

Pelatihan Pembuatan Sabun Herbal dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Desa Pa'bundukang Kabupaten Gowa

Aisyah^{1*}, Sjamsiah², Asriani Ilyas³, Ummi Zahra⁴, Arfiani Nur⁵, Nuraini⁶
^{1,2,3,4,5,6}Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, Indonesia

*Corresponding author: aisyah@uin-alauddin.ac.id

Abstract

Pa'bundukang Village is one of the villages supported by the Uin Alauddin Makassar Chemistry Study Program which has the potential for one of the natural resources in the agricultural sector, namely the Moringa plant. In general, Moringa plants in this region are mostly cultivated as a source of vegetable food. This service aims to introduce the Pa'bundukang village community to the other potential of the Moringa plant as a base ingredient for natural soap which is prospective as a household scale business. This natural solid soap is made using the Cold Process. A batch of soap sample was successfully made with the workshop participants. The soap is stated to have the distinctive aroma of Moringa leaves mixed with the aroma of essential oils, medium density. The community enthusiastically participated in the outreach and the workshop sessions.

Keywords: *Moringa oleifera, natural soap, cold process, saponification*

Abstrak

Desa Pa'bundukang merupakan salah satu desa binaan Prodi Kimia Uin Alauddin Makassar yang memiliki potensi sumber daya alam di bidang pertanian, salah satunya yaitu tanaman kelor. Umumnya tanaman kelor di wilayah ini lebih banyak dibudidayakan sebagai sumber bahan pangan sayur. Pengabdian ini bertujuan untuk memperkenalkan kepada masyarakat desa Pa'bundukang akan potensi lain tanaman kelor sebagai bahan dasar sabun natural yang prospektif sebagai usaha skala rumah tangga. Sabun padat natural ini dibuat dengan Proses Dingin. Sebanyak 1 *batch* sampel sabun berhasil dibuat bersama peserta workshop. Sabun dinyatakan memiliki aroma khas daun kelor bercampur aroma essential oil dengan kepadatan sedang. Masyarakat antusias mengikuti jalannya sesi penyuluhan dan sesi workshop.

Kata Kunci: *Moringa oleifera, proses dingin, sabun alami, saponifikasi*

A. PENDAHULUAN

Desa Pa'bundukang adalah salah satu bagian dari wilayah Kecamatan Bontonompo Selatan Kabupaten Gowa (*Renstra Kecamatan Bontonompo Selatan 2021-2026, 2021*). Dengan jumlah masyarakat sekitar 2500 jiwa, desa ini mengandalkan sektor pertanian sebagai sumber pendapatan penduduknya selain perikanan dan perdagangan. Salah satu komoditas pertanian yang potensial di desa ini adalah tanaman kelor. Seperti pada umumnya, masyarakat di Desa Pa'bundukang Gowa memanfaatkan kelor sebagai bahan pangan bahan sayur dan obat. Bagian dari kelor yang biasanya dimanfaatkan baik sebagai pangan dan obat tradisional adalah daun dan buahnya yang memiliki kandungan gizi yang dapat menangani masalah malnutrisi.

Kelor secara umum dapat tumbuh di dataran rendah ataupun dataran tinggi serta di daerah berpasir dan juga sepanjang sungai. Tanaman ini berasal dari daerah sub-Himalaya di India,

Arab dan Asia Timur termasuk Kepulauan Indonesia (Gandji et al., 2018). Penyebarannya meluas ke wilayah Asia lainnya, Afrika, Karibia, Amerika Latin, Kepulauan Pasifik, Florida, Madagaskar, Amerika Tengah, Kuba, Filipina, Etiopia, dan Nigeria (Pareek et al., 2023). Di Indonesia, tanaman kelor tersebar mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan, NTT, NTB, Sulawesi dan Papua. Di Sulawesi Selatan kelor ditemukan hampir di setiap wilayah kabupaten, termasuk Kabupaten Gowa. Di Desa Pa'bundukang tanaman kelor umum dijumpai di lahan pertanian, perkebunan dan di sekitar rumah warga.



