

**PEMISAHAN SENYAWA ANTOSIANIN DARI
DAUN JAWER KOTOK (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br.)
DENGAN PELARUT METANOL DAN PENAMBAHAN
KOPIGMENT ASAM MENGGUNAKAN METODE
*TIME DEPENDENT EXTRACTION***

SKRIPSI

**PUSPA DEWI
A 191 078**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2023**

**PEMISAHAN SENYAWA ANTOSIANIN DARI
DAUN JAWER KOTOK (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br.)
DENGAN PELARUT METANOL DAN PENAMBAHAN
KOPIGMENT ASAM MENGGUNAKAN METODE
*TIME DEPENDENT EXTRACTION***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**PUSPA DEWI
A 191 078**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2023**

**PEMISAHAN SENYAWA ANTOSIANIN DARI DAUN JAWER KOTOK
(*Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br) DENGAN PELARUT METANOL
DAN PENAMBAHAN KOPIGMENT ASAM MENGGUNAKAN
METODE *TIME DEPENDENT EXTRACTION***

**PUSPA DEWI
A191078**

Agustus 2023

Disetujui oleh :

Pembimbing

Pembimbing

Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si

Dr. Syarif Hamdani, M.Si

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang, dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

Skripsi ini saya persembahkan untuk orang yang paling berharga dalam hidup saya Ayahanda Agus Sulaeman dan Ibu Komalasari serta kakak tercinta Budi Apandi dan Risya Luthfiah. Terima kasih telah memberikan motivasi kepada penulis

ABSTRAK

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor. 239/Menkes/Per/V/85 membatasi penggunaan pewarna sintesis tertentu dalam produk pangan, obat, dan kosmetika di Indonesia untuk keamanan konsumen. Antosianin dari daun jawer kotok menjadi alternatif zat warna alami. Namun, senyawa ini tidak stabil sehingga memerlukan stabilisator dengan penambahan kopigmen asam. Penelitian ini bertujuan untuk pemisahan senyawa antosianin dengan cara efektif, efisien, dan stabil. Pemisahan dilakukan menggunakan metode *time dependent extraction* dengan modifikasi pembatasan waktu, yang dilakukan pada 2 varietas daun dengan variasi waktu dan variasi penambahan kopigmen asam, menguji antosianin secara kualitatif dengan pemanasan sampel menggunakan HCl 2M dan penambahan NaOH 2M. Identifikasi senyawa antosianin menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fasa diam silika gel GF 254 dan fasa gerak butanol:asam asetat:air (4:1:2). Analisis kualitatif antosianin dengan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm. Hasil pemisahan didapatkan serbuk ungu setelah dikeringkan menggunakan oven. Rendemen antosianin tertinggi didapatkan dari daun A dengan pelarut metanol HCl selama 20 menit, yaitu 6,32%. Hasil analisis kualitatif menunjukkan antosianin hasil pemisahan dari daun A dan daun B menunjukkan perubahan warna merah ke hijau kebiruan dengan penambahan HCl 2M dan NaOH 2M, mengindikasikan adanya senyawa antosianin. Identifikasi senyawa antosianin pada daun A dan B dengan KLT menunjukkan nilai Rf yang identik dengan antosianin ditunjukkan dengan Rf literatur senyawa antosianin. Hasil analisis kualitatif dengan spektrofotometer sinar tampak menunjukkan absorbansi tertinggi dari antosianin hasil pemisahan pada menit ke-12 menggunakan pelarut metanol HCl, panjang gelombang 528 nm dengan absorbansi 0.4016. Waktu pemisahan 12 menit dengan pelarut metanol HCl merupakan kondisi optimal hasil pemisahan antosianin dari daun jawer kotok menggunakan metode *time dependent extraction*.

