

JURNAL PENGOLAHAN PERIKANAN TROPIS

Analisis Kandungan Kimiawi Bagian Daun Dan Bunga Tanaman Kemangi (*Ocimum tenuiflorum* Linne)

Analysis Of Chemical Content Of Leaves And Flowers Of Basil (*Ocimum tenuiflorum* Linne)

Yatris Rambu Tega^{1*}, Yessy Tamu Ina²



OPEN ACCESS

^{1*} Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

² Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

*Corresponding Author:

yatrisrambutega@unkriswina.ac.id

Received : 1 Juni 2025

Accepted : 1 Juni 2025

Published : 30 Juni 2025

©Jurnal Pengolahan Perikanan Tropis, 2023 .

Accreditation Number:.....

ISSN:-....., e-ISSN: 3026-1988

<https://doi.org/>

Abstrak

Ocimum tenuiflorum Linne merupakan tanaman yang tumbuh liar dipadang ataupun dipinggir jalan tanpa dilakukan budidaya. Tanaman kemangi juga banyak dimanfaatkan sebagai campuran pada sayur ataupun dijadikan sebagai lalapan, campuran padadaging, semur dan sup. Daun kemangi dipercaya dapat dijadikan sebagai obat karena memiliki metabolit sekunder yang berperan sebagai bakteriostatik atau bakteriosida, antioksidan dan antimikroba, dan anti-inflamasi. Biji yang terdapat pada bagian bunga tanaman kemangi dapat dijadikan sebagai bahan pangan fungsional dan dapat juga dijadikan sebagai pengawet. Fokus penelitian ini yaitu menganalisis kandungan kimiawi pada bagian daun dan bunga dari tanaman kemangi yang tumbuh liar di Sumba Timur. Metode yang digunakan yaitu secara acak (*probability sampling*) lalu dilakukan analisis kimiawi. Hasil penelitian bahwa tanaman kemangi *Ocimum basilicum* pada bagian daun dan bunga menunjukkan adanya senyawa flavonoid, tannin, kadar protein dan kadar lemak. Bunga tanaman kemangi dapat dijadikan sebagai sumber senyawa nabati termasuk protein dan lemak, flavonoid dan tannin yang semua dapat dijadikan sebagai bahan pangan pada industri pangan dengan khasiat yang menyehatkan, sehingga tanaman kemangi berpotensi penggunaannya dalam bidang kesehatan serta makanan sebagai bahan fungsional atau nutraceutical dan dapat dijadikan sebagai bahan pengawetan karena memiliki aktivitas antibakteri.

Kata kunci: Tanaman Kemangi, Fitokimia, Protein, Lemak

Abstract

Ocimum tenuiflorum Linne is a plant that grows wild in fields or on the side of the road without cultivation. Basil plants are also widely used as a mixture of vegetables or used as fresh vegetables, mixed with meat, stews and soups. It is believed that basil leaves can be used as medicine because they have secondary metabolites that act as bacteriostatics or bacteriocides, antioxidants and antimicrobials, and anti-inflammatory. The seeds found in the flowers of the basil plant can be used as a functional food ingredient and can also be used as a preservative. The focus of this research is to analyze the chemical content of the leaves and flowers of basil plants that grow wild in East Sumba. The method used was random (*probability sampling*) and then chemical analysis was carried out. The results of the research showed that the leaves and flowers of the *Ocimum basilicum* basil plant showed the presence of flavonoid compounds, tannins, protein levels and fat levels. The flowers of the basil plant can be used as a source of vegetable compounds including protein and fat, flavonoids and tannins, all of which can be used as ingredients in the food industry with healthy properties, so the basil plant has the potential to be used in the health and food sector as a functional ingredient or nutraceutical and can be used as a preservative because it has antibacterial activity.

