



**PENGARUH VARIASI SUHU MASERASI KINETIK  
TERHADAP NILAI RENDEMEN DAN KADAR  
TOTAL KLOORIFIL EKSTRAK ETANOL SERAI  
DAPUR (*Cymbopogon citratus*)**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



Oleh

**RISTIA SALSABILA AURELLIA NUR RAHMA**

**21901102007**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**

## RINGKASAN

**Ristia Salsabila**, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, 28 Agustus 2023.  
Pengaruh Suhu Ekstraksi Maserasi Kinetik terhadap Nilai Rendemen dan Kadar Total Klorofil Ekstrak Etanol Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*).

**Pembimbing 1** : Anita Puspa Widiyana. **Pembimbing 2** : Dian Novita Wulandari

**Pendahuluan:** Ekstraksi *C. citratus* menggunakan metode maserasi kinetik dengan adanya variasi suhu. Suhu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil ekstraksi. Adanya peningkatan suhu diharapkan dapat meningkatkan hasil senyawa klorofil yang terkandung dalam ekstrak *C. citratus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu maserasi kinetik terhadap nilai rendemen dan kadar total klorofil.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan metode maserasi kinetik *C. citratus* dengan variasi 3 suhu yaitu 30°C, 40°C dan 50°C. Ekstraksi *C. citratus* menggunakan pelarut etanol p.a 96%. Ekstrak kental yang diperoleh dilakukan uji rendemen, skrining senyawa klorofil dan penetapan kadar total klorofil dengan spektrofotometri UV-Vis.

**Hasil:** Ekstraksi *C. citratus* dengan variasi suhu 30°C, 40°C dan 50°C mendapatkan nilai persen rendemen secara berturut-turut yaitu  $6,051 \pm 0,043$ ;  $2,707 \pm 0,055$ ; dan  $3,277 \pm 0,032$ . Hasil skrining klorofil dengan KLT terdapat 3 bercak noda yaitu noda 1 (hijau kuning) adanya klorofil b, noda 2 (hijau biru) adanya klorofil a, dan noda 3 (abu-abu) adanya feofitin. Ekstrak *C. citratus* pada variasi suhu 30°C mendapatkan hasil kadar klorofil total  $20,56 \pm 0,01$ . Pada suhu 40°C dengan hasil kadar klorofil total  $22,50 \pm 0,01$ , sedangkan suhu 50°C dengan hasil kadar klorofil total  $25,82 \pm 0,01$ .

**Kesimpulan:** Nilai rendemen dan kadar total klorofil ekstrak *C. citratus* tertinggi diperoleh pada suhu 50°C.

**Kata Kunci:** *Cymbopogon citratus*; rendemen; total klorofil; variasi suhu

## SUMMARY

**Ristia Salsabila**, Faculty of Medicine, Islamic University of Malang, August 28, 2023. Effect of Lemongrass Ethanol Extract Yield Value and Total Chlorophyll Content on Kinetic Maceration Extraction Temperature (*Cymbopogon citratus*).

**Supervisor 1** : Anita Puspa Widiyana. **Supervisor 2** : Dian Novita Wulandari

**Introduction:** Kinetic maceration is used to extract *C. citratus* in the presence of temperature changes. One of the elements that can impact the extraction yield is temperature. The chlorophyll components present in the *C. citratus* extract should produce more as the temperature rises. The purpose of this study is to ascertain how changes in kinetic maceration temperature affect yield value and levels of total chlorophyll.

**Results:** Extraction of *C. citratus* at temperatures of 30 °C, 40 °C, and 50 °C produced yield percent values of  $6.051 \pm 0.043$ ,  $2.707 \pm 0.055$ , and  $3.277 \pm 0.032$ , respectively. Three stain spots were found in the results of the chlorophyll screening with KLT: stain 1 (yellow green), which indicated the presence of chlorophyll b; stain 2 (blue green), which indicated the presence of chlorophyll a; and stain 3 (gray), which indicated the presence of pheophytin. A 30 °C temperature change gave a *C. citratus* extract a total chlorophyll content of  $20.56 \pm 0.01$ . At a temperature of 40 °C with a total chlorophyll content of  $22.50 \pm 0.01$  at a temperature of 50 °C with a total chlorophyll content of  $25.82 \pm 0.01$ .