Gambar 1. Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Taksonomi tanaman kelor sebagai berikut, Kingdom: *Plantae*; Superdivisi: *Spermatophyta*; Divisi: *Magnoliophyta*; Kelas: *Magnoliopsida*; Ordo: *Capparales*; Famili: *Moringaceae*; Genus: *Moringa*; Spesies: *Moringa oleifera* L. (Kumar et al., 2021; Mallenakuppe et al., 2019; Paikra et al., 2017). Tanaman kelor memiliki tinggi yang bervariasi, mulai dari 2-3 meter hingga mencapai 10 meter. Saat ketinggian mencapai 2 meter, percabangan mulai muncul dengan jumlah sedang. (Ruiz Hernández et al., 2021). Buah kelor berwarna hijau saat masih muda dan berwarna coklat saat sudah tua dengan bentuk segitiga dan panjang sekitar 20-60 cm. Biji kelor berbentuk segitiga yang berukuran 20-60 cm, berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi coklat. Biji kelor berwarna coklat kehitaman yang berbentuk bulat. Daunnya berbentuk bulat melengkung berukuran kecil dan berwarna hijau. Tangkai daun berwarna hijau dengan semburat merah. Bunganya berwarna putih dengan benang sari berwarna putih kekuningan (Setiadi & Hosang, 2023).

Berbagai kajian telah menghasilkan berbagai potensi manfaat dari bagian-bagian tanaman kelor. Di bidang pangan, daun kelor digunakan untuk mengatasi malnutrisi terutama untuk balita (Sokhela et al., 2023) dan dapat meningkatkan produksi ASI pada ibu menyusui (Fungtammasan & Phupong, 2022). Beberapa komponen yang terkandung dalam bagian tanaman kelor dapat memberikan efek farmakologi berupa anti-hipertensi, anti-diabetes, antioksidan, anti-asma, anti-kanker, anti-epileptik, anti-radang dan anti-fertilitas (Kumar et al., 2021; Paikra et al., 2017; Pareek et al., 2023). Biji buah kelor dapat berperan sebagai koagulan alami dalam penanganan air limbah (Desta & Bote, 2021; Pratiwi et al., 2021). Tanaman kelor juga dapat digunakan sebagai tanaman penghijauan di sekitar rumah, pembatas lahan atau ladang karena memiliki toleransi yang tinggi terhadap kekeringan (Isnani & Nuraedah, 2017).

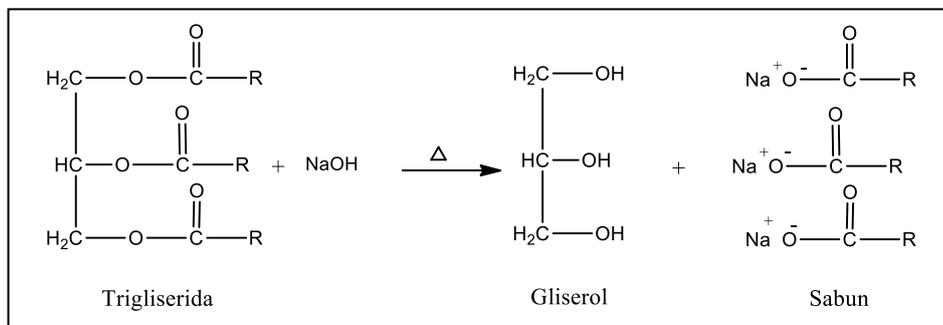
Daun kelor memiliki kandungan senyawa golongan flavonoid antara lain; rutin (Balogun et al., 2021; Ganjaya et al., 2023), kaempferol (Ajisebiola et al., 2023), myrisetin (Leone et al., 2015), quersetin (Ganjaya et al., 2023), dan isoramnetin (Riaz et al., 2018). Akar, batang dan kulit batang kelor mengandung saponin, polifenol (Atawodi et al., 2010) dan alkaloid (McVea & Wood, 2023). Bijinya mengandung asam-asam lemak seperti asam palmitat,

asam miristat, asam oleat dan asam arakhidat serta senyawa sterol, tocopherol, protein, asam amino dan antioksidan (Pareek et al., 2023).

