

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KARAKTERISASI PROFIL SENSORI PADA TEH HERBAL CELUP

ALIFAH LAILATUL RAHMAH



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul “Aktivitas Antioksidan dan Karakterisasi Profil Sensori Pada Teh Herbal Celup” adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan tesis ini.

Dengan ini saya melampirkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2026

Alifah Lailatul Rahmah
F2502231030

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

ALIFAH LAILATUL RAHMAH. Aktivitas Antioksidan dan Karakterisasi Profil Sensori Pada Teh Herbal Celup. Dibimbing oleh DASE HUNAEFI dan NANCY DEWI YULIANA.

Teh merupakan salah satu jenis minuman yang banyak dikonsumsi secara global karena memiliki cita rasa dan aroma yang unik, serta bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu jenis teh yang digemari adalah teh herbal, terbuat dari berbagai bagian tanaman serta mengandung senyawa aktif yang berkhasiat bagi kesehatan. Provinsi Banten merupakan wilayah budidaya tanaman melinjo terbesar kelima di Indonesia. Keberadaan tanaman melinjo yang melimpah tersebut dijadikan sebagai sumber penghasilan bagi masyarakat sekitar dengan mengolah bagian bijinya menjadi emping melinjo. Proses produksi emping melinjo menghasilkan limbah padat berupa kulit melinjo merah yang jika tidak dimanfaatkan secara optimal dapat mencemari lingkungan. Guna mengurangi dampak pencemaran tersebut, kulit melinjo merah akan diolah menjadi teh herbal yang berpotensi memberikan manfaat kesehatan.

Kulit melinjo merah memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong rendah, sehingga untuk meningkatkan aktivitas antioksidan pada teh herbal perlu dikombinasikan dengan bahan lain yang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi. Secara umum, teh herbal memiliki rasa sepat dan pahit, sehingga penambahan daun stevia digunakan sebagai pemanis alami untuk mengurangi rasa tersebut. Teh herbal yang dikemas dalam *tea bag* menjadi solusi praktis karena lebih mudah disajikan, cepat dalam penyeduhan, dan dapat tetap mempertahankan manfaat fungsionalnya. Tujuan penelitian ini adalah: (1) menentukan formulasi teh herbal celup yang memiliki aktivitas antioksidan dan sensori terbaik, (2) mengkarakterisasi profil sensori teh herbal celup dengan metode RATA dan *rating* hedonik berdasarkan persepsi konsumen, dan (3) menganalisis sifat fisik dan kimia teh herbal celup formula terpilih.

Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ, Laboratorium Kimia Pangan ITP, Laboratorium Instrumen Analisis 1 ITP, Pusat Studi Biofarmaka Tropika, dan Laboratorium Kimia Universitas Kristen Satya Wacana. Bahan yang digunakan adalah kulit melinjo merah yang dikeringkan pada suhu 65 °C selama 4 jam, kunyit putih yang dikeringkan pada suhu 50 °C selama 7 jam, serta daun stevia yang diperoleh secara komersial dalam bentuk daun kering. Tahapan penelitian dilakukan dalam lima tahap, yaitu persiapan bahan baku, penentuan batas konsentrasi bahan, optimasi formula, karakterisasi profil sensori formula optimal, dan analisis sifat fisik dan kimia formula terpilih. Optimasi formula teh herbal celup menggunakan *response surface methodology* (RSM) dengan respon yang diukur yaitu total flavonoid dan aktivitas antioksidan. Formula optimal dilakukan karakterisasi profil sensori menggunakan metode RATA dan *rating* hedonik untuk menentukan formula terpilih dengan melibatkan 70 panelis konsumen yang berusia 20-50 tahun. Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Design Expert* 13, XLSTAT, dan Microsoft Excel.

