

Jurnal Agrosilvopasture-Tech

Journal homepage: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agrosilvopasture-tech>

Sifat Fungsional dan Organoleptik Teh Herbal dengan Perbandingan Bubuk Kayu Manis dan Daging Buah Pala

Functional and Organoleptic Properties of Herbal Tea with Cinnamon and Nutmeg Flesh Ratio

Juan V. Ambeua¹, Vita N. Lawalata², Gilian Tetelepta^{2,*}

¹ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka-Ambon 97233, Indonesia

² Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka-Ambon 97233, Indonesia

* Penulis korespondensi e-mail: gilian.tetelepta@lecturer.unpatti.ac.id

ABSTRACT

Keywords:

Antioxidant;
Cinnamon;
Herbal tea;
Nutmeg;
Phenol

This study aimed to determine the optimal concentration of cinnamon powder in nutmeg pulp tea based on its chemical composition and organoleptic properties. The experiment was conducted using a completely randomized design with five treatment ratios of cinnamon powder to nutmeg pulp powder (0%:100%, 2%:98%, 4%:96%, 6%:94%, and 8%:92%), each replicated three times. The results showed that the 4%:96% ratio produced the most favorable outcomes, with a water content of 10.61%, phenol content of 6.12 mg/g, and antioxidant activity of 74.06%. Sensory evaluation indicated that this formulation was moderately preferred in terms of taste (3.20), color (3.20), aroma (3.20), and overall acceptance (2.94). In terms of hedonic quality, the tea was characterized by a slight nutmeg taste (3.25), a brownish-yellow color (2.95), and a slight nutmeg aroma (2.95). These findings suggest that incorporating 4% cinnamon powder provides the best balance between chemical quality and consumer acceptability in nutmeg pulp tea.

ABSTRAK

Kata Kunci:

Antioksidan;
Fenol;
Kayu manis;
Pala;
Teh herbal

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi kayu manis yang tepat dalam menghasilkan teh daging buah pala dengan kualitas kimia dan organoleptik terbaik. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala (0%:100%, 2%:98%, 4%:96%, 6%:94%, dan 8%:92%) serta tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 4%:96% merupakan formulasi terbaik dengan kadar air 10,61%, kadar fenol 6,12 mg/g, dan aktivitas antioksidan 74,06%. Uji organoleptik menunjukkan bahwa teh pada perlakuan ini agak disukai berdasarkan atribut rasa (3,20), warna (3,20), aroma (3,20), dan penerimaan keseluruhan (2,94). Berdasarkan mutu hedonik, teh tersebut memiliki rasa pala yang ringan (3,25), warna kuning kecokelatan (2,95), dan aroma pala yang ringan (2,95). Temuan ini menunjukkan bahwa penambahan 4% bubuk kayu manis menghasilkan teh daging buah pala dengan keseimbangan terbaik antara kualitas kimia dan penerimaan konsumen.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan keanekaragaman hayati yang memiliki kandungan komponen bioaktif yang beragam dan memberikan efek fungsional bagi tubuh. Teh merupakan minuman

yang terbuat dari pucuk daun muda tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) yang telah mengalami proses pengolahan dan banyak dikonsumsi oleh berbagai kalangan baik orang dewasa ataupun anak-anak di seluruh dunia termasuk Indonesia (Towaha, 2013).

Teh herbal merupakan teh yang terbuat dari akar, batang, biji, bunga, kulit buah maupun daun dari tanaman obat yang tidak berasal dari daun teh. Teh herbal biasanya dapat disajikan dengan cara diseduh dengan air panas seperti teh pada umumnya, dan tidak memiliki kandungan kafein sehingga sangat cocok dimanfaatkan sebagai detoksifikasi bagi tubuh (Priscillia *et al.*, 2023). Komes *et al.* (2010) menyatakan bahwa manfaat kesehatan teh herbal berhubungan dengan adanya antioksidan dan aktivitas penghambat radikal bebas dari teh yang kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid. Pala merupakan salah satu tanaman yang dapat diolah menjadi minuman teh herbal karena kaya akan kandungan gizi dan manfaat kesehatan.

