

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI EKSTRAK
DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) DAN EKSTRAK
UMBI BIT MERAH (*Beta vulgaris* L.) MENGGUNAKAN
METODE DPPH SECARA SPEKTROFOTOMETRI**

KARYA TULIS ILMIAH



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Kesehatan**

Oleh:

KHAYLA PUTRI ANDINI

NIM: PO.71.39.1.23.043

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG
PROGRAM STUDI FARMASI
PROGRAM DIPLOMA TIGA**

2026

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang bersifat tidak stabil serta sangat reaktif karena memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluar. Untuk mencapai kondisi stabil, radikal bebas cenderung bereaksi dengan molekul lain di sekitarnya guna mendapatkan pasangan elektron (Irianti dkk., 2017). Radikal bebas dalam jumlah berlebih dalam tubuh mampu merusak berbagai komponen sel, seperti lipid membran, protein, dan DNA. Kerusakan yang berlangsung dalam jangka panjang dapat memicu timbulnya penyakit degeneratif, seperti kanker, penuaan dini, peradangan, serta gangguan pada system kardiovaskular (Fakriah dkk., 2019). Oleh karena itu, diperlukan antioksidan yang cukup untuk mencegah dan mengurangi risiko kerusakan pada sel tubuh (Maharani dkk., 2021).

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki struktur molekul mampu menyumbangkan elektron secara bebas kepada radikal bebas sehingga dapat menghentikan reaksi berantai yang ditimbulkan radikal bebas (Nurkhasanah dkk., 2023). Dengan kemampuan dapat menetralkan radikal bebas, antioksidan dapat melindungi tubuh dari berbagai penyakit degeneratif, seperti diabetes, kanker, peradangan serta penuaan dini. Ketika jumlah radikal bebas dalam tubuh meningkat, tubuh memerlukan antioksidan dari luar (eksogen) karena produksi antioksidan alami dalam tubuh tidak mencukupi (Hati dkk., 2024). Antioksidan dapat diperoleh secara sintetis maupun dari bahan alami. Antioksidan sintetis dapat

dihasilkan melalui proses sintesis kimia, seperti propil galat dan butylated hydroxyanisole. Sedangkan antioksidan alami dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti buah, bunga, daun, batang dan batang (Manurung dkk., 2023).

Beberapa tanaman yang diketahui memiliki khasiat sebagai antioksidan alami ialah daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.). Dalam buku Khasiat Ajaib Daun Sirsak (2013), perpaduan daun sirsak dengan bit yang apabila dikonsumsi secara bersamaan mampu meningkatkan produksi sel darah merah dalam tubuh. Hubungan antara antioksidan dengan sel darah merah yaitu, antioksidan melindungi sel darah merah dari kerusakan akibat radikal bebas, sehingga mencegah hemolisis dan membantu mempertahankan kadar hemoglobin (Cotoraci dkk., 2021). Dalam penelitian Baslani, dkk (2023) hasil penelitian menyatakan bahwa ekstrak etanol daun sirsak memiliki antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} 17,19 ppm dan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun sirsak positif mengandung flavonoid, fenolik dan tanin. Adapun penelitian Asra (2020) menyatakan ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 21,88 ppm yang dikategorikan antioksidan sangat kuat dan hasil skrining fitokimia ekstrak umbi bit merah positif mengandung flavonoid, fenol, tanin, steroid dan triterpenoid.

Untuk penelitian pengkombinasian ekstrak yang masing-masing memiliki nilai IC_{50} sangat kuat dapat menghasilkan dua kemungkinan yaitu nilai IC_{50} semakin sangat kuat dan berkurang menjadi kuat. Pada penelitian Lamsari dkk (2024) dengan judul “Formulasi dan Uji Antioksidan Krim Kombinasi Ekstrak Biji Kopi

Hijau (*Coffea canephora var Robusta*) dan Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.))” menghasilkan nilai IC_{50} tunggal ekstrak biji kopi hijau sebesar 22,37 ppm, tunggal ekstrak daun teh hijau sebesar 7,02 ppm dan kombinasi ekstrak biji kopi hijau dan ekstrak teh hijau (1:1) menghasilkan nilai IC_{50} 11,59 ppm. Adapun dalam penelitian Sa’adah dkk (2023) menghasilkan tunggal ekstrak jahe merah dengan nilai IC_{50} sebesar 22,62 ppm, ekstrak tunggal bunga telang sebesar 41,36 ppm dan kombinasi kedua ekstrak tersebut memiliki nilai IC_{50} sebesar 54,76 dengan perbandingan (1:2) yang artinya nilai antioksidannya menurun menjadi kuat dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya.