**Conclusion:** Highest yield value and total chlorophyll content of *C. citratus* extract were obtained at 50°C.

**Keywords:** *Cymbopogon citratus*; yield; total chlorophyll; temperature variation

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Klorofil merupakan pigmen hijau yang terdapat didalam kloroplas umumnya terkandung pada bagian daun berperan dalam proses fotosintesis. Berdasarkan struktur kimia klorofil memiliki persamaan dengan struktur hemoglobin yaitu pada cincin porfirin sehingga klorofil dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah manusia (Suryawanshi *et al.*, 2017). Klorofil dapat ditemukan pada tanaman tingkat tinggi dan golongan *poaceae* (rumput-rumputan), salah satunya serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Serai dapur dimanfaatkan masyarakat sebagai rempah-rempah untuk bumbu dapur dan dalam pengobatan tradisional sebagai antispasmodik, analgesik, antiemetik, antioksidan dan detoksifikasi (Avoseh *et al.*, 2015). Menurut penelitian Dadasiewicz *et al.* (2021), senyawa klorofil dalam serai dapur berpotensi memiliki aktivitas antioksidan dengan menghambat pembentukan radikal bebas sebesar 0,7 mg/mL.

Senyawa aktif dalam serai dapur dapat diekstraksi dengan salah satu metode ekstraksi yaitu maserasi kinetik disertai pemanasan. Kelebihan metode ekstraksi ini adalah dengan adanya pengadukan kontinu disertai peningkatan suhu dapat meningkatkan laju titik dalam simplisia yang terlarut dan waktu ekstraksi lebih singkat yaitu 1-12 jam dibandingkan dengan maserasi statis (Handaratri *et al.*, 2019). Suhu ekstraksi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan zat aktif dalam tanaman, sedangkan suhu terlalu rendah dapat menyebabkan zat aktif terekstrak tidak optimal. Penelitian Rahmah *et al.* (2018) menyatakan bahwa ekstraksi maserasi kinetik pemanasan dengan suhu

40°C menghasilkan nilai rendemen sebesar 12,20%. Menurut penelitian Hutabarat *et al.* (2021) maserasi dengan variasi suhu 35°C, 45°C dan 55°C menghasilkan suhu optimal 55°C dengan nilai rendemen sebesar 14,04% dan kadar total klorofil sebesar 12,10%.

Ekstraksi dapat dipengaruhi oleh pemilihan pelarut yang digunakan berdasarkan prinsip *like dissolve like*. Syarat pelarut dalam tahap ekstraksi adalah bersifat tidak toksik, mampu melarutkan senyawa aktif yang diekstraksi, dan tidak bereaksi dengan senyawa lain (inert) (Arsa *et al.*, 2020). Pemilihan pelarut etanol menurut Putra *et al.* (2017) dalam ekstrak etanol daun pandan menghasilkan kadar total klorofil sebesar 107,1 mg/L dibandingkan dengan metanol yang dapat menyebabkan terjadinya degradasi klorofil dan DMF yang bersifat lebih toksik. Etanol bersifat tidak toksik dan memiliki kemampuan penyari yang baik.

Penetapan kadar klorofil dilakukan dengan metode spektrofotometri *UV-Vis* yang dapat menganalisis zat organik maupun anorganik, hasil yang diperoleh akurat berupa angka digital atau grafik dengan ketelitian tinggi dan kesalahan relatif rendah sebesar 1-3% (Awwalul, 2021). Klorofil diukur dengan spektrofotometri *UV-Vis* pada panjang gelombang 400-700 nm (Prastyo dan Laily, 2015). Penetapan kadar total klorofil berkaitan dengan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi. Menurut penelitian Ajiningrum (2018), penetapan kadar total klorofil ekstrak etanol *Avicenna marina* dengan metode *Wintermans* dan *De Mots* pada panjang gelombang 649 dan 665 nm didapatkan hasil kadar total klorofil sebesar 5,4 mg/L.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, penelitian ini dapat dilakukan

untuk mengetahui pengaruh suhu ekstraksi maserasi kinetik yang optimal dalam memperoleh nilai rendemen dan kadar total klorofil tertinggi. Pengujian yang dilakukan untuk membuktikan hal tersebut yaitu uji rendemen ekstrak, skrining klorofil dengan KLT dan penetapan kadar total klorofil dengan spektrofotometri *UV-Vis*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah suhu maserasi kinetik dapat mempengaruhi presentase rendemen dari ekstrak serai dapur ?
2. Berapakah kadar total klorofil dari ekstrak serai dapur pada suhu 30°C, 40°C dan 50°C ?
3. Apakah suhu maserasi kinetik dapat mempengaruhi kadar total klorofil dari ekstrak serai dapur ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh suhu maserasi kinetik terhadap presentase rendemen dari ekstrak serai dapur.
2. Menentukan kadar total klorofil dari ekstrak serai dapur pada suhu 30°C, 40°C dan 50°C.
3. Mengetahui pengaruh suhu maserasi kinetik terhadap kadar total klorofil ekstrak serai dapur.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