Secara keseluruhan, Indonesia memproduksi sekitar 70–75% dari total produksi pala dunia, dengan wilayah Maluku sebagai pusat utama produksinya (Harni *et al.*, 2011). Buah pala menghasilkan daging buah pala (77,9%), fuli (3,94%), dan biji pala (17%) (Arrizqiyani *et al.*, 2018). Kendati demikian, yang paling umum dijual oleh para petani adalah biji serta fuli pala, baik dalam kondisi kering maupun basah. Meskipun sekitar 80% dari pala segar terdiri dari dagingnya, namun bagian ini sering kali tidak diolah. Setelah biji dan fuli pala diambil, daging buah pala biasanya dibiarkan begitu saja dan menjadi limbah.

Daging dari buah pala menunjukkan kekuatan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah pala itu sendiri, dan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa senyawa fenolik serta flavonoid memainkan peran penting dalam meningkatkan aktivitas antioksidan. Flavonoid dengan ikatan rangkap terkonjugasi atau gugus kromofor diketahui efektif dalam melawan radikal bebas. Di sisi lain, aktivitas antioksidan senyawa fenolik berasal dari sifat oksidasi dari senyawa fenol itu sendiri yang dapat mencegah radikal bebas (Antasionasti *et al.*, 2021). Oleh karena itu, daging buah pala sangat cocok dimanfaatkan sebagai minuman herbal instan yang berfungsi sebagai sumber antioksidan untuk melawan dampak negatif dari radikal bebas, termasuk berbagai penyakit degeneratif. Daging buah pala juga mengandung tanin yang memberikan rasa sepat saat dikonsumsi. Maka dari itu, diperlukan bahan tambahan lain untuk mengurangi rasa sepat pada buah pala, salah satu bahan yang dapat digunakan adalah kayu manis. Kayu manis memiliki rasa manis alami dan aroma yang kuat, sehingga dapat membantu menyeimbangkan rasa sepat yang ada pada pala.

Kayu manis adalah bumbu yang umum ditemukan di wilayah Indonesia. Produk ini biasanya diperdagangkan dalam bentuk kulit kayu yang telah dikeringkan dan bisa dimanfaatkan sebagai rempah serta bumbu dalam masakan. Aroma harum dari kulit kayu manis menjadikan rempah ini favorit sebagai penyedap dalam kue dan minuman. Penggunaan kayu manis dimaksudkan untuk memperbaiki rasa, aroma, bahkan tampilan warna, sehingga dapat merangsang indera perasa, penciuman, dan reseptor agar disukai oleh konsumen. Anjani *et al.* (2015) mencatat bahwa penambahan kayu manis ke dalam minuman teh herbal dari kulit salak memberikan dampak pada total fenol, aktivitas antioksidan dan warna.

Kandungan kimia dari kayu manis meliputi minyak esensial, safrole, sinamaldehida, tanin, damar, kalsium oksalat, flavonoid, triterpenoid, dan saponin. Secara umum, struktur kimia minyak kayu manis yaitu sinamaldehida, sinamilasetat, salisaldehida, asam sinamat, asam salisilat, asam benzoat, eugenol, dan metilsalisaldehida dengan komponen sinamaldehida sebagai unsur utama minyak kayu manis. Penggunaan kayu manis dalam pembuatan minuman olahan telah banyak diteliti salah satunya oleh Pagune *et al.*, (2023) yang menemukan bahwa menambahkan 15 g bubuk kayu manis ke dalam 500 mL air dapat memperbaiki sifat sensoris dari minuman herbal binahong.

Pengolahan minuman herbal dari daging buah pala dengan tambahan konsentrasi bubuk manis adalah sebuah usaha untuk memanfaatkan senyawa yang terkandung dalam daging buah pala yang dapat memberikan karakter khusus pada produk teh yang dihasilkan. Salah satu senyawa yang tersebut adalah antioksidan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan perbandingan bubuk kayu manis dan daging buah pala yang tepat untuk menghasilkan teh herbal terbaik berdasarkan sifat kimia dan organoleptik.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah pala yang diperoleh dari Desa Morela Kecamatan Leitimur Kabupaten Maluku Tengah, kayu manis yang diperoleh dari petani di Pulau Banda, dan air.