Hasil optimasi menggunakan RSM menunjukkan bahwa formulasi dengan kombinasi kulit melinjo merah sebesar 50%, kunyit putih 40%, dan daun stevia

10% memiliki nilai *desirability* tertinggi sebesar 0,99. Hasil verifikasi menunjukkan bahwa formula tersebut menghasilkan total flavonoid sebesar $19,17 \pm 0,05$ mg QE/g ekstrak dan aktivitas antioksidan sebesar $82,93 \pm 2,31\%$ inhibisi. Nilai respon hasil verifikasi berada dalam *prediction interval* 95% yang menunjukkan bahwa hasil pengujian aktual sesuai dengan rentang nilai yang diprediksi oleh model RSM, sehingga formula yang diperoleh memenuhi kriteria sebagai formula paling optimal. Karakterisasi profil sensori dilakukan terhadap tiga formula teh herbal celup, yaitu formula 1 (kulit melinjo merah 50% : kunyit putih 40% : daun stevia 10%), formula 2 (kulit melinjo merah 60% : kunyit putih 30% : daun stevia 10%), dan formula 3 (kulit melinjo merah 56,40% : kunyit putih 33,60% : daun stevia 10%). Ketiga formula tersebut diperoleh dari solusi formula optimal pada tahap optimasi menggunakan RSM. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa formula 1 memiliki skor rata-rata *rating* hedonik tertinggi sebesar 3,51 dibandingkan produk B (3,23) dan produk C (3,21), sehingga formula 1 lebih disukai oleh panelis secara keseluruhan dan ditetapkan sebagai formula terpilih. Hasil uji RATA menunjukkan bahwa formula 1 memiliki atribut sensori dominan berupa licorice, manis (*sweet*), floral, *bitter aftertaste*, *astringency*, dan *metallic aftertaste*.

Teh herbal celup formula terpilih selanjutnya dianalisis sifat fisik dan kimianya. Analisis sifat fisik meliputi kadar pH, total padatan terlarut, dan warna, sedangkan analisis sifat kimia meliputi total fenolik, aktivitas inhibisi α -glukosidase, serta profil senyawa volatil. Hasil karakterisasi sifat fisik menunjukkan nilai pH sebesar $6,37 \pm 0,01$, total padatan terlarut sebesar $2 \pm 0,00$ °Brix, dan warna seduhan kuning. Sementara itu, hasil analisis sifat kimia menunjukkan total fenolik sebesar $8,55 \pm 0,21$ mg GAE/g, tidak terdeteksinya aktivitas inhibitor α -glukosidase, serta keberadaan senyawa volatil yang terdiri atas 1 keton, 43 terpenoid, 5 aldehida, 1 asam lemak, 7 alkohol, 7 alkana, 7 ester, dan 1 alkena.

Kata kunci: flavonoid, kulit melinjo merah, kunyit putih, RSM, stevia

SUMMARY

ALIFAH LAILATUL RAHMAH. Antioxidant Activity and Sensory Profile Characterization of Herbal Tea Bag. Supervised by DASE HUNAEFI and NANCY DEWI YULIANA.

Tea is one of the most widely consumed beverages globally due to its unique taste and aroma as well as its health benefits. One type of tea that is particularly popular is herbal tea, which is made from various plant parts and contains bioactive compounds that are beneficial to health. Banten Province is the fifth-largest melinjo-producing region in Indonesia. The abundant availability of melinjo plants serves as a source of income for local communities, primarily through processing the seeds into melinjo chips (emping). However, the production of emping generates solid waste in the form of red melinjo peels which, if not utilized properly, can cause environmental pollution. To reduce this environmental impact, red melinjo peels are processed into herbal tea with potential health benefits.

Red melinjo peel exhibits relatively low antioxidant activity; therefore, it needs to be combined with other ingredients that have higher antioxidant activity to enhance the functional properties of the herbal tea. In general, herbal teas tend to have an astringent and bitter taste, thus stevia leaves are added as a natural sweetener to reduce these undesirable sensory attributes. Herbal tea packaged in tea bags offers a practical solution as it is easier to prepare, requires a shorter brewing time, and can maintain its functional benefits. The objectives of this study were to: (1) determine the formulation of herbal tea bags with the best antioxidant activity and sensory quality, (2) characterize the sensory profile of the herbal tea bags using the RATA method and hedonic rating based on consumer perception, and (3) analyze the physical and chemical properties of the selected herbal tea formulation.