Kata kunci: Antosianin, *Time Dependent Extraction*, Jawer Kotok, Metanol, Kopigmen Asam

ABSTRACT

Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number. 239/Menkes/Per/V/85 restricts the use of certain synthetic dyes in food products, drugs, and cosmetics in Indonesia for consumer safety. Anthocyanins from jawer kotok leaves are an alternative to natural dyes. However, this compound is unstable so it requires stabilizers with the addition of acid copigments. This research aims to separate anthocyanin compounds in an effective, efficient, and stable way. Separation was carried out using the time dependent extraction method with time restriction modifications, which were carried out on 2 leaf varieties with time variations and variations in the addition of acid copigments, qualitative testing of anthocyanins by heating samples using HCl 2M and adding NaOH 2M. Identification of anthocyanin compounds using Thin Layer Chromatography (TLC) with stationary phase silica gel GF 254 and mobile phase butanol: acetic acid:water (4:1:2). Qualitative analysis of anthocyanins by UV-Vis Spectrophotometry at wavelengths of 400-800 nm. The result of the separation is obtained purple powder after drying using the oven. The highest anthocyanin yield was obtained from leaf A with methanol HCl solvent for 20 minutes, which was 6.32%. The results of qualitative analysis showed that the anthocyanins separated from leaf A and leaf B showed a change in red to bluish-green color with the addition of HCl 2M and NaOH 2M, indicating the presence of anthocyanin compounds. Identification of anthocyanin compounds in leaves A and B with KLT shows R_f values identical to anthocyanins indicated by R_f literature anthocyanin compounds. The results of qualitative analysis with a visible light spectrophotometer showed the highest absorption of anthocyanins from separation at minute 12 using methanol HCl solvent, wavelength 528 nm with an absorbance of 0.4016. The separation time of 12 minutes with methanol HCl solvent is the optimal condition for the separation of anthocyanins from jawer kotok leaves using the time dependent extraction method.

Keywords: *Anthocyanin, Time Dependent Extraction, Jawer Kotok, Methanol, Acid Copigment*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Pemisahan Senyawa Antosianin Dari Daun Jawer Kotok (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br) Dengan Pelarut Metanol Dan Penambahan Kopigmen Asam Menggunakan Metode *Time Dependent Extraction*”**, dibawah bimbingan Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si. dan Dr. Syarif Hamdani, M.Si.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi, juga sekaligus sebagai Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
4. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
5. Ardian Nugraha, yang selalu menemani dan menjadi *support system* penulis pada hari yang tak mudah selama proses pengerjaan skripsi. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan, semangat, dan tenaga. Terima kasih telah menjadi bagian perjalanan saya dalam penyusunan skripsi ini,
6. Serta sahabat-sahabat angkatan 2019 khususnya kelas Reguler Pagi B yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Jawer Kotok (<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R. Br)	4
2.1.1 Nama Daerah dan Klasifikasi Jawer Kotok.....	4
2.1.2 Morfologi Jawer Kotok.....	4
2.1.3 Kegunaan Jawer Kotok.....	5
2.2 Antosianin.....	6
2.2.1 Tinjauan Umum Antosianin	6
2.2.2 Struktur dan Karakteristik	6
2.2.3 Peran dan Fungsi Antosianin	9
2.2.4 Antosianin sebagai bahan pangan.....	11
2.2.5 Analisis Antosianin	12
2.3 Zat Warna	14
2.3.1 Zat Warna Alami	14
2.3.2 Cara Memperoleh Zat Pewarna Alami.....	15
2.3.3 Zat Warna Sintesis	15
2.4 Ekstraksi	16
2.4.1 Metode Ekstraksi	16
2.4.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi.....	18
2.4.3 Pengaruh Waktu Terhadap Ekstraksi	19
BAB III TATA KERJA	20
3.1 Alat	20
3.2 Bahan.....	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Determinasi Tumbuhan.....	20