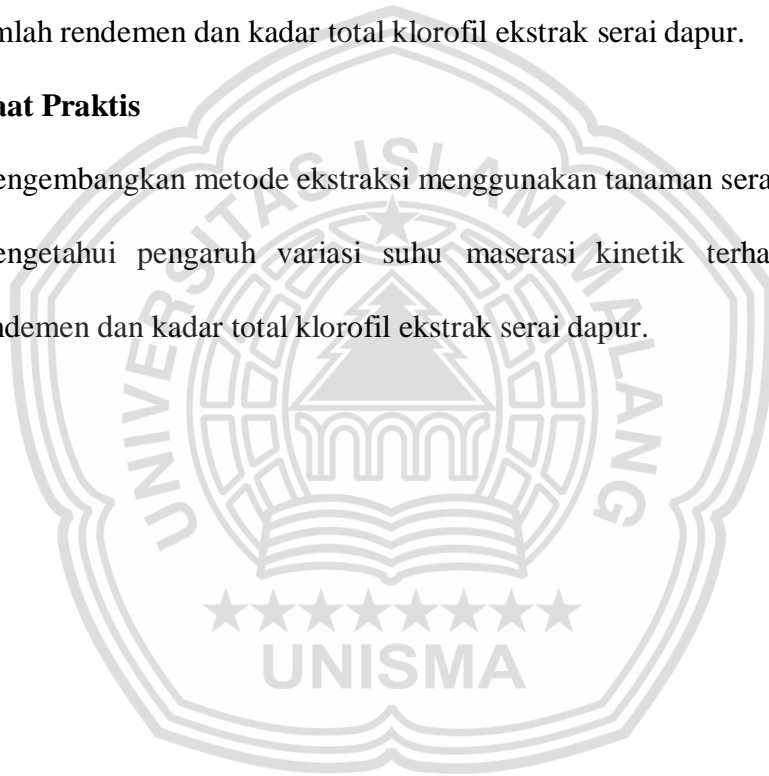
Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memperoleh manfaat diantaranya adalah :

##### **Manfaat Teori**

1. Menyediakan informasi mengenai metode ekstraksi maserasi kinetik dengan pemanasan ekstrak serai dapur.
2. Menyediakan informasi mengenai pengaruh suhu ekstraksi terhadap jumlah rendemen dan kadar total klorofil ekstrak serai dapur.

##### **Manfaat Praktis**

1. Mengembangkan metode ekstraksi menggunakan tanaman serai dapur.
2. Mengetahui pengaruh variasi suhu maserasi kinetik terhadap nilai rendemen dan kadar total klorofil ekstrak serai dapur.



## BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Variasi suhu maserasi kinetik memiliki pengaruh terhadap peningkatan nilai rendemen ekstrak serai dapur.
2. Kadar total klorofil pada suhu 30°C sebesar  $20,565 \pm 0,010$  mg/L, suhu 40°C sebesar  $22,501 \pm 0,010$  mg/L dan suhu 50°C sebesar  $25,827 \pm 0,011$  mg/L.
3. Variasi suhu maserasi kinetik memiliki pengaruh terhadap peningkatan kadar total klorofil ekstrak serai dapur.