Selain pemanfaatan secara tradisional, daun tanaman kelor hingga saat ini dikembangkan menjadi produk pangan modern seperti serbuk daun kelor. Paduan serbuk kelor dan minyak biji kelor dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan sabun natural aromatik. Sabun natural pada dasarnya bukan hal baru bagi masyarakat Desa Pa'bundukang. Mereka mengenal sabun ini sebagai sabun tradisioal yang dulu pernah dibuat oleh orang tua terdahulu mereka namun masih mengandalkan bahan dasar minyak kelapa dan soda api saja. Penambahan serbuk kelor dan minyak biji kelor menjadi hal baru yang tidak terbayangkan oleh masyarakat sebelumnya yang mengenal daun kelor hanya sebagai bahan pangan sayur saja.

Sabun natural herbal adalah sabun yang semua bahan-bahannya berasal dari alam, baik bahan baku berupa minyak, soda maupun bahan-bahan tambahan seperti pewarna dan parfum (Manoj et al., 2023). Kelebihan sabun herbal antara lain, menggunakan bahan baku minyak/lemak nabati yang alami sehingga tidak berpotensi mengiritasi kulit (Talreja et al., 2023). Produk samping gliserin dari reaksi saponifikasi dapat berfungsi sebagai pelembab alami. Parfum dan pewarna yang digunakan berasal minyak essential dan warna alami dari simplisia tanaman. Warna dari serbuk kelor adalah hijau, kuning dari kunyit, coklat dari kopi, hitam dari arang, merah dari umbi bit dan lain-lain.

Ada beberapa metode pembuatan sabun natural, salah satunya adalah Metode Dingin (*Cold Process*). Metode ini memiliki memnfaatkan panas dari reaksi antara triasilglierida (minyak nabati) dengan natrioum hidroksida (Prieto Vidal et al., 2018). Keuntungan dari proses dingin adalah tidak menggunakan pemanasan eksternal, kecuali dari hasil reaksi itu sendiri. Proses ini menjamin bahan-bahan alami lebih stabil dan tetap dapat memberi manfaat dari bahan aktifnya.



Gambar 2. Reaksi saponifikasi dari minyak nabati (trigliserida) dengan soda api (NaOH)

B. METODE PENGABDIAN

Pengabdian kepada masyarakat dilakukan di binaan yaitu Desa Pa'bundukang Kecamatan Bontonompo Selatan Kabupaten Gowa pada bulan Oktober 2023. Pelaksanannya diawali dengan survei lokasi yang dilakukan dengan tujuan mendata potensi sumber daya alam dan kebutuhan masyarakat di Desa Pa'bundukang. Selanjutnya tim PkM di Grup Riset Kesehatan mengkaji hasil riset yang sesuai dengan kebutuhan dan potensi desa binaan. Hasil analisis dilanjutkan dengan penyusunan materi penyuluhan dan persiapan alat dan bahan untuk pelatihan pembuatan produk sabun herbal dari daun kelor.

Produk sabun herbal disiapkan dengan prosedur sebagai berikut. Tiga jenis minyak yaitu minyak kelapa, minyak sawit dan minyak zaitun sebanyak masing masing 200 g, 250 dan 50 g dicampurkan bersama dengan larutan soda api. Soda api disiapkan sebelumnya dengan melarutkan 194 g NaOH ke dalam 75 g air demineral dingin. Pencampuran soda dilakukan dalam penangas es. Setelah dicampurkan, minyak dan soda dikocok selama 30 menit menggunakan mixer listrik. Setelah adonan mulai berjejak, serbuk kelor yang telah dicampur dengan sedikit minyak zaitun di masukkan ke dalam adonan. Ditambahkan pula parfum berupa essential oil dengan aroma *rose white*. Adonan lalu dituangkan ke dalam cetakan silikon dan didiamkan selama sepekan atau hingga sabun mengeras.

