amil alkohol	Jingga di lapisan atas	Harahap & Situmorang, 2021
Tanin	Ekstrak + $FeCl_3$ 1%	Hijau kehitaman	

Uji Karakterisasi Simplisia

Karakterisasi simplisia meliputi penetapan kadar air, kadar abu total, dan sari larut etanol. Kadar air ditentukan secara gravimetri dengan cara mengeringkan sampel pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Abu total diperoleh melalui proses pemijaran hingga arang hilang dan berat stabil. Sementara itu, sari larut etanol dianalisis dengan mengekstraksi serbuk dalam etanol, lalu diuapkan dan dipanaskan hingga diperoleh berat konstan (Farmakope Herbal Indonesia Edisi 2, 2017).

Uji Kualitatif KLT

Larutan asam galat 1000 µg/mL disiapkan sebagai pembanding. Sampel ditotol pada plat KLT silika gel, dielusi dengan campuran n-heksan:etil asetat:metanol (2:7:2), lalu diamati di bawah UV 254 dan 366 nm. Plat disemprot FeCl₃ 5% untuk mendeteksi fenol berdasarkan warna noda, lalu dibandingkan dengan standar (Agustin et al., 2024; Ayu et al., 2019; Raharjo et al., 2023; Doloking et al., 2023).

Pengujian Aktivitas Antioksidan DPPH

Larutan DPPH 50 ppm, kuersetin, dan ekstrak kunyit putih disiapkan dalam metanol. Campuran sampel dan larutan DPPH diinkubasi 30 menit pada 37 °C dalam kondisi gelap, lalu diukur serapan pada panjang gelombang 515 nm (Aminah et al., 2023).

Pengujian Aktivitas Antioksidan FRAP

FRAP diuji dengan mereaksikan ekstrak dan standar asam askorbat dengan reagen lengkap, diinkubasi 20 menit pada 50 °C, lalu absorbansi diukur pada 650–750 nm untuk menentukan aktivitas antioksidan (Fitriyati et al., 2024).

Uji Kandungan Total Fenol

Ekstrak dan standar asam galat dicampur dengan reagen Folin-Ciocalteu (1:10) dan larutan Na₂CO₃ 7,5%, lalu diinkubasi selama 30 menit dalam gelap. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 600–800 nm, dan kurva kalibrasi dibuat dari standar 12,5–200 ppm (Ekawati, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) dengan nomor determinasi 2436/MEDA/2024 di Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, menghasilkan serbuk 1250 gram dengan rendemen maserasi 4,9984% dan remaserasi 3,2896%.

Hasil Uji Skrinning Fitokimia

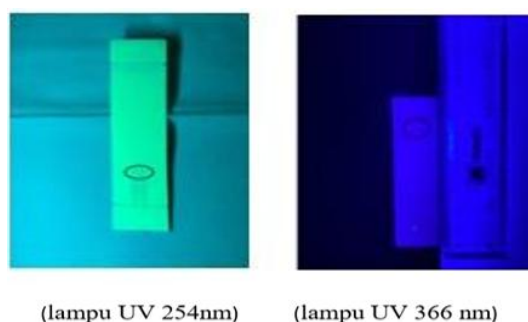
Ekstrak kunyit putih mengandung fenol, flavonoid, dan tanin yang terdeteksi lewat perubahan warna saat diuji dengan reagen khusus.

Hasil Uji Karakterisasi Simplisia

Kadar air simplisia kunyit putih 7,698%, kadar abu total 3,38%, dan sari larut etanol 13,018% yang diperoleh memenuhi standar Farmakope Herbal Indonesia.

Hasil Uji Kualitatif KLT

KLT mendeteksi fenol lewat nilai R_f dibanding standar asam galat, dibantu FeCl_3 yang memberi perubahan warna, dengan R_f ideal 0,2–0,8 untuk pemisahan yang efektif (Darmawansyah et al., 2023).

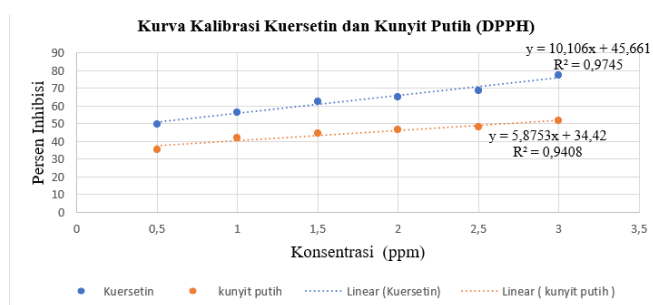


Gambar 1. Hasil Uji Kualitatif KLT

Nilai R_f sampel KLT sebesar 1,066 jauh melebihi standar asam galat 0,333, diduga akibat kesalahan ukur atau pemilihan pelarut. Akurasi KLT sendiri dipengaruhi oleh struktur senyawa, polaritas fase diam, ketebalan silika, dan ketelitian pengukuran (Arifah et al., 2023; Ayu et al., 2019; Darmawansyah et al., 2023; Hafizah & Sunardi, 2024).