Prosedur Penelitian

Proses pembuatan teh daging buah pala dibagi menjadi 3 tahapan yaitu: pembuatan bubuk daging buah pala, pembuatan bubuk kayu manis dan pembuatan teh herbal daging buah pala.

Pembuatan Bubuk Daging Buah Pala

Daging buah pala dicuci dengan air kemudian dikupas dan dibelah untuk mengeluarkan biji, fuli dan kulit. Daging buah pala dipotong menjadi ukuran 0,2-0,3 cm dan direndam dalam air mendidih selama 20 menit. Dilakukan pengeringan menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 3 hari. Daging buah pala kering dihancurkan menggunakan crusher dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh.

Pembuatan Bubuk Kayu Manis

Kayu manis yang masih berbentuk gulungan batang dilakukan pemotongan menjadi beberapa bagian kemudian digiling menggunakan *crusher* selama 5 menit, setelah itu dilakukan pengayakan menggunakan ayakan 60 mesh.

Pembuatan Teh Daging Buah Pala

Minuman teh herbal daging buah pala dan kayu manis dibuat dengan perbandingan konsentrasi bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala sesuai perlakuan yaitu 0%:100%, 2%:98%, 4%:96%, 6%:94%, dan 8%:92% dengan total bahan sebanyak 3 g. Selanjutnya campuran bubuk tersebut diaduk dan dimasukkan dalam *tea bag*.

Analisis Kimia

Parameter uji kimia yang diamati meliputi kadar air metode gravimetri (AOAC, 2005), total fenolik (Sujana *et al.*, 2012), aktivitas antioksidan (Wang, 2017).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik meliputi uji hedonik dan uji mutu hedonik (rasa, warna, aroma dan *overall*) yang melibatkan 25 panelis yang berasal dari Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Pattimura.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu perbandingan konsentrasi bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala 0%:100%, 2%:98%, 4%:96%, 6%:94% dan 8%:92%. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali, sehingga total percobaan sebanyak 15 satuan percobaan.

Analisis Data

Data dari hasil riset diuji secara statistika menggunakan rancangan sesuai perlakuan. Jika hasil analisis terdapat perbedaan yang sangat nyata dan nyata kemudian dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 95% atau α (0,05).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia

Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar air teh herbal daging buah pala. Rataan nilai kadar air teh pala dengan perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala berkisar antara

10,68-11,13% (Tabel 1). Kadar air terendah terdapat pada perlakuan perbandingan 8%:92% yaitu 10,68%, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan bubuk kayu manis (0%:100%) sebesar 11,13%.

Tabel 1. Pengaruh perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala terhadap sifat kimia teh herbal pala

Perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala (%)	Kadar Air (%)	Total Fenol (%)	Aktivitas Antioksidan (%)
0:100	11,13±0,02	5,5±0,11 c	56,8±0,07 a
2:98	10,84±0,42	6,5±0,02 b	63,1±0,14 b
4:96	10,72±0,05	6,6±0,04 b	74,1±0,14 c
6:94	10,69±0,03	7,1±0,18 a	75,8±0,07 d
8:92	10,68±0,01	7,1±0,01 a	86,6±0,07 e

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji beda nyata jujur Tukey ($\alpha = 0,05$).

Semakin tinggi konsentrasi bubuk kayu manis atau semakin rendah bubuk daging buah pala yang ditambahkan, maka semakin rendah kadar air teh herbal daging buah pala. Penurunan kadar air dipengaruhi oleh mineral yang terkandung pada penambahan kayu manis pada teh herbal daging buah pala. Menurut Anto & Rato (2018), kayu manis memiliki sifat higroskopis yang mampu menyerap dan melepaskan air sehingga terjadinya proses pengeluaran air yang berlangsung lebih cepat.