3.3.2	Pemisahan Senyawa Antosianin menggunakan metode <i>Time Dependent Extraction</i>	20
3.3.3	Uji Kualitatif Antosianin	21
3.3.4	Analisis menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.....	21
3.3.5	Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	21
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Determinasi Tumbuhan	22
4.2	Hasil Pemisahan Senyawa Antosianin menggunakan metode <i>Time Dependent Extraction</i>	22
4.3	Hasil Uji Kualitatif Antosianin.....	26
4.4	Hasil Analisis menggunakan Spektrofotometri UV-Vis	27
4.5	Hasil Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	30
BAB V	SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	32
5.1	Simpulan.....	32
5.2	Alur Penelitian Selanjutnya.....	32
	DAFTAR PUSTAKA	33
	LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.2 Kerangka Struktur Antosianin (Chemsketch)	7
2.3 Bentuk Struktur Antosianidin (Chemsketch)	7
4.1 Daun jawer kotok varietas A dan B	22
4.2 Hasil Perbandingan Larutan Ekstrak Antosianin	23
4.3 Serbuk Antosianin (a) Daun A (b) Daun B (c) serbuk tanpa kopigmen asam	24
4.4 Rendemen Ekstrak Antosianin Daun A	24
4.5 Rendemen Ekstrak Antosianin Daun B.....	25
4.6 Spektrum Antosianin.....	28
4.7 Spektrum tanpa penambahan kopigmen asam	29
4.8 Hasil KLT antosianin pada daun jawer kotok.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Hasil Uji Kualitatif Antosianin	27
4.2 Hasil Identifikasi Antosianin dengan KLT	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Determinasi	37
2	Alur Kerja Penelitian.....	40
3	Gambar Kegiatan Penelitian	41
4	Hasil Pemisahan Senyawa Antosianin	42
5	Hasil Uji Kualitatif Antosianin	45
6	Hasil Analisis (Spektrofotometri UV-Vis).....	46
7	Hasil Analisis (KLT).....	51

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Z. and Sugiarto, B. (2020) 'Ekstraksi Antosianin dari Biji Alpukat sebagai Pewarnaan ALami', *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 12(2), pp. 134–143.
- Amanda, A. and Kurniaty, I. (2017) 'Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Rendemen Zat Antosianin Pewarna Alami Minuman Jelly Dari Terong Ungu', *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, (November), pp. 1–7.
- Anggriani, R., Ain, N. and Adnan, S. (2017) 'Identifikasi Fitokimia dan Karakterisasi Antosianin dari Sabut Kelapa Hijau (*Cocos nucifera* L Var *Varidis*) Identification of Phytochemical and Characterization of Anthocyanin Green Coconut Fiber (*Cocos nucifera* L var *varidis*)', *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(3), pp. 162–172.
- Armanzah, R.S. and Hedrawati, T.Y. (2016) 'Pengaruh Waktu Maserasi Zat Antosianin Sebagai Pewarna Alami dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir)', *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, (November), pp. 1–10.
- Barani, C.N. (2021) 'Kopigmentasi Antosianin Buah Jamblang (*Syzygium cumini*) Dengan Asam Asetat Dan Alum', p. Hlm. 1-78.
- Benth, L. *et al.* (2013) 'Senyawa Antosianin Dari Daun Miana (*Coleus Scutellarioides* L (Benth.)) Serta Aplikasi Pada Minuman', *Jurnal Kimia Unand*, 2(2303), pp. 44–50.
- Cisilya, T., Lestario, L.N. and Cahyanti, M.N. (2017) 'Kinetika Degradasi Serbuk Antosianin Daun Miana (*Coleous scutellarioides* L. Benth) Var. *Crispa* Hasil Mikroenkapsulasi', *Chimica et Natura Acta*, 5(3), p. 146.
- Dinda Yulia Octaviani¹, Titania Tjandrawati Nugroho², A.D. (2020) 'Penentuan Total Konsentrasi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan Metode pH Diferensial Spektrofotometer', *Repository FMIPA*, pp. 1–8.
- Du, H. *et al.* (2015) 'Methylation mediated by an anthocyanin, O-methyltransferase, is involved in purple flower coloration in *Paeonia*', *Journal of Experimental Botany*, 66(21), pp. 6563–6577.
- Fajriani, N., Kurniawan, H. and Nugraha, F. (2022) 'Identifikasi Pewarna Rhodamin B Pada Lipstik dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)', *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 4(3), pp. 671–678.
- Fitriyani, R., Ninan Lestario, L. and Martono, Y. (2018) 'Jenis Dan Kandungan Antosianin Buah Tomi–Tomi', *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 29(2), pp. 137–144.
- Fitriyanti, R., Emmawati, E. and Yuliantini, A. (2022) 'Analisis Antosianin dari Buah dengan Berbagai Macam Pelarut Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS', *Jurnal Health Sains*, 3(7), pp. 812–818.