### 7.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian memberikan saran untuk melakukan:

1. Dalam tahap ekstraksi perlu diperhatikan terkait lama waktu ekstraksi yang berpengaruh terhadap nilai rendemen agar mendapatkan nilai rendemen lebih tinggi.
2. Proses penguapan ekstrak kental perlu diamati lama waktu penguapan agar meminimalisir terjadinya penurunan bobot ekstrak.
3. Dalam pengujian skrining senyawa klorofil sebaiknya menggunakan pembanding untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulazeez, M. A., Abdullahi, A. S. dan James, B.D. 2016. *Lemongrass (Cymbopogon sp.) Oils*, Elsevier Inc. 58: 509-516.
- Akhtar, I., Javad, S., Yousaf, Z., Iqbal, S., dan Jabeen, K. 2019. *Microwave assisted extraction of phytochemicals an efficient and modern approach for botanicals and pharmaceuticals*. J. Pharm. Sci (Vol. 32, Issue 1).
- Aisoi, L. E. 2019. *Analisis Kandungan Klorofil Daun Jilat (Villebrune rubescens, Bi) Pada Tingkat Perkembangan Berbeda*. SIMBIOISA, 8 (1): 50-58.
- Ajiningrum, P. S. 2018. *Kadar Total Pigmen Klorofil Tanaman Avicennia marina Pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda*, Stigma 11 (2) : 52-59, September 2018.
- Andi, S. N., Taufika, R. dan Novenda I. L. 2021. *Analisis Kandungan Klorofil Colocasia esculenta, Theobroma cacao, Carica papaya, Dieffenbachia sp, dan Codiaeum variegatum*, J. BIOMA, 6(2) hal 131-143.
- Aniefiok, U. S., Alabi, A. B. dan Uko, O. 2018. *The Phytochemistry and Antioxidant Activity of the Ethanol Extract of Cymbopogon citratus (POACEAE)*, International Journal of Science and Research (IJSR).
- Asif, E. K. 2013. *Medicinal uses and chemistry of flavonoid contents of some common edible tropical plants*, JPS Summer 4 (3), Hal. 119–138.
- Altemimi A, Lakhssassi N, Baharlouei A, Watson DG, Lightfoot DA. 2017. *Phytochemicals: Extraction, isolation, and identification of bioactive compounds from plant extracts*. Plants. 2017;6:42.
- Ardyanti, N. K., Suhendra, L. dan Puta G. 2020. *Pengaruh Ukuran Partikel dan Lama Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Virgin Coconut Oil Wortel (Daucus carota L.) sebagai Pewarna Alami*, J. Rekayasa dan Manajemen Argoindustri. Vol. 8, No. 3, Hal: 423-434.
- Aryanti, N., Nafiunisa, A dan Wilis, F.M. 2016. *Ekstraksi dan Karakterisasi Klorofil dari Daun Suji (Pleomele Angustifolia) sebagai Pewarna Pangan Alami*, Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol. 5, No. 4, Hal. 129-135.
- Awwalul, S., Muafidah A., dan Diyan R. 2021. *Uji Konsentrasi Klorofil Daun Temu Mangga (Curcuma mangga Val.), Temulawak (Curcuma xanthorrhiza), dan Temu Hitam (Curcuma aeruginosa) dengan Tipe Kertas Saring yang Berbeda Menggunakan Spektrofotometer*. J. Sains Kes. 2021. Vol 3. No 2.

- Ayunda, R. D. 2014. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Serai (Cymbopogon Citratus) Dan Potensinya Sebagai Pencegah Oksidasi Lipid*. Bogor : FMIPA IPB.
- Bintoro, A., Agus M.I. dan Boima S. 2017. *Analisis dan identifikasi senyawa saponin dari daun bidara (Zizipus mauritania L.)*. Jurnal ITEKIMA. 2(1), Hal. 84-94.
- Bitwell, C., Indra, S. sen, Luke, C., dan Kakoma, M. K. 2023. *A review of modern and conventional extraction techniques and their applications for extracting phytochemicals from plants*. Scientific African (Vol. 19). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01585>
- Carrillo, C., Nieto, G.; Martínez-Zamora, L.; Ros, G.; Kamiloglu, S.; Munekata, P.E.S.; Pateiro, M.; Lorenzo, J.M.; Fernández-López, J.; Viuda-Martos, M.; et al. 2021. *Novel approaches for the recovery of natural pigments with potential health effects*. J. Agric. Food Chem. 2021, No. 70, Hal. 6864–6883.
- Chairunnisa Sarah, Wartini Ni Made, dan Suhendra Lutfi. 2019. *Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus mauritiana L.) sebagai Sumber Saponin*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri ISSN : 2503-488X. Vol. 7, No. 4, Hal. 551-560, Desember 2019.
- Che Sulaiman, I. S., Basri, M., Fard Masoumi, H. R., Chee, W. J., Ashari, S. E., dan Ismail, M. 2017. *Effects of temperature, time, and solvent ratio on the extraction of phenolic compounds and the anti-radical activity of Clinacanthus nutans Lindau leaves by response surface methodology*. Chemistry Central Journal, Vol. 1, No. 11, <https://doi.org/10.1186/s13065-017-0285-1>
- Damayanti, Astrilia., dan Fitriana, Endah Ayu. 2012. *Pemungutan Minyak Atsiri Mawar (Rose Oil) Dengan Metode Maserasi*. Jurnal Bahan Alam Terbarukan UNNES. tahun 2012.
- Dewastisari, W.F., Rumiyantri, L dan Rakhmawati, I. 2018. *Rendemen dan Skrining Fitokimia pada ekstrak Daun Sansevieria sp.* Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, Vol. 3, No. 17, Hal. 197-202.
- Dewi, N. N. D. T., Wrasati L.P. dan Putra, G.P. 2016. *Pengaruh konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi terhadap rendemen dan kadar klorofil produk enkapsulasi ekstrak selada laut (Ulva lactuca L.)*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri, Vol. 3 No. 4, Hal. 59-70.
- Ebrahimi, P., Shokramraji, Z., Tavakkoli, S., Mihaylova, D., dan Lante, A. 2023. *Chlorophylls as Natural Bioactive Compounds Existing in Food By-*