Keywords: Basil Plants, Phytochemicals, Protein, Fat

PENDAHULUAN

Tanaman kemangi *Ocimum tenuiflorum* Linne merupakan spesies basil yang tersebar di Indonesia. Genus *Ocimum* L., merupakan salah satu spesies tanaman yang menarik karena berbau aromatic yang khas dan rasanya yang pedas (*mint*) (Du *et al*, 2023). Kemangi (*Ocimum tenuiflorum* Linne), merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa minyak atsiri yang penting dan merupakan tanaman obat dan ramuan kuliner. Tanaman ini dimanfaatkan sebagai obat dan bahan makanan dari generasi ke generasi. Minyak dari tumbuhan ini juga digunakan secara luas pada industri farmasi dan industri parfum (Mayekar *et al*, 2021). Kemangi (*Ocimum tenuiflorum* Linne) merupakan tumbuhan semak yang tumbuh secara liar, dengan karakteristik yang memiliki bau/aroma yang wangi, tanaman ini terdiri dari akar, batang, daun dan bunga (Chutimanukul *et al*, 2022), serta biji yang berwarna hitam (Toma *et al*, 2023).

Tanaman kemangi memiliki kandungan nutrisi dan kimiawi yang terdiri dari minyak atsiri yang penting seperti terpen, fenilpropanoid, alkohol dan aldehida (Da Silva *et al*, 2022) dan komposisi kimia pada tanaman kemangi dipengaruhi oleh lokasi, kondisi pertumbuhan, kultivar, pengelolaan agronomi yang berbeda, variasi musim, pemanenan, pengeringan dan pengolahan (Abozeed *et al*, 2015) asam fenolik dan flavonol-glikosida adalah komponen fenolik utama dalam kemangi (Abd El-Azim *et al*, 2015). Komposisi asam lemak utama spesies kemangi adalah asam stearat, asam oleat, asam palmitat, Asam linoleat, asam miristat, asam α -linolenat, asam karpas, asam laurat dan asam arakidonat. Senyawa antioksidan pada daun kemangi adalah minyak atsiri kemangi seperti α -Pinene, β -Pinene, Methylchavicol, 1,8 cineole, Linalool, Ocimene, Borneol, Geraneol, B-Caryophyllone, n-Cinnamate dan Eugenol (Shahrajabian *et al*, 2020). Minyak esensial kemangi yang paling penting adalah eugenol, chavicolandterpenoids (Shahrajabian *et al*, 2023), serta kandungan nutrisi tanaman kemangi. Nutrisi kandungan kemangi untuk bahan kering pada

penelitian (Shahrajabian *et al*, 2020) yaitu (909,1 g kg⁻¹), proteinkasar (208,8 g kg⁻¹), serat kasar (45,91 g kg⁻¹), Mg (79,8 μ g g⁻¹), Ca (1278 μ g g⁻¹), K (2135 μ g g⁻¹), Na (218,5 μ g g⁻¹), Fe (26,31 μ g g⁻¹), Cu (1,95 μ g g⁻¹), Mn (8,56 μ g g⁻¹) dan Zn (45,14 μ g g⁻¹). Selain makronutrien, karbohidrat, lipid dan protein, kemangi mengandung mikronutrien termasuk vitamin, mineral, dan metabolit sekunder seperti polifenol, flavonoid, flavon, juga mengandung minyak esensial dengan senyawa terpenik, monoterpen dan seskuiterpen, yaitu linalool, limonene, geraniol, caryophyllene dan alfa-cadinol (Butnariu, 2021), sehingga dapat dimanfaatkan dibidang industri farmasi, kosmetik dan makanan (Egata, 2021). Kandungan kimia pada tanaman kemangi adalah fenolik, flavonoid, karbohidrat, glikosida, glikosida, tannin, saponin, alkaloid, minyak atsiri, steroid, antrakuinon, (Valsan *et al*, 2022). Minyak atsiri yang telah diisolasi dari daun kemangi adalah methyl eugenol, linsloul, α -cubebene, limonene, nerol, epsilon murolene, α -pinene (Pakadang *et al*, 2022).

Pemanfaatan tanaman ini telah digunakan dengan berbagai cara sejak zaman kuno; daunnya bisa digunakan segar atau dikeringkan untuk menambah rasa dan aroma khas pada makanan, juga digunakan dalam pembuatan minuman, cuka dan minyak esensial, yang diekstraksi dari daun dan bunga (Yassir dan Asnah, 2019). Biji kemangi dapat dimanfaatkan dengan ditambahkan pada minuman dan es krim dan juga ditambahkan utuh atau digiling ke produk roti sebagai sumber makanan serat (Jaryal dan Barche, 2023). Selain itu, bijinya juga digunakan untuk memperkaya minuman berbahan dasar buah secara visual dan fungsional (Dyab *et al*, 2024). Bijinya mengandung serat pangan yang tinggi sehingga mempunyai potensi besar sebagai bahan fungsional karena memiliki manfaat kesehatannya yang signifikan, seperti antidiabetes, antimikroba, antioksidan, dan aktivitas antikanker, bunganya digunakan dalam makanan dan minuman yang berbeda. Daun kemangi digunakan sebagai antispasmodik karminatif dan obat perut untuk