- H, M.S. *et al.* (2013) 'Penentuan Jenis Solven Dan Ph Optimum Pada Analisis Kelopak Bunga Rosela Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis', *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(2), pp. 91–96.
- Hambali, M., Mayasari, F. and Noermansyah, F. (2015) 'Ekstraksi Antosianin Dari Ubi Jalar Dengan Variasi Konsentrasi Solven, Dan Lama Waktu Ekstraksi', *Jurnal Teknik Kimia*, 20(2), pp. 25–35.
- Herfayati, P., Pandia, S. and Nasution, H. (2020) 'Karakteristik Antosianin dari Kulit Buah Nipah (*Nypa frutican*) sebagai Pewarna Alami dengan Metode Soxhletasi', *Jurnal Teknik Kimia USU*, 9(1), pp. 26–33.
- Ifadah, R.A., Wiratara, P.R.W. and Afgani, C.A. (2021) 'Ulasan ilmiah : antosianin dan manfaatnya untuk kesehatan', *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 3(2), pp. 11–21.
- Kartina, B., Ashar, T. and Hasan, W. (2012) 'Karakteristik Pedagang, Sanitasi Pengolahan dan Analisa Kandungan Rhodamin B pada Bumbu Cabai Giling di Pasar Tradisional Kecamatan Medan Baru Tahun 2012', *Lingkungan dan Keselamatan Kerja*, 1(2), pp. 1–7.
- Kemit, N., Widarta, I.W.R. and Nocianitri, K.A. (2016) 'Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*)', *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*, 5(2), pp. 130–141.
- Lidya Simanjuntak, Chairina Sinaga and Fatimah (2014) 'Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)', *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), pp. 25–29.
- Lubis, M.S., Rafita Yuniarti and Ariandi (2020) 'Pemanfaatan Pewarna Alami Kulit Buah Naga Merah Serta Aplikasinya Pada Makanan', *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), pp. 110–114.
- Mahmudatuss'adah, A. *et al.* (2014) 'Karakteristik Warna Dan Aktivitas Antioksidan Antosianin Ubi Jalar Ungu [Color Characteristics and Antioxidant Activity of Anthocyanin Extract from Purple Sweet Potato]', *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(2), pp. 176–184.
- Mamoto, L.V. and Citraningtyas, F.G. (2013) 'Analisis rhodamin b pada lipstick yang beredar di pasar kota manado', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(02), pp. 61–67.
- Marpaung, P.N.S., Wullur, A.C. and Yamlean, P.V.Y. (2014) 'Uji Efektivitas Sediaan Salep Ekstrak Daun Miana (*Coleus Scutellarioides* [L] Benth.) Untuk Pengobatan Luka Yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*)', *Pharmacon*, 3(3).
- Martín, J. *et al.* (2017) 'Anthocyanin Pigments: Importance, Sample Preparation and Extraction', *Phenolic Compounds - Natural Sources, Importance and Applications* [Preprint].