Kadar Total Fenol

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala memberikan pengaruh sangat nyata terhadap total fenolik teh herbal daging buah pala. Berdasarkan uji BNJ dapat disimpulkan bahwa perlakuan perbandingan 2%:98% tidak berbeda nyata dengan berbeda nyata dengan perlakuan 4%:96%, sementara perlakuan konsentrasi 6%:94% tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 8%:92%, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rataan nilai fenolik teh herbal dengan perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala berkisar antara 5,5-7,1 mg/g (Tabel 1). Total Fenol terendah terdapat pada teh pala tanpa penambahan konsentrasi bubuk kayu manis yaitu 5,5 mg/g, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan 6%:94% dan 8%:2% yaitu 7,1 mg/g.

Semakin tinggi perlakuan konsentrasi bubuk kayu manis atau semakin rendah bubuk daging buah pala, maka semakin tinggi pula total fenolik teh herbal daging buah pala. Meningkatnya kadar fenol ini disebabkan karena adanya kandungan senyawa fenol pada kayu manis yang tinggi sehingga dapat meningkatkan total fenol pada seduhan teh. Hasil yang sama ditunjukkan oleh Tasia & Widyaningsih (2014) dimana semakin tinggi konsentrasi kayu manis maka semakin tinggi pula total fenol pada seduhan teh daun pletekan.

Kadar Antioksidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala memberikan pengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan teh herbal daging buah pala. Berdasarkan uji BNJ dapat dilihat bahwa perbandingan konsentrasi bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala untuk semua perlakuan berbeda nyata antara yang satu dengan yang lain. Rataan nilai aktivitas antioksidan teh pala berkisar antara 56,8-86,6 %/wb (Tabel 1). Aktivitas antioksidan terendah terdapat pada teh pala tanpa penambahan konsentrasi bubuk kayu manis yaitu 56,8 mg/g, sementara nilai tertinggi terdapat pada konsentrasi 8% : 92% sebesar 86,6 mg/g.

Semakin tinggi penambahan bubuk kayu manis atau semakin rendah bubuk daging buah pala, maka aktivitas antioksidan juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan kayu manis mengandung senyawa antioksidan seperti cinamaledhid, eugenol, flavonoid dan polifenol yang efektif dalam menangkal radikal bebas dan mencegah oksidasi lipid (Shoqairan *et al.*, 2023). Penambahan kayu manis pada seduhan daging buah pala dapat meningkatkan aktivitas antioksidannya dibanding tanpa penambahan kayu manis.

Karakteristik Organoleptik

Warna

Penerimaan kesukaan panelis tertinggi terhadap warna teh herbal terdapat pada teh daging buah pala tanpa penambahan bubuk kayu manis dan dengan perbandingan bubuk kayu manis : bubuk daging buah pala

2%:98% dan 4%:96% yaitu 3,20. Secara mutu hedonik menunjukkan bahwa penambahan bubuk kayu manis menunjukkan warna kuning kecokelatan hingga kecokelatan. Tingkat kesukaan tertinggi panelis terhadap kualitas warna teh herbal pala secara mutu hedonik terdapat pada perlakuan penambahan konsentrasi bubuk manis 4% sebesar 2,95. Semakin tinggi konsentrasi bubuk kayu manis yang ditambahkan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna teh pala. Hal ini dikarenakan penambahan bubuk kayu manis ini dapat memberikan hasil akhir produk dengan warna coklat sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Hal ini dapat dikaitkan dengan kandungan fenolik yang semakin tinggi pada penggunaan konsentrasi bubuk kayu manis yang semakin banyak. Bubuk kayu manis mengandung senyawa fenol berupa tanin yang menyebabkan warna coklat pada minuman herbal pala.

Tabel 2. Pengaruh penambahan bubuk kayu manis terhadap warna teh herbal daging buah pala

Perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala (%)	Hedonik	Mutu Hedonik
0:100	3,20±0,06 (agak suka)	2,95±0,07 (kuning kecokelatan)
2:98	3,20±0,00 (agak suka)	2,80±0,14 (kuning kecokelatan)
4:96	3,20±0,14 (agak suka)	2,95±0,07 (kuning kecokelatan)
6:94	3,00±0,00 (agak suka)	2,45±0,07 (kecokelatan)
8:92	2,75±0,06 (agak suka)	2,40±0,00 (kecokelatan)