pengobatan (Joseph *et al*, 2023). Secara umum daun kemangi, bunga, biji, cabang, kayu lunak, dan akar dimanfaatkan baik dalam aplikasi rumah tangga maupun industri, misalnya seperti industri makanan, farmasi, dan kosmetik. Kemangi juga telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional seperti pengobatan sakit kepala, batuk, sembelit, diare, kutil, cacingan, dan masalah ginjal (Sasmi *et al*, 2017). Selain dimanfaatkan di bidang industri makanan, farmasi dan kosmetik daun kemangi juga dapat dijadikan sebagai bahan dalam pengawetan karena memiliki aktivitas antibakteri dimana daun kemangi memiliki flavonoid, minyak atsiri dan tanin (Anggita *et al*, 2023). Ekstrak dari tanaman ini dapat menjadi penghambat dari pertumbuhan bakteri gram positif ataupun gram negative seperti *S. aureus* dari gram positif dan gram negatif seperti *E. coli* (Halijah *et al*, 2021), bakteri *S. epidermidis*. Tanaman ini juga memiliki flavonoid yang merupakan senyawa sekunder polifenol. Senyawa flavonoid merupakan senyawa bioaktif sebagai antikanker, antivirus, antiinflamasi, kardioprotektif, antibakteri dan antioksidan (Arifin dan Ibrahim, 2018; Vanitha *et al*, 2022).

Tanaman kemangi jenis *Ocimum tenuiflorum* Linne seringkali tidak dimanfaatkan, dan juga dibuang menjadi sampah, sehingga perlu dilakukan untuk menganalisis kandungan kimia. Pada penelitian ini bertujuan agar mengetahui kandungan senyawa kimiawi yang terdapat pada bagian daun dan bunga tanaman kemangi yang terdapat di Sumba timur, secara khusus melaporkan kandungan secara kimiawi yang berpotensi sebagai pangan fungsional untuk bidang kesehatan dan sebagai pengawetan bahan pangan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus. Preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, dan pengujian Kimiawi dilakukan di Laboratorium Ilmu-Ilmu Dasar Fakultas

Pertanian Universitas Warmadewa Bali.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: pisau, bokor, kain saring, beaker glass, timbangan analitik, blender, toples, cawan porselen, oven, desikator, tanur, kertas saring, kapas, soxhlet, kjeldhal, Erlenmeyer. Adapun bahan-bahan yang digunakan yaitu: tanaman kemangi bagian daun dan bunga, aquades, H₂SO₄, NaOH, H₂BO₃, HCl.

Metode Penelitian Prosedur Penelitian

Sampel tanaman kemangi (*Ocimum tenuiflorum* Linne) diperoleh dari Wangga yang dipetik langsung di pinggir jalan dan dipadang. Pengambilan tanaman kemangi dilakukan secara acak (*probability sampling*), selanjutnya penyiapan simplisia diawali dengan mensortasi daun dan bunga kemangi (daun dan bunga diambil dari tanaman yang sama). Tahap selanjutnya disimpan dirajang lalu dikeringkan / diangin-anginkan di bawah sinar matahari sampai kering. Simplisia kering dihancurkan menggunakan blender sampai menjadi bubuk. Bubuk dimaserasi menggunakan pelarut etanol. Ekstrak cair dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Perbandingan kandungan senyawa ekstrak dilakukan berdasarkan hasil skrining fitokimia. Skrining fitokimia dilakukan untuk daun dan Bunga kemangi didasarkan pada perbedaan rona atau penampakan endapan dalam larutan. Hasil reaksi warna dan endapan digunakan sebagai demonstratif dari reaksi positif terhadap tes ini.