- Products: A Critical Review*. Plants (Vol. 12, Issue 7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/plants12071533>
- Eid A. H. A., Ram S. D. S., dan Musa M. D. M. 2019. *Herbal medicine as adjunct in periodontal therapies- A review of clinical trials in past decade*. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, Vol. 9, Issue 3, Hal. 212–217. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2019.05.001>
- Febriana, F., dan Oktavia, A. I. 2019. *Perbedaan Kadar Flavonoid Total Dari Ekstrak Daun Kejibeling (Strobilanthus crispus L. Blume) Hasil Metode Maserasi Dan Perkolasi*, (Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang).
- Forestryana, D., S., dan Arnilda. 2020. *Phytochemical Screenings And Thin Layer Chromatography Analysis Of Ethanol Extract Jeruju Leaf (Hydrolea spinosa L.) Article History*. Jurnal Ilmiah Farmako Bahari.
- Gibson, M., & MIPA Universitas Tadulako, J. 2017. *Analisa Kualitas Klorofil Daun Jarak Kepyar (Ricinus comunis L) Sebagai Bahan Pewarna Pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)*. Vol. 2, No. 16.
- Hairi, M., Dewi, N., dan Khatimah, H. 2016. *Pengaruh Ekstrak Sereh (Cymbopogon Citratus) Terhadap Panjang Luka Mukosa Labial Mencit Secara Klinis*. Jurnal Kedokteran Gigi, Vol 1. No 2. September 2016.
- Handaratri, A. dan Yuniati, Y. 2019. *Kajian Ekstraksi Antosianin dari Buah Murbei dengan Metode Sonikasi dan Microwave*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia, 4 (1), Hal. 63-67.
- Handayani, H., dan Heppy S. F. 2016. *Antioxidant Extraction of Soursop Leaf with Ultrasonic Bath (Study of Material: Solvent Ratio and Extraction Time)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 4 No 1, Hal. 262-272.
- Handbook Spectrofotometry. 2017. [www.gelifesciences.com](http://www.gelifesciences.com) , 19 April 2017.
- Hasnaeni, Wisdawati dan Usman, S. 2019. *Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (Lunasia amara Blanco)*. Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) 2019; 5 (2): 175 ± 182.
- Hidayati, J. R., Yudiati, E., Pringgenies, D., Arifin, Z., dan Oktavianti, D. T. 2019. *Antioxidant Activities, Total Phenolic Compound And Pigment Contents of Tropical Sargassum sp. Extract, Macerated In Different Solvents Polarity*. Jurnal Kelautan Tropis, 22(1), 73. <https://doi.org/10.14710/jkt.v22i1.4404>
- Hidayati, J. R., Bahry, M. S., Karlina, I., dan Yudiati, E. 2022. *Antioxidant Activity and Bioactive Compounds of Tropical Brown Algae Padina sp. from Bintan*

- Island, Indonesia. Jurnal Kelautan Tropis*, 25(3), 309–319.  
<https://doi.org/10.14710/jkt.v25i3.15562>
- Hutabarat, R. L., Wartini, N. M., dan Antara N. S. 2021. *Karakteristik Ekstrak Pewarna Alami Daun Singkong (Manihot esculenta) pada Perlakuan Jenis Pelarut dan Suhu Maserasi*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, Vol. 9, No. 1, 53-64 Maret 2021.
- Husna, F., dan Ratnawulan Mita, S. 2020. *Identifikasi Bahan Kimia Obat dalam Obat Tradisional Stamina Pria dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis*. *J. Farmaka*, Vol. 18 No. 2
- International Conference on Harmonization (ICH). 2022. *Validation of Analytical Procedures: Text and Methodology*. Complementary Guideline on Methodology dated 6 November 1996 incorporated in 2022.
- Istri, A. A., dan Dharmadewi, M. (2020). *Analisis Kandungan Klorofil Pada Beberapa Jenis Sayuran Hijau Sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement Analysis of Chlorophyll Content in Several Types of Green Vegetables as an Alternative to Food Supplement*. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, <https://doi.org/10.5281/zenodo.4299383>
- Jinasena, M. A. M., Amarasinghe, A. D. U. S., Marasinghe, B. M. W. P. K., dan Prashantha, M. A. B. 2016. *Extraction and degradation of chlorophyll a and b from Alternanthera sessilis*. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*, 44(1), Hal. 11–21. <https://doi.org/10.4038/jnsfsr.v44i1.7977>
- Kapadia, P., Newell, A. S., Cunningham, J., Roberts, M. R., dan Hardy, J. G. 2022. *Extraction of High-Value Chemicals from Plants for Technical and Medical Applications*. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 23, Issue 18). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms231810334>
- Kato, C., Nishihara, S., Tsunashima, R., Tatewaki, Y., Okada, S., Ren, X. M., Inoue, K., Long, D. L., dan Cronin, L. 2013. *Quick and selective synthesis of Li6[α-P2W 18O62]-28H2O soluble in various organic solvents*. *Dalton Transactions*, 42(32), hal.11363–11366. <https://doi.org/10.1039/c3dt51120k>
- Kiełtyka-Dadasiewicz, A., Ludwiczuk, A., Tarasevičienė, Ž., Michalak, M., Głowacka, A., Baj, T., Kręcis, B., & Krochmal-Marczak, B. 2021. *Chemical and nutritional compounds of different parts of lemongrass (Cymbopogon citratus (DC) stapf.) cultivated in temperate climate of Poland*. *Journal of Oleo Science*, 70(1), 125–133. <https://doi.org/10.5650/jos.ess20171>
- Klaric, M., Oven, P., Gorišek, Ž., Španic, N., dan Pervan, S. 2016. *Yield of Stirred Cold Maceration and Extraction of Milled European Black Alder Wood and*