Perbedaan kandungan senyawa bioaktif pada ekstrak tanaman berpotensi memengaruhi kondisi pH larutan, yang selanjutnya dapat berpengaruh terhadap kestabilan dan aktivitas antioksidan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) yang mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin umumnya berada pada kondisi pH asam lemah hingga mendekati netral. Penelitian Hayunanda dkk., (2025) menunjukkan bahwa sediaan yang mengandung ekstrak daun sirsak memiliki pH berkisar antara 5,95 – 6,79. Sementara itu, pigmen betasianin yang merupakan senyawa utama pada umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.) dilaporkan stabil pada kondisi pH asam hingga netral. Asra dkk., (2020) melaporkan bahwa betasianin umbi bit merah menunjukkan kestabilan optimal pada pH sekitar 5. Oleh karena itu, dalam pengkombinasian ekstrak daun sirsak dan umbi bit merah, kondisi pH larutan perlu diperhatikan agar tetap berada dalam rentang yang aman sehingga tidak menurunkan kestabilan senyawa antioksidan dan hasil pengujian aktivitas antioksidan.

Ada beberapa cara untuk melakukan uji antioksidan, salah satunya metode untuk menentukan aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan adalah metode peredaman DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yang diukur spektrofotometri pada panjang gelombang tertentu, metode ini mampu menentukan nilai IC_{50} sebagai indikator kekuatan aktivitas antioksidan (Sitompul & Sutriningsih, 2017). Metode DPPH memiliki sensitivitas terhadap berbagai senyawa antioksidan, metode ini banyak dipakai karena sederhana, mudah dilakukan dan pengukuran absorbansinya dapat dilakukan dengan cepat dan akurat (Monangin dkk., 2024).

Aktivitas antioksidan pada kedua ekstrak daun sirsak dan umbi bit merah akan dibandingkan dengan vitamin C sebagai pembanding. Vitamin C atau asam askorbat adalah salah satu antioksidan alami yang sering dimanfaatkan sebagai kontrol positif dalam beragam pengujian aktivitas antioksidan, di antaranya metode DPPH. Pemanfaatan vitamin C sebagai kontrol positif pada uji aktivitas antioksidan dimaksudkan untuk membandingkan kemampuan sampel uji dalam menangkap radikal bebas dengan standar antioksidan yang sudah terbukti memiliki potensi kestabilan tinggi. Pada penelitian Irnawati dkk (2017) menerapkan vitamin C sebagai kontrol positif dalam uji aktivitas antioksidan sari buah Songi (*Dillenia serrata Thunb.*), di mana hasilnya mengindikasikan bahwa efektivitas vitamin C lebih unggul daripada ekstrak yang diuji.

Penelitian tentang antioksidan dari kombinasi kedua tanaman ini belum pernah dilakukan, khususnya dalam upaya meningkatkan potensi antioksidan yang sebanding dengan kontrol positif seperti vitamin C. Kombinasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.) diharapkan

mampu menghasilkan nilai IC_{50} yang lebih rendah atau mendekati nilai IC_{50} pembanding, yang menandakan aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan saat diuji secara tunggal.

B. Rumusan Masalah

Sifat radikal bebas yang tidak stabil dapat memicu berbagai penyakit degeneratif bisa dinetralkan dengan senyawa antioksidan, salah satunya berasal dari tanaman obat. Tanaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.). Penulis ingin mengetahui adanya peningkatan aktivitas antioksidan dari kedua tanaman tersebut, baik secara tunggal maupun dalam bentuk kombinasi. Selanjutnya, hasil pengujian kombinasi dengan perbandingan konsentrasi terbaik diharapkan mampu menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. Sehingga dapat dirumuskan masalah: “Apakah kombinasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.) memiliki aktivitas antioksidan lebih baik jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal menggunakan metode DPPH secara spektrofotometri?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengukur aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.) dengan metode DPPH secara spektrofotometri.