Identifikasi Senyawa Flavonoid, tannin dan saponin pada daun dan bunga dari tanaman kemangi (Fransworth, 1996), dilakukan secara kualitatif. Sebanyak 0,5 g fraksi aktif dilarutkan dalam 10 ml air dan dipanaskan diatas penangas air kemudian larutan tersebut dibagi kedalam tiga tabung. Tabung 1) Sebanyak lebih kurang 100 mg serbuk magnesium dimasukkan kedalam tabung pertama lalu ditambah 1 ml asam klorida pekat dan 3 ml amil alkohol, dikocok kuat dan dibiarkan memisah. Warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan

adanya flavonoid. Tabung 2) ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1%, terbentuknya larutan warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tannin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia Bagian Daun dan Bunga Tanaman Kemangi (*Ocimum tenuiflorum* Linne)

Tanaman kemangi merupakan tanaman vegetatif yang terdiri dari bagian-bagian yang berupa daun, batang, bunga dan akar, serta memiliki jumlah cabang yang banyak. Diameter daun, batang dan bungadipengaruhi dipengaruhi oleh unsur hara (Prismawan dan Iriany, 2022), serta lingkungan tempat tanaman tersebut tumbuh. Bobot basah daun kemangi dipengaruhi oleh kandungan air, serta pemberian pupuk (Ramadani, 2020), berikut gambar 1, daun kemangi yang dijadikan sampel penelitian:



Gambar 1. Tanaman kemangi (*Ocimum tenuiflorum* Linne)

Tanaman kemangi yang telah dikumpulkan dari warga lalu dianalisis fitokimianya. Skrining fitokimia dilakukan untuk mendapatkan informasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman kemangi. Hasil skrining fitokimia serbuk simplisia dan ekstrak kemangi pada bagian daun dan bunga dapat dilihat pada Tabel 1, berikut ini :

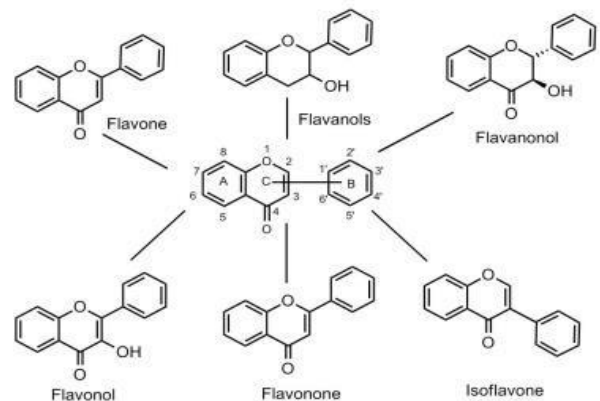
Tabel 1. Hasil skrining flavonoid dan tannin pada tanaman kemangi

No.	Skrining	Hasil	
		Daun	Bunga
1	Flavonoid	+ (Berwarna)	+ (Berwarna)
2	Tannin	+ (Berwarna)	+ (Berwarna)

Keterangan :

- + : Mengandung golongan senyawa
- : Tidak mengandung golongan senyawa

Secara kualitatif senyawa flavonoid terbukti ada dalam daun dan bunga pada tanaman kemangi. Flavonoid pada tanaman hijau semuanya terikat pada gula sebagai glikosidanya dan sedikit sekali ditemukan sebagai senyawa tunggal (Alseekh *et al*, 2020). Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon. Dimana dua cincin benzena (C6) terikat oleh rantai propena (C3). Gambar 2, berikut ini menyajikan salah satu jenis senyawa flavonoid:

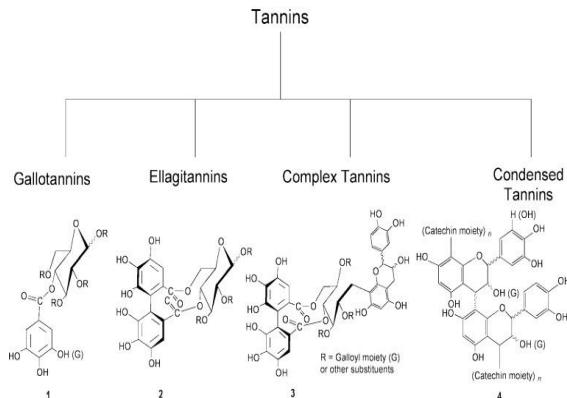


Gambar 2. Struktur kimia umum flavonoid dan kelas-kelasnya yang berbeda (Banjarnahor dan Artanti, 2014)