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan DPPH

DPPH mengukur aktivitas antioksidan berdasarkan perubahan warna dari ungu ke kuning setelah bereaksi, dengan kuersetin sebagai kontrol positif (Asnah et al., 2024).

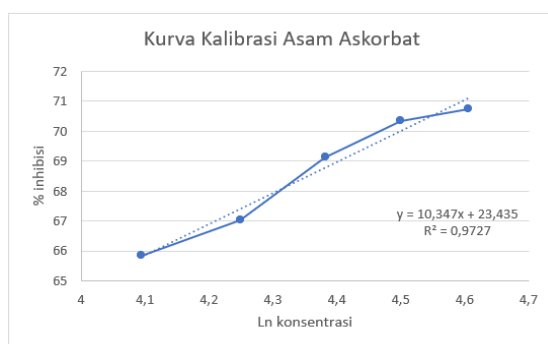


Gambar 2. Kurva Kalibrasi Kuersetin dan Kunyit Putih (DPPH)

Berdasarkan Gambar 2, regresi kuersetin menghasilkan persamaan $y = 10,106x + 45,661$ ($R^2 = 0,9745$), dan ekstrak kunyit putih $y = 5,8753x + 34,42$ ($R^2 = 0,9408$), menunjukkan hubungan kuat antara konsentrasi dan inhibisi meski nilai R^2 belum mencapai 0,99, yang dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif, kemurnian, dan metode ekstraksi (Dewi et al., 2024; Susiloningrum & Sari, 2021; Hasanuddin et al., 2023; Amalia, 2023).

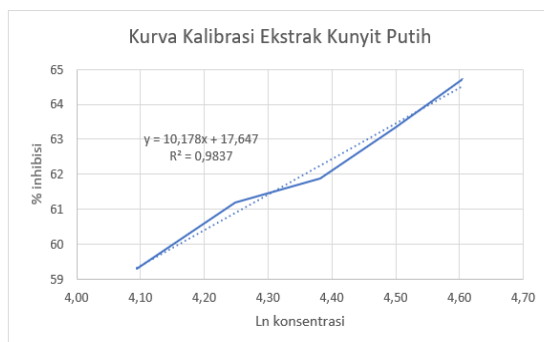
Hasil Uji Aktivitas Antioksidan FRAP

FRAP mengukur kemampuan antioksidan dengan mengubah ion Fe^{3+} jadi Fe^{2+} , terlihat dari warna biru yang makin kuat, dan absorbansi puncak di 675 nm setelah inkubasi menunjukkan daya reduksi sampel (Ramadhani et al., 2023).



Gambar 3. Kurva Kalibrasi Asam Askorbat

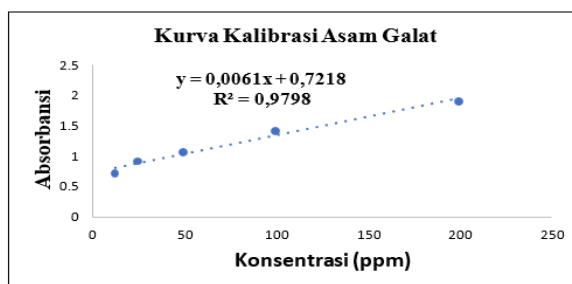
Persamaan regresi $y = 10,347x + 23,435$ dengan R^2 0,9727 menunjukkan hubungan kuat antara ln konsentrasi dan persen inhibisi, sejalan dengan temuan Asyhar et al. (2022) yang menunjukkan pola serupa dalam prediksi aktivitas antioksidan.



Gambar 4. Kurva Kalibrasi Ekstrak Kunyit Putih

Nilai R^2 sebesar 0,9837 menunjukkan hubungan linier yang sangat kuat antara konsentrasi ekstrak kunyit putih dan aktivitas antioksidannya, mendukung potensi Curcuma zedoaria sebagai antioksidan alami sebagaimana ditegaskan juga oleh Gharge et al. (2021).

Hasil Uji Total Fenol



Gambar 5. Kurva Kalibrasi Asam Galat

Kurva kalibrasi asam galat menunjukkan persamaan regresi $y = 0,0061x + 0,7218$ dengan R^2 sebesar 0,9798, menandakan hubungan linear yang kuat antara konsentrasi dan absorbansi. Perbedaan nilai R^2 antar penelitian dapat dipengaruhi oleh variasi jenis sampel, metode ekstraksi, dan panjang gelombang yang digunakan (Agustin et al., 2022; Priyanti et al., 2024).