Setelah sepekan, sabun sudah mulai padat dan dapat dilepas dari cetakan. Sabun dapat distempel nama atau merek pada pekan kedua, saat sabun belum terlalu padat. Proses *curing* dilanjutkan selama minimal 4 pekan. Level keasaman sabun menggunakan kertas pH. Setelah pH sabun sekitar 6-7, maka sabun siap dikemas atau digunakan. Sabun bisa dipacking sesuai kreativitas masing-masing.

Penyuluhan dilakukan pada tanggal 15 Oktober 2023 dan dihadiri oleh sekitar 40 peserta. Pada sesi ini pemateri menyampaikan pemahaman mengenai potensi dan manfaat serbuk dan minyak biji kelor untuk dijadikan sebagai bahan tambahan pada sabun herbal. Dijelaskan pula potensi pasar online dan offline dari sabun herbal. Sesi berikutnya adalah training pembuatan sabun herbal kelor dengan melibatkan beberapa perwakilan peserta dari empat dusun. Penilaian terhadap sebesar besar efektivitas penyampaian materi dan training dilakukan dengan mengedarkan kuisioner kepada peserta penyuluhan dan training.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sabun herbal saat ini semakin populer di masyarakat karena tidak hanya sekedar membersihkan tapi juga memberikaan manfaat kesehatan karena kandungan bahan-bahan alaminya. Kandungan sabun herbal umumnya minim bahan tambahan yang cenderung mengiritasi kulit seperti detergen, pewangi dan pewarna sintetik. Dengan kandungan yang sederhana yaitu minyak nabati, soda dan bahan herbal sebagai pewarna dan pewangi, sabun herbal menawarkan nilai lebih dari sekedar sabun mandi. Pada pengabdian ini diperkenalkan sabun mandi herbal dengan campuran serbuk daun kelor. Penyuluhan dimulai dengan menyampaikan beberapa informasi mengenai tanaman kelor, meliputi penyebaran tanaman, taksonomi, morfologi, kandungan senyawa metabolit sekunder beserta efek farmakologinya.

Tanaman kelor termasuk salah satu potensi pertanian di Desa Pa'bundukang. Akan tetapi tanaman kelor lebih banyak dimanfaatkan daunnya sebagai bahan pangan saja. Potensi lain tanaman kelor belum terlalu dikenal oleh warga setempat. Oleh karena itu pada sesi awal, selain menyampaikan beberapa informasi mengenai tanaman kelor, meliputi penyebaran tanaman, taksonomi, morfologi, kandungan senyawa metabolit sekunder beserta efek farmakologinya, Tim Pengabdian juga memperkenalkan beberapa potensi tanaman kelor khususnya daun kelor seperti teh kelor, kapsul kelor dan serbuk kelor untuk bahan tambahan pada sabun herbal.

Sebagai bahan tambahan utama pada sabun herbal, serbuk daun kelor diketahui memiliki aktivitas topikal sebagai antioksidan, mencegah stres oksidatif dan berpotensi mencegah degradasi filter UVA pada komponen tabir surya (Baldisserotto et al., 2023) serta bersifat anti inflamasi (Vergara-Jimenez et al., 2017). Karakteristik ini sangat penting untuk memberi manfaat kesehatan kulit dari sebuah produk sabun mandi atau sabun kecantikan.