Deskripsi Organoleptik Rasa

Hasil dari uji organoleptik rata-rata panelis terhadap tingkat kesukaan rasa berkisar antara 2,80 – 3,20 yang menunjukkan skala agak suka. Hasil uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Tabel 3. Secara mutu hedonik menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala menunjukkan skala agak berasa pala hingga berasa pala. Tingkat kesukaan tertinggi panelis terhadap kualitas rasa teh herbal pala secara mutu hedonik terdapat pada perlakuan penambahan konsentrasi bubuk kayu manis 4% sebesar 3,25. Tinggi rendahnya citarasa dapat disebabkan karena adanya kandungan fenol pada kayu manis yang dapat memberikan rasa pahit sehingga dapat mengurangi tingkat kesukaan panelis terhadap citarasa teh herbal daging buah pala (Septiana *et al.*, 2017).

Tabel 3. Pengaruh penambahan bubuk kayu manis terhadap rasa teh herbal daging buah pala

Perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala (%)	Hedonik	Mutu Hedonik
0:100	2,80±0,25 (agak suka)	3,55±0,07 (berasa pala)
2:98	3,00±0,08 (agak suka)	2,91±0,15 (agak berasa pala)
4:96	3,20±0,14 (agak suka)	3,25±0,13 (agak berasa pala)
6:94	3,10±0,06 (agak suka)	2,88±0,04 (agak berasa pala)
8:92	2,90±0,11 (agak suka)	3,22±0,17 (agak berasa pala)

Deskripsi Organoleptik Aroma

Hasil dari uji organoleptik aroma rata-rata panelis memberi penilaian antara 2,75-3,30 yang menunjukkan skala agak suka untuk semua perlakuan. Secara mutu hedonik menunjukkan bahwa penambahan bubuk kayu manis menunjukkan aroma dengan skala agak beraroma pala hingga beraroma pala (2,65-3,68). Tingkat kesukaan tertinggi panelis terhadap kualitas warna teh herbal pala secara mutu hedonik terdapat pada perlakuan kontrol sebesar 3,68 (beraroma pala). Hasil uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh penambahan bubuk kayu manis terhadap aroma teh herbal daging buah pala

Perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala (%)	Hedonik	Mutu Hedonik
0:100	3,10±0,11 (agak suka)	3,68±0,11 (beraroma pala)
2:98	3,20±0,00 (agak suka)	2,87±0,03 (agak beraroma pala)
4:96	3,20±0,25 (agak suka)	2,95±0,04 (agak beraroma pala)
6:94	3,00±0,08 (agak suka)	2,65±0,07 (agak beraroma pala)
8:92	2,75±0,06 (agak suka)	2,80±0,06 (agak beraroma pala)

Perlakuan dengan penambahan bubuk kayu manis berpengaruh terhadap kesukaan aroma oleh para panelis. Aroma kayu manis berasal dari senyawa volatil yang lebih dominan seperti *cinnamaldehyde* dan eugenol yang memberikan aroma manis dan pedas khas kayu manis, sebaliknya pala memiliki aroma khas yang berasal dari myristicin dan safrole yang cenderung lebih halus dan kompleks.

Deskripsi Organoleptik Overall

Secara keseluruhan panelis sangat menyukai teh pala dengan penambahan konsentrasi bubuk kayu manis terdapat pada perlakuan penambahan bubuk kayu manis 20% (P2) dengan skor 3,05 atau berada pada skala agak suka. Hasil dari uji organoleptik panelis terhadap *overall* the pala dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Pengaruh penambahan bubuk kayu manis terhadap *overall* teh herbal daging buah pala

Perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala (%)	Hedonik
0:100	3,02±0,03
2:98	3,04±0,17
4:96	2,94±0,08
6:94	2,98±0,19
8:92	2,96±0,11