Flavonoid adalah senyawa fenil yang tersubstitusi derivat benzopyran yang terdiri dari kerangka dasar C15 (C6-C3-C6). Kuersetin, sebagai flavonoid penting, memiliki berbagai khasiat seperti menurunkan tekanan darah, antihiperlipidemia, anti-hiperglikemia, antioksidan, antivirus, antikanker, antiinflamasi, anti-mikroba, neuroprotektif, dan efek pelindung jantung (Hosseini *et al*, 2021). Hasil uji skrining fitokimia senyawa flavonoid ekstrak daun dan bunga tanaman kemangi positif mengandung flavonoid yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna merah tua. Hal ini sesuai menurut Amal (2022), bahwa uji positif flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga. Uji flavonoid positif pula yakni dengan adanya perubahan warna hijau

kehitaman atau hijau pekat.

Tannin adalah salah satu golongan senyawa polifenol yang juga banyak dijumpai pada tanaman. Tanin dapat didefinisikan sebagai senyawa polifenol dengan berat molekul yang sangat besar yaitu lebih dari 1000 g/mol serta dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein (Udayani *et al*, 2022). Gambar 3 terlihat bahwa struktur senyawa tannin terdiri dari cincin benzena (C6) yang berikatan dengan gugus hidroksil (-OH). Tanin memiliki peranan biologis yang besar karena fungsinya sebagai pengendap protein dan penghelat logam. Oleh karena itu tannin diprediksi dapat berperan sebagai antioksidan biologis.



Gambar 3. Karakteristik Tannin yang terdiri dari empat kelompok yaitu Gallotanin, Ellagitanin, Tanin kompleks, dan Tanin kental (Bhattacharya *et al*, 2022)

Tannin pada tanaman kemangi cukup tinggi, terlebih pada bagian bunga dimana juga mengandung serat makanan yang cukup tinggi sehingga berpotensi sebagai bahan pangan fungsional (Tarigan, 2023), serta bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, antikanker dan antidiabetes. Kadar Tannin yang cukup tinggi juga pada tanaman kemangi dapat dijadikan sebagai bahan pengawet pada daging yang berprotein tinggi, dimana tannin dapat berfungsi mengikat dan mengedapkan protein (Cano *et al*, 2020). Didukung penelitian oleh Tumba dan Simanjuntak (2019), bahwa penambahan daun kemangi pada pembuatan pakan ayam bahwa semakin tinggi perlakuan tepung daun kemangi

maka protein juga akan meningkat. Senyawa tannin mekanismenya sebagai antibakteri dengan senyawa kompleks protein melalui ikatan hidrogen dan protein terdenaturasi sehingga perkembangbiakan bakteri menjadi terganggu. Selain itu, senyawa ini akan merusak fosfolipid membran sel dari bakteri sehingga ketelapan (permeabilitas) dari bakteri menjadi menurun dan sel dari bakteri tersebut akan mengalami kerusakan.

Total Kandungan Kimia Daun dan Bunga Tanaman Kemangi *Ocimum tenuiflorum* Linne

Hasil pengujian untuk total kandungan kimia daun dan bunga tanaman kemangi untuk parameter flavonoid, tannin, kadar protein dan kadar lemak dapat dilihat pada tabel 2, berikut ini :

Tabel 2. Total kandungan kimia pada tanaman kemangi

Parameter	Rata-rata/Stdev	
	Daun	Bunga
Flavonoid (mg/100g)	722,29 + 14,74	2042,72 + 7,17
Tannin (mg/100g)	2282,64 + 30,93	6017,45 + 7,52
Kadar Protein (%)	0,176 + 0,003	0,407 + 0,011
Kadar Lemak (%)	2,588 + 0,2135	4,317 + 0,094

Berdasarkan hasil penelitian, hasil penentuan total flavonoid dan tannin yang tertera pada tabel 2, berbeda dengan penelitian oleh Rahimi *et al* (2023) dengan total flavonoids yaitu 8.25 %), bahwa hasilnya bervariasi. Bervariasinya hasil yang didapatkan dipengaruhi oleh letak geografis, kondisi iklim, dan lokasi sampel. Kandungan flavonoid dan tannin memiliki nilai rata-rata tertinggi pada bagian bunga. Kandungan flavonoid dan tannin dapat berbeda-beda sesuai dengan daerah pengambilan sampel, dan perbedaan ini dikaitkan karena adanya senyawa yang lebih polar dibandingkan nonpolar.