Pengenalan manfaat daun kelor sebagai bahan tambahan pada sabun herbal direspon dengan baik oleh peserta penyuluhan. Hal ini ditandai dengan munculnya beberapa

tanggapan terkait ketidakpahaman peserta akan potensi ini. Hasil kuesioner menunjukkan sebanyak 80% peserta menyatakan informasi dari pemateri sangat bermanfaat dan 20% sisanya menyatakan informasi ini bermanfaat. Ini menunjukkan bahwa informasi yang disampaikan dianggap bernilai praktis, menambah wawasan dan relevan dengan potensi sumber daya alam yang mereka miliki.



Gambar 4. Sesi penyampaian materi oleh narasumber

Selain bahan tambahan kelor, bahan utama yang digunakan pada pembuatan sabun herbal ini adalah minyak nabati yang mudah diperoleh oleh warga, yaitu minyak kelapa, minyak kelapa sawit dan minyak zaitun dengan komposisi 4:5:1. Komposisi minyak zaitun lebih sedikit karena mempertimbangkannya harganya yang relatif lebih mahal dan lebih sulit diperoleh dibandingkan minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. Sementara soda api adalah bahan yang sudah tidak asing lagi, mudah diperoleh warga di toko bahan bangunan. Pada prakteknya, alat yang dibutuhkan juga tidak terlalu sulit, seperti alat-alat dapur pada umumnya yaitu pengocok, wadah pencampur dan timbangan. Penggunaan alat otomatis seperti mixer listrik, timbangan digital dapat digunakan untuk kemudahan kerja atau untuk usaha skala yang lebih besar. Secara keseluruhan alat dan bahan dianggap mudah diperoleh sehingga mendukung kelancaran proses pembuatan sabun. Kemudahan akses warga terhadap bahan dan alat ditunjukkan oleh hasil kuisisioner. Sebanyak 60% responden menyatakan alat dan bahan mudah diperoleh, 35% menyatakan sangat mudah dan 5% menyatakan cukup mudah.



Gambar 4. Sesi pelatihan pembuatan sabun herbal kelor.

Selain itu disampaikan pula relevansi ilmu kimia dalam proses pembuatan sabun yaitu pada reaksi saponifikasi antara campuran minyak dengan soda api. Indikasi berjalannya reaksi dapat terlihat dari berubahnya wujud minyak dan soda yang masing-masing awalnya bening menjadi keruh dan mengental dan berjejak seiring berjalannya waktu reaksi. Adonan dapat dicetak dan didiamkankan untuk menyempurnakan jalannya reaksi saponifikasi

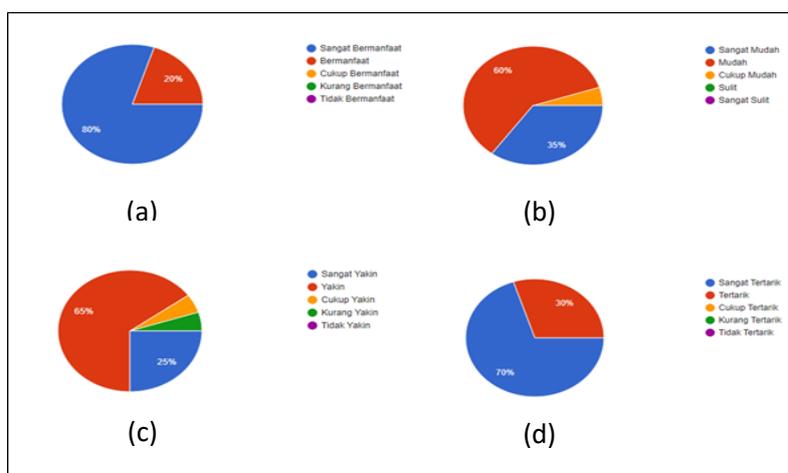
hingga 14 hari. Tanda selesainya reaksi dapat diketahui dari pengukuran pH sabun menggunakan kertas lakmus. Sabun herbal dinyatakan aman digunakan bila pH sudah berada pada nilai 7 yang berarti semua soda api sudah bereaksi sempurna dengan minyak nabati. Hal yang berkaitan dengan reaksi ini perlu disampaikan pada warga agar untuk menjamin keamanan saat bekerja dengan soda api. Soda api memiliki nilai pH saat tinggi, bersifat panas, mudah meledak dan mengiritasi saat dilarutkan dengan air (Ecolab, 2012).