Tabel 1. Analisis Antioksidan dan Kandungan Fenol Ekstrak Kunyit Putih

Sampel	IC50 aktivitas DPPH (mg/L)	IC50 aktivitas FRAP (mg/L)	Total Fenol (mg GAE/g ekstrak)
Ekstrak Kunyit Putih	5.30	24.02	189.21

Kuersetin memiliki panjang gelombang maksimum 374 nm dengan nilai IC_{50} sebesar 0,4293 ppm, sedangkan kunyit putih menunjukkan IC_{50} sebesar 5,3036 ppm. Keduanya dikategorikan sangat kuat sebagai antioksidan karena nilainya berada di bawah 50 ppm, dan hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rusmana et al. (2017) serta Lestari et al. (2023) yang menunjukkan IC_{50} kuersetin sebesar 0,55 ppm dan ekstrak sebesar 2,24 ppm (Rusmana et al., 2017; Lestari et al., 2023).

Pengujian FRAP pada panjang gelombang 675 nm menunjukkan nilai IC_{50} asam askorbat sebesar 13,03 ppm, sedangkan ekstrak kunyit putih 24,02 ppm, menandakan aktivitas antioksidan kunyit putih lebih rendah dari asam askorbat. Namun, uji DPPH menunjukkan IC_{50} kunyit putih 5,30 ppm, yang berarti aktivitas antioksidannya lebih tinggi dibandingkan metode FRAP (Zubaidah et al., 2024).

Kadar total fenol kunyit putih mencapai 189,21 mg GAE/g, di mana semakin tinggi kadarnya maka semakin rendah nilai IC_{50} dan semakin kuat daya antioksidannya karena gugus hidroksil fenol mampu menetralkan radikal bebas. Hal ini sejalan dengan penelitian Zhang et al. (2022) dan Cao et al. (2022) yang menyatakan bahwa kandungan fenol tinggi berkaitan erat dengan peningkatan aktivitas antioksidan (Cao et al., 2022; Zhang et al., 2022).

KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan ekstrak kunyit putih memiliki nilai IC_{50} sebesar 5,30 ppm pada uji DPPH dan 24,02 ppm pada uji FRAP. Nilai IC_{50} yang rendah ini menandakan

kemampuan ekstrak dalam menetralkan radikal bebas dengan efektif, sehingga menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, T., Febriyanti, R., & Amananti, W. (2024). *Analisis kadar total fenol pada minyak dan sari buah merah (Pandanus conoideus). Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya*, 6(1), 25–34.
- Amalia, A. A. (2023). UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BIJI LABU KUNING (*Semen cucurbita moschata*) MENGGUNAKAN METODE DPPH (2,2-diphenyl -1-picrylhydrazyl) . Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Aminah, Hamsinah, & Milwan, A. N. F. (2023). Aktivitas antioksidan ekstrak daun porang (*Amorophallus muelleri* Blume) secara spektrofotometri UV-Vis. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 164–175. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- Arifah, R. H., Permatasari, D. A. I., & Artini, K. S. (2023). Penggunaan metode HPCL pada analisis jamu depot yang mengandung Antalgin. *Jurnal Jamu Kusuma*, 3(1), 54–61.
- Asnah, N., Megawati, M., & Parbuntari, H. (2024). Analisis in vitro aktivitas antioksidan ekstrak aseton dari ranting *Horsfieldia macrophylla* menggunakan beragam metode. *Jurnal Sumberdaya HAYATI*, 10(2), 48–53. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/sumberdayahayati>
- Ayu, S. I., Pratiwi, L., & Nurbaeti, S. N. (2019). Uji kualitatif senyawa fenol dan flavonoid dalam ekstrak n-heksan daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) menggunakan metode kromatografi lapis tipis.
- Cao, X., Zhang, Y., Xun, H., Wang, J., & Tang, F. (2022). High-yield recovery of antioxidant compounds from *Bambusa chungii* culms using pressurized hot water extraction. *Antioxidants*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/antiox11112231>
- Darmawansyah, A., Nurlansi, & Haeruddin. (2023). *Pemisahan senyawa terpenoid ekstrak n-heksan daun Kaembu-Embu (Blumea balsamifera) menggunakan kromatografi kolom gravitasi. Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 12(1). <http://sains.uho.ac.id/index.php/journal>
- Dewi, R., Ibrahim, I., Rafika, Asmawati, Umar, S., & Zulaiha. (2023). PERBANDINGAN KADAR ANTIOKSIDAN KISMIS KUNING DAN KISMIS HITAM SEBAGAI PENINGKAT IMUN DENGAN METODE DPPH. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 14(1), 73. <https://doi.org/10.32382/mak.v14i1.3240>
- Dewi, C. E., Saleh, C., Pratiwi, D. R., Magdaleni, A. R., & Daniel. (2024). POTENSI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOL DAUN SINGKIL (*Premna corymbosa* Roxb & Willd.). *JURNAL ATOMIK*, 9(2), 137–144. <https://doi.org/10.30872/ja.v9i2.1431>
- Doloking, H., Ningsi, S., & Basir, N. (2023). Aktivitas antimitosis dan identifikasi golongan senyawa aktif ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) terhadap sel telur bulu babi (*Tripneustes gratilla* Linn.). *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 11(2). <https://doi.org/10.24252/jfuinam.v%vi%i.45721>
- Ekawati, A. R. (2019). Penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol umbi paku atai merah (*Angiopteris evecta* (J.R Forst) Hoffm) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.
- Farmakope Herbal Indonesia Edisi 2 (2nd ed.). (2017). Badan Pengawas *Obat dan Makanan* RI.
- Fitriyati, L., Septiani, S. W., & Muchromin. (2024). Uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode FRAP pada ekstrak butanol daun jati (*Tectona grandis*). *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 9(1). <https://www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
-