2. Tujuan Khusus

- a. Menentukan persen peredaman terhadap radikal bebas pada ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.)
- b. Menentukan nilai IC_{50} ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.) dengan metode DPPH secara spektrofotometri.
- c. Menentukan IC_{50} pada kombinasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.) dengan metode DPPH secara spektrofotometri.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi dengan pembuktian secara ilmiah yang dapat dijadikan acuan bagi penulis selanjutnya yang akan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antioksidan dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Ananingsih, V. K., Pratiwi, A. R., & Murwati, F. I. 2015. *Pengolahan Serbuk Pewarna Alami Bit Merah*.
- Asra, R., Yetti, R. D., Ratnasari, D., & Nessa. 2020. Studi Fisikokimia Betasianin dan Aktivitas Antioksidan dari Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris* L.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 3(1), 14–21.
<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v3i1.35>
- Asrini, D. P., Retnaningsih, A., & Sembiring, E. R. 2025. Uji Sifat Fisik Formulasi Sediaan Sampo Ekstrak Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) dan Uji Antioksidan dengan Metode DPPH. *Jurnal Analis Farmasi*, 10, 16–31.
<https://doi.org/10.33024/jaf.v10i1.20414>
- Atiqah, A., Fajaryanti, N., & Dewi, M. 2025. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air, Etanol 70% dan Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Farmasetis*, 14(2), 101–108.
<https://doi.org/10.32583/far.v14i2.3825>
- Baslani, C. A., Marsiati, H., & Wuryanti, S. 2023. Aktivitas Antioksidan Kombinasi Daun Matoa (*Pometia pinnata*) dan Daun Sirsak (*Annona mucirata* L.) menggunakan Metode DPPH dengan Berbagai Pelarut. *Ilmiah Kefarmasian*, 8(2), 501–510.
<https://doi.org/10.37874/ms.v8i2.717>
- Cahyanto, J., Zainul, M., & Herawati, L. 2020. Mekanisme Vitamin C Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Aktivitas Fisik. *Journal of Sport Science and Education*, 5, 57–63.
<https://doi.org/10.26740/jossae.v5n1.p57-63>
- Constanty, I. C. 2021. Aktivitas Antioksidan dari Fraksi n-Heksana Kulit Batang Tumbuhan Jambu Semarang (*Syzygium samarangense*). *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 1–7.
<https://doi.org/10.20473/jkr.v6i1.24467>
- Cotoraci, C., Ciceu, A., Sasu, A., & Hermenean, A. 2021. Natural Antioxidants in Anemia Treatment. *International Journal of Molecular Sciences*, 22, 1–35.
<https://doi.org/10.3390/ijms22041883>
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK).
- Depkes RI. 2000. Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat, Jakarta: Departement Kesehatan Republik Indonesia. *Edisi IV*, 9–11, 16.
- Dewi, H. A. C., & Hermawati, R. 2013. *Khasiat Ajaib Daun Sirsak*.