Produk sabun yang dihasilkan diuji secara kualitatif berdasarkan pengamatan peserta. Sabun yang baru dibuat dan mengalami proses *curing* selama 4 pekan dinyatakan memiliki karakter sebagaimana pada Tabel 1. Sabun yang dihasilkan berwarna hijau, beraroma khas mawar, kepadatan sedang, kemampuan membersihkan sedang dan menghasilkan busa yang cukup. pH sabun setelah satu bulan netral antara 6-7.

Tabel 1. Karakteristik sabun kelor

Karakter/Sampel	Batch 1
Warna	Hijau khas kelor
Aroma	Sedang, khas mawar
Kepadatan	sedang
Kemampuan membersihkan	baik
Busa	cukup
pH	6-7

Antusiasme peserta untuk mempraktikkan pembuatan sabun kelor ditunjukkan oleh hasil survei. Sebagian besar peserta merasa yakin dan percaya diri membuat sabun kelor. 25% di antaranya merasa sangat yakin dapat membuat secara mandiri sesuai prosedur yang telah disampaikan. Ini menunjukkan bahwa pelatihan ini mampu meningkatkan kepercayaan diri peserta untuk mencoba hal yang baru berkaitan dengan potensi lain dari daun kelor. Mayoritas peserta juga menyatakan sangat tertarik untuk mengikuti pelatihan serupa di masa mendatang yaitu, 70% tertarik dan 30 % sangat tertarik. Ketertarikan yang besar ini sangat penting karena keberlanjutan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan salah satu tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dari Prodi Kimia UIN Alauddin Makassar.



Gambar 5. Hasil respon peserta terhadap kegiatan PkM. (a). Tingkat manfaat informasi dari pelatihan, (b). Kemudahan akses alat dan bahan, (c). Kepercayaan diri peserta untuk membuat sabun kelor secara mandiri, (d). Kesiediaan mengikuti pelatihan berikutnya.

Pelatihan dan pendampingan selanjutnya direncanakan terjadwal setiap bulan untuk memastikan bahwa kegiatan ini memberi dampak yang signifikan dalam kehidupan warga Desa Pa'bundukang. Pendampingan direncanakan berjalan selama setahun dan dievaluasi secara berkala. Pendampingan akan diberikan dalam bentuk pendampingan pembuatan sabun beserta pengembangan produk, kontrol kualitas produk, sertifikasi halal dan strategi penjualan *online*. Penjualan produk skincare secara *online* penting untuk diperkenalkan kepada peserta karena adanya kecenderungan perubahan gaya hidup pasar yang dinamis dan menuntut perubahan pola penjualan melalui platform daring dan media sosial.

D. PENUTUP

Simpulan

Pelatihan pembuatan produk sabun herbal dengan bahan tambahan utama serbuk daun kelor berhasil dilakukan dan mendapat respon positif dari warga Desa Pa'bundukang. Sabun yang dihasilkan berwarna hijau, beraroma khas mawar, kepadatan sedang, kemampuan membersihkan sedang dan menghasilkan busa yang cukup. pH sabun setelah satu bulan netral antara 6-7.