*Bark using Different Solvents.* BioResources, 11(4), 9244–9254.  
<https://doi.org/10.15376/BIORES.11.4.9244-9254>

Kristanti, J., Y., Wayan Rai Widarta, I., Dewa Gede Mayun Permana, I., 2019. *Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi Etanol Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (Mae) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rambut Jagung (Zea mays L.) Effect of Extraction Time and Ethanol Concentration with Microwave Assisted Extraction (MAE) of Antioxidant Activity Corn Silk Extract (Zea mays.L.).* 8(1), 94–103.

Kunta Arsa, A., & Achmad, Z. 2020. *Ekstraksi Minyak atsiri Dari Rimpang Temu Ireng (Curcuma aeruginosa Roxb) dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana.* J. Teknologi Technoscintia. Vol. 13 No. 1.

Kwartiningsih, E., Ramadhani, A. N., Putri, N. G. A., dan Damara, V. C. J. 2021. *Chlorophyll Extraction Methods Review and Chlorophyll Stability of Katuk Leaves (Sauropus androgynous).* Journal of Physics: Conference Series, Vol. 1. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1858/1/012015>

Lady Diana. 2020. *Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle).* Jurnal Farmasi Tinctura, Vol 2, No 1, Hal. 34-41, Desember 2020.

Lourenço-Lopes, C., Silva, A., Garcia-Oliveira, P., Soria-Lopez, A., Echave, J., Grosso, C., Cassani, L., Barroso, M. F., Simal-Gandara, J., Fraga-Corral, M., & Prieto, M. A. 2023. Kinetic Extraction of Fucoxanthin from *Undaria pinnatifida* Using Ethanol as a Solvent. *Marine Drugs*, 21(7). <https://doi.org/10.3390/md21070414>

Mandal, R., dan Dutta, G. 2020. *From photosynthesis to biosensing: Chlorophyll proves to be a versatile molecule.* In *Sensors International* (Vol. 1). KeAi Communications Co. <https://doi.org/10.1016/j.sintl.2020.100058>

Maulid, R.R. dan Laily, A.N. 2015. *Kadar Total Pigmen Klorofil dan Senyawa Antosianin Ekstrak Kastuba (Euphorbia pulcherrima) Berdasarkan Umur Daun.* Proceeding Seminar Nasional Konversi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam FKIP UNS

Molina, A. K., Gomes, L. C., Prieto, M. A., Ferreira, I. C., Pereira, C., Dias, M. I., dan Barros, L. 2022. *Extraction of chlorophylls from Daucus carota L. and Solanum lycopersicum var. cerasiforme crop by-products.* Food Chemistry Advances, 1. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100048>

Nay Min Min Thaw Saw, 1. P.-M. 2021. *Influence of Extraction Solvent on Nontargeted Metabolomics Analysis of Enrichment Reactor Cultures*