- Diniah, F., Sayekti, J., Septianingrum, D., & P, M. B. V. 2025. Pemanfaatan Buah Bit Merah (*Beta Vulgaris* L.) Sebagai Penurun Hipertensi Dalam Bentuk Olahan Makanan. *Jurnal Pengemas Kesehatan*, 02(01), 26–32. <https://doi.org/10.52299/jpk.v2i1.12>
- Fakriah, Kurniasih, E., Adriana, & Rusydi. 2019. Sosialisai Bahaya Radikal Bebas dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), 1–7. <https://dx.doi.org/10.30811/vokasi.v3i1.960>
- Handayani, R., Nopita, C., Kurniaty, R., & Zakiah, N. 2024. Analisis proksimat dan aktivitas antioksidan teh herbal daun tin (*Ficus Carica* L.) menggunakan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl). *Jurnal SAGO: Gizi Dan Kesehatan*.
- Harborne, J. B. 1966. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan (Terjemahan: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro)*.
- Hasnawati, Yamin, Sartinah, A., & Selvi. 2025. Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Menggunakan Metode DPPH dan FRAP. *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian (LJIK)*, 3(2), 116–127. <https://doi.org/10.33772/lansau.v3i2.48>
- Hati, N. M., Triyandi, R., S, M. F. W., Andrifianie, F., & Iqbal, M. 2024. Penelusuran Potensi Antioksidan dalam Beragam Ekstrak Daun Tanaman Obat di Indonesia *Exploration of Antioxidant Potential in Various Extracts of Medicinal Plant Leaves in Indonesia. Medula*, 14, 876–884.
- Hayunanda, V., Hasannah, C. S., & Aeni, A. R. 2025. Analisis Kandungan Saponin Dalam Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Untuk Potensi Biosurfaktan. *Jurnal Ilmiah GIGA*, 28(1), 40–49. <https://doi.org/10.47313/jig.v28i1.4093>
- Health, K. C. 2021. *Banyak Mengandung Serat, Ini Manfaat Buah Bit Bagi Kesehatan*. <https://www.kalbeconsumerhealth.com/id/promag/article/detail/banyak-mengandung-serat-ini-manfaat-buah-bit-bagi-kesehatan>
- Hidayat, S. 2023. *Dahsyatnya Khasiat Sirsak* (Cetakan I). Prima Media.
- Irianti, T. T., Sugiyanto, Nuranto, S., & Kuswandi. 2017. Antioksidan. *ResearchGate, October*.
- Irnawati, Purba, M., Mujadilah, R., & Sarmayani. 2017. Penerapan Kadar Vitamin C dan Uji Aktivitas Antioksidan Sari Buah Songi (*Dillenia serrata Thunb.*) Terhadap Radikal DPPH (*Diphenylpicrylhydrazyl*). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 6(2), 40–44. <https://doi.org/10.35799/pha.6.2017.16419>
- Jawa, E. O., Sawiji, R. T., Esati, N. K., & Pusparini, A. D. 2020. Identifikasi Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Umbi Bit

- Merah (*Beta vulagris* L.) dengan Metode DPPH. *CHMK Pharmaceutical Scientific Journal*, 3(September 2020), 176–188.
- Jubaidah, S., Wijaya, H., Safira, A., & Ramadhan, M. M. 2024. Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Singkil (*Premna corymbosa* Rottl . et Willd) dengan DPPH secara Spektrofotometri UV-Vis. *Asta Holictica Pharmacia*, 6(1), 39–48. <https://doi.org/10.62857/ahp.v6i1.160>
- Kesehatan, D. 1989. *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Kusuma, V. 2021. *Terapi Sirsak untuk Kesehatan* (Cetakan I). Griya Pustaka Utama.
- Lamsari, Taurhesia, S., & Djamil, R. 2024. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Krim Kombinasi Ekstrak Biji Kopi Hijau (*Coffea canephora* var Robusta) dan Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.). *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan (Journal of Pharmacy Science and Practice)*, 10(2), 99–107. <https://doi.org/10.33508/jfst.v10i2.5081>
- Lestari, S. D., Dali, N., Febriaty, I. R., Sjamsiah, Apriyanto, Kolo, M. M., Chadijah, S., Supriadi, A., Diningsih, A., Thahir, M. T., & Utami, N. T. 2025. *Pemisahan Kimia*. Lingkar Edukasi Indonesia.
- Maharani, A. I., Riskierdi, F., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. A., Ilahi, N. F., & Farma, S. A. 2021. Peran Antioksidan Alami Berbahan Dasar Pangan Lokal dalam Mencegah Efek Radikal Bebas. *Inovasi Riset Biologi Dalam Pendidikan Dan Pengembangan Sumber Daya Lokal*, 390–399. <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/355>
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. 2020. Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 9(2), 64–69. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725>
- Manurung, B. L., Monica, E., & Rollando. 2023. Formulasi dan Evaluasi Antioksidan Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dalam sediaan Serum dengan Metode Senyawa Radikal DPPH. *Ilmiah Sains Dan Teknologi*. <https://doi.org/10.33479/sb.v3i2.233>
- Molyneux P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219.
- Monangin, S. M., Yudistira, A., & Rumondor, E. M. 2024. Uji Aktivitas Antiosidan Ekstrak Etanol Spons Aaptos aaptos yang diperoleh dari Pantai Parentek Kabupaten Minahasa. *Pharmacon*, 13, 580–585. <https://doi.org/10.35799/pha.13.2024.55063>