Saran

Beberapa metode pembuatan sabun dapat diperkenalkan agar warga desa dapat mengembangkan metode pembuatan sabun padat dengan berbagai bahan tambahan alami sesuai potensi setempat.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Ajisebiola, B. S., Oladele, J. O., & Adeyi, A. O. (2023). Kaempferol from *Moringa oleifera* demonstrated potent antivenom activities via inhibition of metalloproteinase and attenuation of *Bitis arietans* venom-induced toxicities. *Toxicon*, 233, 107242. <https://doi.org/10.1016/J.TOXICON.2023.107242>.
- Atawodi, S. E., Atawodi, J. C., Idakwo, G. A., Pfundstein, B., Haubner, R., Wurtele, G., Bartsch, H., & Owen, R. W. (2010). Evaluation of the polyphenol content and antioxidant properties of methanol extracts of the leaves, stem, and root barks of *Moringa oleifera* Lam. *Journal of Medicinal Food*, 13(3), 710–716. <https://doi.org/10.1089/jmf.2009.0057>.
- Baldisserotto, A., Barbari, R., Tupini, C., Buzzi, R., Durini, E., Lampronti, I., Manfredini, S., Baldini, E., & Vertuani, S. (2023). Multifunctional Profiling of *Moringa oleifera* Leaf Extracts for Topical Application: A Comparative Study of Different Collection Time. *Antioxidants*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/antiox12020411>.
- Balogun, T. A., Buliaminu, K. D., Chukwudozie, O. S., Tiamiyu, Z. A., & Idowu, T. J. (2021). Anticancer Potential of *Moringa oleifera* on BRCA-1 Gene: Systems Biology. *Bioinformatics and Biology Insights*, 15. <https://doi.org/10.1177/11779322211010703>
- Desta, W. M., & Bote, M. E. (2021). Wastewater treatment using a natural coagulant (*Moringa oleifera* seeds): optimization through response surface methodology. *Heliyon*, 7(11), e08451. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08451>.
- Ecolab. (2012). *Safety Data Sheet: Sodium hydroxide*. Material Safety Data Sheet. <https://shrinkwrapcontainments.com/Images/media/SDS Shrink Film.pdf>.