- Hafizah, D., & Sunardi. (2024). Pemisahan kromatografi lapis tipis pada asam amino dengan menentukan nilai faktor retensi. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 5(1).
- Harahap, S. N., & Situmorang, N. (2021). Skrining fitokimia dari senyawa metabolit sekunder buah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.). *Edumatsains*, 5(2). <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/edumatsains>
- Hasanuddin, A. R. P., Yusran, Islawati, & Artati. (2023). ANALISIS KADAR ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK DAUN BINAHONG HIJAU *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. *JURNAL BIOLOGI MAKASSAR*, 8(2), 65–74.
- Lestari, U., Muhaimin, M., Chaerunisaa, A. Y., & Sujarwo, W. (2023). Anti-aging potential of plants of the Anak Dalam Tribe, Jambi, Indonesia. *Pharmaceuticals*, 16(9). <https://doi.org/10.3390/ph16091300>
- Raharjo, O. W., Raharjo, D., & Permatasari, D. A. I. (2023). Penentuan kadar flavonoid dan uji aktivitas antioksidan daun bayam merah menggunakan metode ABTS dan FRAP. *Jurnal Kimia*, 3(2), 126–137.
- Ramadhani, S., Elya, B., & Forestranina, R. C. (2023). Aktivitas anti-elastase dan antioksidan dari ekstrak etanol kayu bangkal (*Nauclea subdita* Korth. Steud.) dengan variasi metode ekstraksi. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 228–243. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.347>
- Razoki. (2023). *Antioxidant and antibacterial activities of ethanol extract of matoa (Pometia pinnata) leaves. Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2).
- Rohmah, J. (2022). *Antioxidant activities using DPPH, FIC, FRAP, and ABTS methods from ethanolic extract of lempuyang gajah rhizome (Zingiber zerumbet (L.) Roscoe ex Sm.). Jurnal Kimia Riset*, 7(2).
- Rusmana, D., Wahyudianingsih, R., Elisabeth, M., Balqis, Maesaroh, & Widowati, W. (2017). *Antioxidant activity of Phyllanthus niruri extract, rutin and quercetin. Indonesian Biomedical Journal*, 9(2), 84–90. <https://doi.org/10.18585/inabj.v9i2.281>
- Suena, N. M. D. S., Suradnyana, I. G. M., & Juanita, Rr. A. (2021). *Formulasi dan uji aktivitas antioksidan granul effervescent dari kombinasi ekstrak kunyit putih (Curcuma zedoaria) dan kunyit kuning (Curcuma longa L.). Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7(1), 32–40. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v7i1.1502>
- Susiloningrum, D., & Sari, D. E. M. (2021). Uji AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK TEMU MANGGA (*Curcuma mangga* Valetton & Zijp) DENGAN VARIASI KONSENTRASI PELARUT. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(2).
- Yuniarni, D., Marpaung, L., & Lenny, S. (2021). *Uji aktivitas antibakteri senyawa flavonoid total dan tanin total dari ekstrak daun jambu monyet (Anacardium occidentale L.). Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 3(1). <https://ejurnalunsam.id/index.php/JQ>
- Zhang, Z., Li, X., Sang, S., McClements, D. J., Chen, L., Long, J., Jiao, A., Jin, Z., & Qiu, C. (2022). *Polyphenols as plant-based nutraceuticals: Health effects, encapsulation, nano-delivery, and application. Foods*, 11(15). <https://doi.org/10.3390/foods11152189>
- Zubaidah, E., Putri, Z. M., Sujuti, H., Rahayu, A. P., & Ardyati, T. (2024). *Physicochemical characteristics of kombucha based on various concentration of white turmeric (Curcuma zedoaria (Berg.) Roscoe). Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 56.