- Muyassar, P. (2014). *Khasiat Ajaib Buah Sirsak*. Padi.
- Najmi, S., Humaedi, A., Rachma, D., & Safaat, M. 2021. Kadar Total Fenol dan Flavonoid Ekstrak Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) melalui Metode Ekstraksi Microwave. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 17(1), 96–104. <https://doi.org/10.20961/alchemy.17.1.46497.96-104>
- Nurkhasanah, Bachri, S. M., & Yuliani, S. 2023. *Antioksidan dan Stres Oksidatif*.
- Parmushinta, I., Ambarwati, N., & Jamlean, G. S. 2025. Perbandingan Uji Karakteristik Ekstrak Pelarut Etanol 70% dan Etanol 96% pada Perendeman Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(September), 13681–13689. <https://doi.org/10.31004/jkt.v6i3.49777>
- Purnamasari, F. 2021. Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. *Jurnal Kesehatan*, 04(03), 231–237. <https://doi.org/10.33096/woh.v4i03.234>
- Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan Berbagai Pelarut. *Kovalen*, 3(1), 24. <https://doi.org/https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i1.8230>
- Putra, W. S. (2015). *Kitab Herbal Nusantara: Aneka Resep & Ramuan Tanaman Obat untuk Berbagai Gangguan Kesehatan*. Katahati.
- Rahmawati, I., S, S. S. G., & Kamillah, S. 2024. Pengaruh Rebusan Air Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Lansia Penderita Hipertensi di Wilayah Desa Sukawangi Kecamatan Warungkondang Kabupaten Cianjur Tahun 2023. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Dan Keperawatan*, 2(3), 108–126. <https://doi.org/10.59680/ventilator.v2i3.1307>
- Ramadhan, P. 2015. *Mengenal Antioksidan*. Graha Ilmu.
- Rudiana, T., Indriatmoko, D. D., & Firginia, K. 2023. Antioxidant Activity of the Combination of Ambarella Leaves (*Spondias dulcis* Parkinson) and Soursop Leaves (*Annona muricata* Linn) Extract. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 9(2), 83–87. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v9i1.5082>
- Sa'adah, D. J., Vifta, R. L., & Susmayanti, W. 2023. Potensi Antioksidan Kombinasi Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *Rubrum*) dan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode DPPH. *Journal of Holistics and Health Sciences*, 5(2), 385–394. <https://doi.org/10.35473/jhhs.v5i2.345>

- Salempa, P. 2016. Uji Bioaktivitas Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kloroform Kulit Batang Sirsak (*Annona muricata* Linn.). *Jurnal Bionature*, 17, 37–40.
<https://doi.org/10.35580/bionature.v17i1.2592>
- Sayuti, K., & Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press, Padang.
- Sembiring, E., Amilia, Andira, A., Tanjung, D. K., & Suswati. 2023. Pemberdayaan Masyarakat melalui Optimalisasi Pemanfaatan Buah Bit pada Kelompok Tani Desa Regaji Kabupaten Karo. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6, 4191–4202.
<https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i10.12198>
- Sitompul, E. L. N., & Sutriningsih. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Metode 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH) dan Uji Stabilitas Formulasi Sediaan Krim. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 2(2), 1–12.
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Gabriel, J. 2016. *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (Mimusops elengi L.)*. 1–7.
- Wahyuningsih, S., Yunita, I., Sundari, U. Y., Pagalla, D. B., Kalalinggi, S. Y., Alpian, Nurmalasari, E., Suryandani, H., & Nasrullah, M. 2024. *Buku Ekstraksi Bahan Alam* (Edisi Pert). CV. Gita Lentera Redaksi.
- Wicaksono, I. B., & Ulfah, M. 2017. Uji AKTivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Inovasi Teknik Kimia*, 2(1), 44–48.
<https://doi.org/10.31942/inteka.v2i1.1741>
- Winanta, A., Priya, P., & Merilla, S. 2023. Potensi Pemanfaatan Umbi Bit (Beta vulgaris) Sebagai Imunomodulator dalam Meningkatkan Fagositosis Makrofag dan Proliferasi Limfosit. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 3, 329–343.
<https://doi.org/10.20961/jpscr.v8i3.71696>
- Yanlinstuti, & Fatimah, S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir*, 17, 22–33.