Kadar Protein

Hasil pengujian bahwa kadar protein pada daun kemangi memiliki nilai 0,176 dan pada bunga memiliki nilai 0,407 % (Tabel 2.), kandungan protein rendah karena daun kemangi manfaat utamanya yaitu sebagai obat herbal salah satunya sebagai anti-tumorgenik seperti dapat mengobati kanker, serta pembentukan dan pertumbuhan tumor (Calderon *et al*, 2021). Kemangi dapat mengikat dan mengendapkan protein (Nazir *et al*, 2021). Kemangi mengandung betakaroten (provitamin A) yang berperan mendukung fungsi penglihatan, meningkatkan fungsi antibody (mempengaruhi fungsi kekebalan tubuh), sintesis protein untuk mendukung proses pertumbuhan dan sebagai antioksidan (Tiwari *et al*, 2018).

Tanaman kemangi kaya akan serat, nutrisi, dan manfaat kesehatan sebagai antimikroba, antidiabetes, antioksidan, dan antikanker. Kemangi juga telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional dalam pengobatan sakit kepala, sembelit, batuk, kutil, diare, masalah ginjal, dan cacingan. Kandungan protein pada tanaman kemangi dapat berbeda-beda sesuai dengan lingkungan dan daerah pengambilan tanaman kemangi, seperti yang dilaporkan oleh beberapa penelitian sebelumnya bahwa kandungan protein kasar yaitu 13,7% (Rahmini *et al*, 2023), protein kasar (208,8 g kg⁻¹) (Calderon *et al*, 2021) protein 62 mg/gfw (Kiran *et al*, 2019) Biji kemangi (selasih) mengandung protein konsentrasi tinggi (11,4–22,5 g/100 g) (Calderon *et al*, 2021), protein (0.318 %) (Rahimi *et al*, 2023)

Kadar Lemak

Ocimum tenuiflorum Linne mengandung karbohidrat seperti D- Galaktosa, D-Glukosa, D-Mannose, glukomanan, L-Rhamnose, pektin, dan bahan hemiselulosa, serta sejumlah kecil non-polisakarida, seperti lemak, mineral, dan protein (Raina dan Misra, 2020). Tanaman Kemangi memiliki kandungan lemak yang bervariasi antara 9,7% dan 33,0% (Naji *et al*, 2017). Asam lemak terkandung pada tanaman kemangi adalah asam

palmitat, asam stearat, asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat, asam lemak linolenat 0,3–75 g/100g (Calderon *et al*, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada tanaman kemangi *Ocimum tenuiflorum* Linne pada bagian daun dan bunga menunjukkan adanya senyawa flavonoid, tannin, kadar protein dan kadar lemak. Bunga tanaman kemangi dapat dijadikan sebagai sumber senyawa nabati termasuk protein dan lemak, flavonoid dan tannin yang semua dapat dijadikan sebagai bahan pangan pada industri pangan dengan khasiat yang menyehatkan, sehingga tanaman kemangi berpotensi penggunaannya dalam bidang kesehatan serta makanan sebagai bahan fungsional dan/atau nutraceutical dan dapat dijadikan sebagai bahan pengawetan karena memiliki aktivitas antibakteri. Kadar Tannin yang cukup tinggi pada tanaman kemangi dapat dijadikan sebagai bahan pengawet pada daging yang berprotein tinggi, dimana tannin dapat berfungsi mengikat dan mengendapkan protein.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada LPPM telah membiayai PDM ini sehingga penelitian ini bisa terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Azim, M. H., Abdelgawad, A. A., El-Gerby, M., Ali, S., & El-Mesallamy, A. M. (2015). Phenolic compounds and cytotoxic activities of methanol extract of basil (*Ocimum basilicum* L.). *J. Microb. Biochem. Technol*, 7(4), 182- 5.
- Abozeed, A., El Shafey, R., & Osman, Y. (2015). Effect Of Location And Environmental Conditions On Growth, Yields And Chemical Constituents Of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.). *Journal of Agricultural Chemistry and Biotechnology*, 6(1), 1-13.
- Alseekh, S., de Souza, L. P., Benina, M., & Fernie, A. R. (2020). The style and substance of plant flavonoid decoration; towards defining both structure and