- Maslukhah, Y.L. *et al.* (2016) 'Faktor Pengaruh Ekstraksi Cincau Hitam (Mesona Palustris Bl) Skala Pilot Plant: Kajian Pustaka', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), pp. 245–252.
- Mattioli, R. *et al.* (2020) 'Anthocyanins: A Comprehensive Review of Their Chemical Properties and Health Effects on Cardiovascular and Neurodegenerative Diseases', *Molecules*, 25(17).
- Nassour, R., Aysh, A. and Al-Tameemi, K. (2020) 'Anthocyanin pigments: Structure and biological importance', *Article in Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, 4(October), p. 204.
- Nurtiana, W. (2019) 'Anthocyanin As Natural Colorant: a Review', *Food ScienTech Journal*, 1(1), p. 1.
- Pedro, A.C., Granato, D. and Rosso, N.D. (2016) 'Extraction of anthocyanins and polyphenols from black rice (*Oryza sativa* L.) by modeling and assessing their reversibility and stability', *Food Chemistry*, 191, pp. 12–20.
- Priska, M. *et al.* (2018) 'Antosianin dan Pemanfaatannya', *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), pp. 79–97.
- Pujilestari, T. (2016) 'Review: Sumber dan Pemanfaatan Zat Warna Alam untuk Keperluan Industri', *Dinamika Kerajinan dan Batik: Majalah Ilmiah*, 32(2), p. 93.
- Pustiari, P.A., Leliqia, N.P.E. and Wijayanti, N.P.A.D. (2016) 'Penentuan Rendemen Antosianin Total Ekstrak Kulit Buah Manggis', *Universitas Udayana*, 1(1), pp. 9–12.
- Richart, J.E. *et al.* (2023) 'Analisis Kadar Antosianin pada Daun Miana (Lamiaceae) Analysis of Anthocianin Content in Miana Leaf (Lamiaceae) 1,2,3)', pp. 40–52.
- Rita, Farida ; Nisa Choirun, F. (2015) 'Ekstraksi Antosianin Limbah Kulit Manggis Metode Microwave Assisted Extraction (Lama Ekstraksi dan Rasio Bahan : Pelarut) Extraction Anthocyanin Mangosteen Peel Waste with Microwave (Length of Extraction Time and Ratio of Material : Solvent)', *Jurnal Pangan dan Agroindustri, FTP Universitas Brawijaya Malang, Malang*, 3(2), pp. 362–373.
- Sarikaya, R., Selvi, M. and Erkoç, F. (2012) 'Evaluation of potential genotoxicity of five food dyes using the somatic mutation and recombination test', *Chemosphere*, 88(8), pp. 974–979.
- Siahaan, L.O., Hutapea, E.R.F. and Tambun, R. (2014) 'Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan Pelarut Etanol', *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(3), pp. 32–38.
- Siregar, A.H. (2017) 'Pembuatan Zat Warna Alam Dari Tumbuhan Berasal Dari Daun', *Bina Teknika*, 12(1), p. 103.

- Susanty, S. and Bachmid, F. (2016) ‘Comparison Of Maceration And Reflux Extraction Methods To Phenolic Levels Of Corn Cob Extract (*Zea mays L.*)’, *Jurnal Konversi*, 5(2), p. 87.
- Susmiyanto, D., Wibowo, N.A. and Sutresno, A. (2013) ‘Fabrikasi Sel Surya Pewarna Tersensitisasi (SSPT) dengan Memanfaatkan Ekstrak Antosianin Ubi’, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII*, 4(1), pp. 3–7.
- Suva, M.A., Patel, A.M. and Sharma, N. (2015) ‘*Coleus* Species: *Solenostemon scutellarioides*’, *Inventi Rapid: Planta Activa*, 2(January 2015), pp. 1–5.
- Tangeallo, C. and Widyaningsih, T.D. (2014) ‘Aktivitas Antioksidan Serbuk Minuman Instan Berbasis Miana Kajian Jenis Bahan Baku Dan Penambahan Serbuk Jahe’, *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), pp. 278–284.
- Warono, D. and Syamsudin (2013) ‘Unjuk Kerja Spektrofotometer Analisa Zat Aktif Ketoprofen’, *Konversi*, 2, p. 60.
- Wirasuta, I.M.A.G. *et al.* (2015) ‘Identifikasi Antosianin Ubi Ungu (*Ipomoea*) dengan KLT-Spektrofotodensitometri’, *Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Senastek)*, 254.
- Yanlinastuti and Fatimah, S. (2016) ‘Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis’, *PIN Pengelolaan Instalasi Nuklir*, 9(17), pp. 22–33.
- Yanto, T.A. *et al.* (2020) ‘Molecular and immunological mechanisms of miana leaf (*coleus scutellarioides* [L] benth) in infectious diseases’, *Biomedical and Pharmacology Journal*, 13(4), pp. 1607–1618.
- Wewengkang D.S Dan Henki R. (2021). *Fitofarmaka*. Klaten : Penerbit Lakeisha.