*Performing Enhanced Biological Phosphorus Removal (EBPR) metabolites.*

- Novitasari, A. E. dan Putri D. Z. 2016. *Isolasi dan Identifikasi Saponin Pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi*. Jurnal Sains. Vol 6(12), Hal. 10-14.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E.S., dan Budiantara. 2017. *Dasar-dasar Statistik Penelitian*, Cetakan Pertama, Sibuku Media. Hal. 79-90.
- Oktaviantari, D. E., Feladita, N., dan Agustin, R. 2019. Identifikasi Hidrokuinon dalam Sabun Pemoth Pembersih Wajah Pada Tiga Klinik Kecantikan Di Bandar Lampung dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri Uv-Vis. *J. Analis Farmasi*, Vol. 4, Issue 2.
- Pareek, S., Sagar, N.S., Sharma, S., Kumar, V., Agarwal, T., Gustavo A., and Yahia, E.M. 2018. *Chlorophylls: Chemistry and Biological Functions*, Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health, Vol. I, Second Edition.
- Patel, D., Panchal, D., Patel, K., Dalwadi, M., dan Upadhyay, U. 2022. *A Review on UV Visible Spectroscopy*. International Journal of Creative Research Thought (IJCRT).
- Prasetya, G. A., Putra, G. dan Wrasiasi, L. P. 2020. *Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (Theobroma cacao L.) sebagai Sumber Antioksidan*, J. Rekayasa dan Manajemen Agroindustri, Vol. 8, No. 1, 150-159 Maret 2020.
- Prastyo, K. A. dan Laily, A. N. 2020. *Uji Konsentrasi Klorofil Daun Temu Mangga (Curcuma mangga Val.), Temulawak (Curcuma xanthorrhiza), dan Temu Hitam (Curcuma aeruginosa) dengan Tipe Kertas Saring yang Berbeda Menggunakan Spektrofotometer*, PKLH - FKIP UNS.
- Pérez-gálvez, A., Viera, I., dan Roca, M. 2020. *Carotenoids and chlorophylls as antioxidants*. J. Antioxidants, Vol. 9, Issue 6, pp. 1–39. MDPI. <https://doi.org/10.3390/antiox9060505>
- Puspita, D., Merdekawati, W., Putri, A. dan Mahendra, S. 2021. *Penurunan Konsentrasi Klorofil Krim Sup Caulerpa Racemosa yang Dikeringkan dengan Vacuum Drying Oven*. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi, Vol. 20 (2): 94-101, 2021.
- Putra, M. D., Darmawan, A., Wahdini, I., dan Abasaeed, A. E. 2017. *Extraction Of Chlorophyll From Pandan Leaves Using Ethanol And Mass Transfer Study*. Journal of the Serbian Chemical Society, 82(7–8), 921–931. <https://doi.org/10.2298/JSC161203038P>

- Rahmah, N. L., Dewanti, S. D., dan Azizah, F. 2018. *Combination Of Kinetic Maceration-Digestion In The Extraction Of Areca Seeds (Areca Catechu L.)*. Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering, 2018(2), 27–33.
- Ramadhan, S. S., Mulkiya, Y. K., dan Abdo, A. T. 2020. *Pengaruh Perbedaan Karakteristik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Lemairei (Hook.) Britton & Rose) yang Diperoleh dari Metode Ekstraksi Maserasi dan Digesti*. Prosiding Farmasi, Vol. 6, No. 2, Tahun 2020 <https://doi.org/10.29313/.v6i2.24035>
- Ranade, S. S. dan Thiagarajan, P. 2015. *Lemon Grass*, Int. J. Pharm. Sci., 35 (2) : 162-167.
- Riwanti, P., dan Izazih, F. 2020. *Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% Sargassum polycystum dari Madura*. J-PhAM Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (Vol. 82, Issue 2).
- Rosamah, E. 2019. *Kromatografi Lapis Tipis: Metode Sederhana dalam Analisis Kimia Tumbuhan Berkayu*. Mulawarman University Press: 2019.
- Rosang, C. I., Th Wagey, B. F., dan Sam Ratulangi, U. 2016. *Penentuan Kandungan Pigmen Klorofil Pada Lamun Jenis Halophila Ovalis Di Perairan Malalayang (Determination Of Chloropil Pigment Content On Halophila Ovalis Seagress In Malalayang Waters)*. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis (Vol. 1).
- Sankar, R., Srinivasa Babu, P., Chowdary, L. G., Kumar, A. G., & Babu, S. P. 2020. *Analytical Method Validation Parameters An Updated Review A Review on Step-by-Step Analytical Method Validation View project Characterization of chalcone derivatives View project*. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, Vol. 61, Issue 2.
- Saputri, N. E., Dhayan, R., Harsanti, B. R., Putri, D. M., dan Fadly, D. 2021. *Total Fenol dan Aktivitas Anti-Inflamasi Jamur Sawit (Volvariella sp)*. Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan, 15(3), 295–300. <https://doi.org/10.33860/jik.v15i3.637>
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., dan Dotulong, V. (2020). *The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove Sonneratia alba*. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis, Vol. 11, No. 1 Januari-April 2020.
- Silalahi, Marina. 2020. *Essential Oil pada Cymbopogon citratus (DC.) Stapf Dan Bioaktivitasnya*, J. Ilmiah Multi Sciences, Vol. 12 No. 1, Halaman: 7-13, Januari 2020.

- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. 2016. *Principles of Instrumental Analysis, Seventh Edition*. USA: Cengage Learning.
- Suhaenah, A., Pratama, M. dan Amir, A.H.W. 2021. *Penetapan Kadar Flavonoid Fraksi Etil Asetat Daun Karet Kebo (Ficus elastica) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. Jurnal Ilmiah As-Syifaa, 13(1), pp.48-54.
- Suhartati, Tati. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*, Penerbit AURA: Bandar Lampung
- Sulaswatty, A., Rusli, M. S., Abimanyu, H., and Silvester Tursiloadi. 2019. *Menelusuri Jejak Minyak Serai Wangi dari Hulu sampai Hilir*. in: Quo Vadis Minyak Serai Wangi dan Produk Turunannya Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Press, Jakarta 1–12.
- Sumiati. 2021. *Penggunaan Pelarut Etanol dan Aseton pada Prosedur Kerja Ekstraksi Total Klorofil Daun Jati (Tectona grandis) dengan Metode Spektrofotometri*. Indonesian J. Of Laboratory, Vol. 4, No. 1. Hal. 30-35.
- Suryawanshi, R. P., Kamat, S. S., Committee's Guru, G. P., dan Khalsa, N. (2017). *Studies On Simillarities In Chemical Structure Of Chlorophyll And Haeme*. World Journal of Pharmaceutical Research, 6, 1661. <https://doi.org/10.20959/wjpr20173-8081>
- Syaeful Barqi, Wildan. 2015. *Pengambilan Minyak Mikroalga Chlorella sp. dengan Metode Microwave Assisted Extraction*. Universitas Negeri Semarang.
- Syamsul, E. S., Amanda N. A. dan Lestari Dwi. 2020. *Perbandingan Ekstrak Lamur Aquilaria Malaccensis dengan Metode Maserasi dan Refluks*, J. Riset Kefarmasian Indonesia. Vol. 2 No. 2.
- Tambun, R., Limbong, H. P., Pinem, C., dan Manurung, E. 2016. *Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu Dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari Lengkuas Merah Influence Of Particle Size, Time And Temperature To Extract Phenol From Galangal*. Jurnal Teknik Kimia USU (Vol. 5, Issue 4).
- Tetti, M. 2014. *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa , dan Identifikasi Senyawa Aktif*. Jurnal Kesehatan, 7 (2): 361-367.
- Turek, C., dan Stintzing, F. C. 2013. *Stability of essential oils: A review*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety (Vol. 12, Issue 1, Hal. 40–53). <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12006>
- Wahyuni, N. M. S., Wrsiati, L. H. dan Hartiati, A. 2020. *Pengaruh Perlakuan Suhu dan Waktu Maserasiterhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bambu Duri*



(*Bambusa blumeana*) sebagai Sumber Antioksidan, J. Ilmiah Teknologi Pertanian, Vol. 5 No. 1 April 2020.

- Wahyuni, D.T dan Widjanarko, S.B. 2015. *Pengaruh Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi Terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning dengan Metode Gelombang Ultrasonik*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. FTP Universitas Brawijaya. Malang. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2 p.390-401.
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang D. S. dan Abdullah S. S. 2021. *Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Ascidian Herdmania Momus dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba Staphylococcus Aureus, Salmonella Typhimurium dan Candida Albicans*, J. Pharmacon. Vol. 10 No. 1 Februari 2021.
- Vita M., K., C., Yusasrini, N., dan Made Y., N. 2019. *Pengaruh Waktu Ekstraksi dengan Menggunakan Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Duwet (Syzygium cumini)*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, (Vol. 11, Issue 1).
- Yeop, A., Sandanasamy, J., Pang, S. F., Abdullah, S., Yusoff, M. M., dan Gimbut, J. 2017. *The effect of particle size and solvent type on the gallic acid yield obtained from Labisia pumila by ultrasonic extraction*. MATEC Web of Conferences 111.
- Yulianingtyas, A. dan B. Kusmartono. 2016. *Optimasi volume pelarut dan waktu maserasi pengambilan flavonoid daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Jurnal Teknik Kimia. 10(2):58-64
- Yurleni, Y. 2018. *Penggunaan Beberapa Metode Ekstraksi pada Rimpang Curcuma untuk Memperoleh Komponen Aktif secara Kualitatif*. Biospecies, 11(1):48-56.