- function. *Phytochemistry*, 174, 112347.
- Amal, D. I. (2022). *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Sirih Merah (Piper Crocatum Ruiz & Pav) Terhadap Bakteri Escherichia Coli Dan Propionibacterium Acnes Secara In Vitro* (Doctoral dissertation, Stikes Karya Putra Bangsa Tulungagung).
- Anggita, G., Budi, F. S., & Kusumaningrum, H. D. (2023). Meta-Analysis on Effect of Essential Oils and Extracts of Spices on the Microbiological Quality of Meat and Poultry Products. *Sains Malaysiana*, 52(3), 783-794.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal zarah*, 6(1), 21-29.
- Banjarnahor, S. D., & Artanti, N. (2014). Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*, 23(4), 239-44.
- Bhattacharya, S., Chakraborty, S., Pal, R., Roy, A., & Bhattacharjee, A. (2022). Tannins Containing Medicinal Plants and It's Significance: An Overview.
- Butnariu, M. (2021). Plants as source of essential oils and perfumery applications. *Bioprospecting of plant biodiversity for industrial molecules*, 261-292.
- Calderón Bravo, H., Vera Céspedes, N., Zura-Bravo, L., & Muñoz, L. A. (2021). Basil seeds as a novel food, source of nutrients and functional ingredients with beneficial properties: A review. *Foods*, 10(7), 1467.
- Cano, A., Andres, M., Chiralt, A., & González-Martinez, C. (2020). Use of tannins to enhance the functional properties of protein based films. *Food Hydrocolloids*, 100, 105443.
- Chutimanukul, P., Jindamol, H., Thongtip, A., Korinsak, S., Romyanon, K., Toojinda, T., ... & Chutimanukul, P. (2022). Physiological responses and variation in secondary metabolite content among Thai holy basil cultivars (*Ocimum tenuiflorum* L.) grown under controlled environmental conditions in a plant factory. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1008917.
- Da Silva, W. M. F., Kringel, D. H., de Souza, E. J. D., da Rosa Zavareze, E., & Dias, A. R. G. (2022). Basil essential oil: Methods of extraction, chemical composition, biological activities, and food applications. *Food and Bioprocess Technology*, 15(1), 1-27.
- Du, P., Yuan, H., Chen, Y., Zhou, H., Zhang, Y., Huang, M., ... & Luo, J. (2023). Identification of key aromatic compounds in basil (*Ocimum* L.) using sensory evaluation, metabolomics and volatilomics analysis. *Metabolites*, 13(1), 85.
- Dyab, A. S., & Abo-Taleb, H. M. (2024). Evaluation of some nectars supplemented with basil seeds. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 102(2), 226-237.
- Egata, D. F. (2021). Benefit and use of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) in Ethiopia: A review. *J. Nutr. Food Proces*, 4(5), 57-59.
- Halijah, H., Mutiah, H., & Syam, N. F. (2021). Anti-Bacterial Effectiveness Test of Basil Leaf Extract (*Ocimum basilicum* L.) Against *Escherichia coli*. *Journal of Biological Science and Education*, 3(1), 38-46.
- Hosseini, A., Razavi, B. M., Banach, M., & Hosseinzadeh, H. (2021). Quercetin and metabolic syndrome: A review. *Phytotherapy Research*, 35(10), 5352-5364.
- Jaryal, I. S., & Barche, S. (2023). Exploring the nutritional spectrum and culinary applications of basil seeds (*Ocimum basilicum* L.) in the food industry: A comprehensive review.
- Joseph, B. A. B. Y., & Nair, V. M. (2013). *Ocimum sanctum* Linn.(Holy basil):