- Fungtammasan, S., & Phupong, V. (2022). The effect of Moringa oleifera capsule in increasing breast milk volume in early postpartum patients: A double-blind, randomized controlled trial. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology: X*, 16(July), 100171. <https://doi.org/10.1016/j.eurox.2022.100171>.
- Gandji, K., Chadare, F. J., Idohou, R., Salako, V. K., & Assogbadjo, A. E. (2018). Status and Utilization of Moringa oleifera Lam : A Review. *African Crop Science Journal*, 26(1), 137–156. <https://doi.org/10.4314/acsj.v26i1.10>.
- Ganjayi, M. S., Karunakaran, R. S., Gandham, S., & Meriga, B. (2023). Quercetin-3-O-rutinoside from Moringa oleifera Downregulates Adipogenesis and Lipid Accumulation and Improves Glucose Uptake by Activation of AMPK/Glut-4 in 3T3-L1 Cells. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 33(2), 334–343. <https://doi.org/10.1007/s43450-022-00352-9>.
- Isnan, W., & Nuraedah, M. (2017). Ragam Manfaat Tanaman Kelor (Moringa Oleifera Lamk) Bagi Masyarakat. *Info Teknis EBONI*, 14 No.1, 63–75.
- Kumar, N., Pratibha, & Pareek, S. (2021). Bioactive Compounds of Moringa (Moringa Species). In *Reference Series in Phytochemistry* (Issue January). https://doi.org/10.1007/978-3-030-57415-4_28.
- Leone, A., Spada, A., Battezzati, A., Schiraldi, A., Aristil, J., & Bertoli, S. (2015). Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of Moringa oleifera leaves: An overview. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(6), 12791–12835. <https://doi.org/10.3390/ijms160612791>.
- Mallenakuppe, R., Homabalegowda, H., Gouri, M. D., Basavaraju, P. S., & Chandrashekharaiiah, U. B. (2019). History, Taxonomy and Propagation of Moringa oleifera-A Review. *SSR Institute of International Journal of Life Sciences*, 5(3), 2322–2327. <https://doi.org/10.21276/ssr-ijls.2019.5.3.7>.
- Manoj, G. S., Varaprada, D., Chanu, K. A., Ritheesh, M., & Priyanka, K. B. (2023). Formulation and Evaluation of Poly Herbal Tooth Paste. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 13(10), 1185–1191. <https://doi.org/10.9734/jpri/2023/v35i197396>.
- McVea, H. M., & Wood, L. J. (2023). Anatomical and Chemical Analysis of Moringa oleifera Stem Tissue Grown under Controlled Conditions. *Horticulturae*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/horticulturae9020213>.
- Paikra, B. K., Dhongade, H. K. J., & Gidwani, B. (2017). Phytochemistry and pharmacology of Moringa oleifera Lam. *Journal of Pharmacopuncture*, 20(3), 194–200. <https://doi.org/10.3831/kpi.2017.20.022>.
- Pareek, A., Pant, M., Gupta, M. M., Kashania, P., Ratan, Y., Jain, V., Pareek, A., & Chaturgoon, A. A. (2023). Moringa oleifera: An Updated Comprehensive Review of Its Pharmacological Activities, Ethnomedicinal, Phytopharmaceutical Formulation, Clinical, Phytochemical, and Toxicological Aspects. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(3), 2098–2134. <https://doi.org/10.3390/ijms24032098>.
- Pratiwi, Narendra, B. H., Siregar, C. A., Turjaman, M., Hidayat, A., Rachmat, H. H., Mulyanto, B., Suwardi, Iskandar, Maharani, R., Rayadin, Y., Prayudyaningsih, R., Yuwati, T. W., Prematuri, R., & Susilowati, A. (2021). Managing and reforesting degraded post-mining landscape in Indonesia: A review. *Land*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/land10060658>.
- Prieto Vidal, N., Adeseun Adigun, O., Huong Pham, T., Mumtaz, A., Manful, C., Callahan, G., Stewart, P., Keough, D., & Horatio Thomas, R. (2018). The effects of cold saponification on the unsaponified fatty acid composition and sensory perception of commercial natural herbal soaps. *Molecules*, 23(9), 1–20. <https://doi.org/10.3390/molecules23092356>.
- Renstra Kecamatan Bontonompo Selatan 2021-2026. (2021). Esakip.Gowa.
- Riaz, A., Rasul, A., Hussain, G., Zahoor, M. K., Jabeen, F., Subhani, Z., Younis, T., Ali, M., Sarfraz, I., & Selamoglu, Z. (2018). Astragalins: A Bioactive Phytochemical with Potential Therapeutic

Activities. *Advances in Pharmacological Sciences*, 2018.
<https://doi.org/10.1155/2018/9794625>.

Ruiz Hernández, R., Pérez Vázquez, A., García Pérez, E., Landeros Sánchez, C., Morales Trejo, F., Soto Hernández, R. M., Ruiz Hernández, R., Pérez-Vázquez, A., García Pérez, E., Landeros Sánchez, C., Morales Trejo, F., & Soto Hernández, R. M. (2021). Caracterización morfológica de accesiones de *Moringa oleifera* provenientes del sur-sureste de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(7), 1209–1222. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i7.2632>.

Setiadi, A., & Hosang, E. Y. (2023). Characteristics of the moringa mother tree in the population of East Flores, East Nusa Tenggara. *Kultivasi*, 22(2), 168–173.
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v22i2.47005>.

Sokhela, H., Govender, L., & Siwela, M. (2023). Complementary Feeding Practices and Childhood Malnutrition in South Africa: The Potential of *Moringa Oleifera* Leaf Powder as a Fortificant: A Narrative Review. *Nutrients*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/nu15082011>.

Talreja, S., Tiwari, S., & Bharti, A. (2023). *Formulation and evaluation of herbal soap by using Moringa oleifera as main active constituents* (Vol. 12).

Vergara-Jimenez, M., Almatrafi, M. M., & Fernandez, M. L. (2017). Bioactive components in *Moringa oleifera* leaves protect against chronic disease. *Antioxidants*, 6(4), 1–13.
<https://doi.org/10.3390/antiox6040091>.