Secara mutu hedonik tingkat kekeruhan menunjukkan bahwa penambahan bubuk kayu manis menunjukkan skala agak tidak suka sampai. Tingkat kesukaan tertinggi panelis terhadap kualitas warna teh herbal pala secara mutu hedonik terdapat pada perlakuan dengan penambahan bubuk kayu manis 4% sebesar 2,5.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan perbandingan bubuk kayu manis dan bubuk daging buah pala sebanyak 4%:96% merupakan perlakuan terbaik dalam pembuatan teh herbal daging buah pala yang menghasilkan kadar air 10,605%, total fenol sebesar 6,115 mg/g dan aktivitas antioksidan sebesar 74,06 %/wb. Secara organoleptik perlakuan ini memberikan tingkat kesukaan agak suka pada parameter warna, rasa, aroma, dan overall secara hedonik serta memberikan warna agak kecoklatan, agak berasa pala, dan agak beraroma pala.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjani, P. P., Andrianty, S., & Widyaningsih, T. D. (2015). Pengaruh penambahan pandan wangi dan kayu manis pada teh herbal kulit salak bagi penderita diabetes. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 203–214.
- Antasionasti, I., Jayanto, I., Abdullah, S. S., & Siampa, J. P. (2020). Karakterisasi nanopartikel ekstrak etanol kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dengan kitosan sodium tripolifosfat sebagai kandidat antioksidan. *Chemistry Progress*, 13(2), 77–85. <https://doi.org/10.35799/cp.13.2.2020.31392>
- Anto, & Rato, R. (2018). Pengaruh penambahan bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap sifat kimia dan total mikroba pada nugget ayam. *Jurnal Agropolitan*, 5(1), 1–11.
- AOAC. (2005). *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Benjamin Franklin Station.
- Arrizqiyani, T., Sumiati, S., & Meliansyah, M. (2018). Aktivitas antibakteri daging buah dan daun pala (*Myristica fragrans*) terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(2), 81–84. <https://doi.org/10.30602/jvk.v4i2.119>
- Harni, R., Trisawadan, I. M., & Wahyudi, A. (2011). Observasi dan identifikasi penyakit jamur akar pada tanaman pala di Kabupaten Aceh Selatan. *Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri*, 2(3), 383–390.

- Komes, D., Horzik, D. H., Belscak, A., Ganik, K. K., & Vulic, I. (2010). Green tea preparation and its influence on the content of bioactive compounds. *Food Research International*, 43(1), 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.09.022>
- Pagune, J., Laboko, A. I., Anto, & Pou, M. (2023). Karakteristik fisikokimia dan hedonik terhadap pembuatan minuman herbal binahong (*Anredera cordifolia*) dengan penambahan kayu manis. *Arview*, 2(2), 21–32. <https://doi.org/10.37195/arview.v2i2.652>
- Priscillia, E., Wrasati, L. P., & Triani, I. G. A. L. (2023). Karakteristik teh herbal rosella dan gula lontar pada formulasi yang berbeda-beda. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 11(3), 394–402. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2023.v11.i03.p09>
- Septiana, A. T., Samsi, M., & Mustaufik, M. (2017). Pengaruh penambahan rempah dan bentuk minuman terhadap aktivitas antioksidan berbagai minuman tradisional Indonesia. *Agritech*, 37(1), 7–14. <https://doi.org/10.22146/agritech.17001>
- Shoqairan, Y. I., Darwish, H. K., Hamami, M. A. H., Al-Juaimi, F. Y., Ahmed, I. S. M., & Babiker, E. E. (2023). The influence of cinnamon powder on the antioxidant and antimicrobial properties of beef burger during refrigerated storage. *Food Science and Technology*, 43, e20230018.
- Sujana, D., Saptarini, N.M., Sumiwi, A., & Levita, J. (2022). Total phenolic content of temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) extract origin in West Java using Folin-Ciocalteu method. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(3), 695–700.
- Tasia, W.R.N., & Widyaningsih, T. D. (2014). Potensi cincau hitam (*Mesona palustris* BI.), daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*), dan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai bahan baku minuman herbal fungsional. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1), 128–136.
- Towaha, J. (2013). Kandungan senyawa kimia pada daun teh (*Camellia sinensis*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 19(3), 12–16.
- Wang, X., Ding, G., Liu, B., & Wang, Q. (2017). Analysis of flavonoids and antioxidants in extracts of fern from Tianmu Mountain in Zhejiang Province (China). *Industrial Crops and Products*, 97, 137–145. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.12.055>