- pharmacology behind its anti- cancerous effect. *Int J Pharm BioSci*, 4(2), 556-75.
- Mayekar, V. M., Ali, A., Alim, H., & Patel, N. (2021). A review: Antimicrobial activity of the medicinal spice plants to cure human disease. *Plant Science Today*, 8(3), 629-646.
- Naji-Tabasi, S., & Razavi, S. M. A. (2017). New studies on basil (*Ocimum basilicum* L.) seed gum: Part III– Steady and dynamic shear rheology. *Food hydrocolloids*, 67, 243-250.
- Nazir, S., & Wani, I. A. (2021). Functional characterization of basil (*Ocimum basilicum* L.) seed mucilage. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 25, 100261.
- Pakadang, S. R., Waris, M. A. A., Sari, K. A., & Karim, D. (2022). Perbandingan Karakteristik Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Dan Bunga Kemangi (*Ocimum sanctum* L) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *MediaFarmasi*, 18(1), 60-66.
- Prismawan, N., & Iriany, A. (2022). The Effect of Urea Fertilizer Dosage on Growth and Results of Two Types Basil (*Ocimum americanum* L.). *Journal of Tropical Crop Science and Technology*, 4(1), 49-63.
- Rahimi, M., Mortazavi, M., Mianabadi, A., & Debnath, S. (2023). Evaluation of basil (*Ocimum basilicum*) accessions under different drought conditions based on yield and physio- biochemical traits. *BMC Plant Biology*, 23(1), 523.
- Raina, A. P., & Misra, R. C. (2020). Characterization of fatty acid composition of seed oil of *Ocimum* species/chemotypes. *Medicinal Plants-International Journal of Phytomedicines and Related Industries*, 12(4), 615-622.
- Ramadani, S. (2020). *Pengaruh Npk Organik Dan Hormonik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kemangi (Ocimum X Citriodorum)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Sasmi, J., Mahdi, N., & Kamal, S. (2017). Jenis tanaman yang digunakan untuk obat tradisional di kecamatan Kluet Selatan. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 5(1), 36-59.
- Shahrajabian, M. H., Sun, W., & Cheng, Q. (2020). Chemical components and pharmacological benefits of Basil (*Ocimum basilicum*): A review. *International Journal of Food Properties*, 23(1), 1961-1970.
- Shahrajabian, M. H., & Sun, W. (2023, October). Functional Properties of Basil, A Natural Medicine. In *Presented at the 4th International Electronic Conference on Foods* (Vol. 15, p. 30).
- Tarigan, N. (2023). *Monograf: Potensi Tinuktuk (Makanan Tradisional Simalungun) Sebagai Pangan Fungsional*. Penerbit P4I.
- Tiwari, R., Latheef, S. K., Ahmed, I., Iqbal, H., Bule, M. H., Dhama, K., ... & Farag, M. R. (2018). Herbal immunomodulators-a remedial panacea for designing and developing effective drugs and medicines: current scenario and future prospects. *Current drug metabolism*, 19(3), 264-301.
- Toma, D. M., Burnichi, F., Mirea, E., & Toma, F. (2023, September). Innovative research on germination of basil seeds (*Ocimum* spp.). In *IX South- Eastern Europe Symposium on Vegetables and Potatoes 1391* (pp. 535-544).
- Trigo, J. P., Alexandre, E. M., Saraiva, J. A., & Pintado, M. E. (2022). High value-added compounds from fruit and vegetable by-products– Characterization, bioactivities, and application in the development of novel food products. *Critical reviews in food science and nutrition*, 60(8), 1388-1416.
- Tumba, E. L. S., & Simanjuntak, M. C. (2019).

- Pengaruh penambahan tepung daun kemangi (*Acimum* spp) dalam pakan terhadap performans ayam broiler. *Jurnal FAPERTANAK: Jurnal Pertanian dan Peternakan*, 4(1), 21-29.
- Udayani, N. N. W., Ratnasari, N. L. A. M., & Nida, I. D. A. A. Y. (2022). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Alkaloid, Flavonoid dan Tanin) pada Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma Caesia* Roxb.). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6 (1) , 2088-2093.
- Valsan, A., Bose, A., & Kumar, A. A. (2022). Preliminary phytochemical screening of indigenous medicinal plants *Ocimum tenuiflorum*, *Ocimum basilicum*, and *Ocimum gratissimum*. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 13(4), 925-930
- Vanitha, G., Manikandan, R., Sathiyamoorthi, K., & Dhinakaran, B. (2022). Review on green synthesis of nanoparticles using various strong electrolytic metal solutions mediated by various plant parts. *Journal of Nanoscience and Technology*, 960-966.
- Yassir, M., & Asnah, A. (2019). Pemanfaatan jenis tumbuhan obat tradisional di desa batu hamparan kabupaten aceh tenggara. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 6(1), 17-34