This study was conducted at PT. XYZ, the Food Chemistry Laboratory of ITP, the Analytical Instrumentation Laboratory 1 of ITP, the Tropical Biopharmaca Research Center, and the Chemistry Laboratory of Satya Wacana Christian University. The materials used included red melinjo peels dried at 65 °C for 4 hours, white turmeric dried at 50 °C for 7 hours, and commercially available dried stevia leaves. The research was carried out in five stages: preparation of raw materials, determination of concentration ranges, formulation optimization, sensory profile characterization of the optimal formulation, and analysis of the physical and chemical properties of the selected formula. Optimization of the herbal tea formulation was performed using response surface methodology (RSM), with total flavonoid content and antioxidant activity as the measured responses. The optimal formula was subjected to sensory profile characterization using the RATA method and hedonic rating to determine the selected formula, involving 70 consumer panelists aged 20–50 years. Data processing and analysis were performed using Design Expert 13, XLSTAT, and Microsoft Excel software.

The RSM optimization results showed that the formulation consisting of 50% red melinjo peel, 40% white turmeric, and 10% stevia had the highest desirability value of 0.99. Verification results indicated that this formula produced a total flavonoid content of 19.17 ± 0.05 mg QE/g extract and antioxidant activity of $82.93 \pm 2.31\%$ inhibition. The verification response values fell within the 95%

prediction interval, indicating that the actual experimental results were consistent with the values predicted by the RSM model; therefore, this formulation met the criteria as the most optimal formula. Sensory profile characterization was conducted on three herbal tea formulations, namely formula 1 (50% red melinjo peel : 40% white turmeric : 10% stevia), formula 2 (60% red melinjo peel : 30% white turmeric : 10% stevia), and formula 3 (56.40% red melinjo peel : 33.60% white turmeric : 10% stevia). These three formulations were obtained from the optimal solutions generated during the RSM optimization stage. The results showed that formula 1 had the highest average hedonic rating score of 3.51, compared with product B (3.23) and product C (3.21), indicating that formula 1 was the most preferred by the panelists and was therefore selected as the final formulation. The RATA results indicated that formula 1 exhibited dominant sensory attributes of licorice, sweet, floral, bitter aftertaste, astringency, and metallic aftertaste.

The selected herbal tea bag formulation was subsequently analyzed for its physical and chemical properties. Physical properties included pH, total soluble solids, and color, while chemical properties included total phenolic content, α -glucosidase inhibitory activity, and the volatile compound profile. The physical analysis showed a pH value of 6.37 ± 0.01 , total soluble solids of 2 ± 0.00 °Brix, and a yellow infusion color. Meanwhile, the chemical analysis revealed a total phenolic content of 8.55 ± 0.21 mg GAE/g, no detectable α -glucosidase inhibitory activity, and the presence of volatile compounds consisting of 1 ketone, 43 terpenoids, 5 aldehydes, 1 fatty acid, 7 alcohols, 7 alkanes, 7 esters, and 1 alkene.

Keywords: flavonoids, red melinjo peel, RSM, stevia, white tumeric



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KARAKTERISASI PROFIL SENSORI PADA TEH HERBAL CELUP

ALIFAH LAILATUL RAHMAH

Tesis
sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Teknologi Pangan

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Dr.-Ing Dase Hunaefi, S.T.P., M.Food.St.
- 2 Prof. Dr. Nancy Dewi Yuliana, S.T.P., M.Sc

Judul Tesis : Aktivitas Antioksidan dan Karakterisasi Profil Sensori pada Teh Herbal Celup
Nama : Alifah Lailatul Rahmah
NIM : F2502231030

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr.-Ing Dase Hunaefi, S.T.P., M.Food.St.
NIP. 19791208 200501 1 003



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Nancy Dewi Yuliana, S.T.P., M.Sc
NIP. 19700127 200501 2 001

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Nur Wulandari, S.T.P., M.Si
NIP. 19741003 200003 2 001

Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi:
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr
NIP. 19610502 198603 1 002

Tanggal Ujian:
7 Januari 2026

Tanggal Lulus:
19 Januari 2026



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan Desember 2025 ini ialah pengembangan produk, dengan judul “Aktivitas Antioksidan dan Karakterisasi Profil Sensori Pada Teh Herbal Celup”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr.-Ing Dase Hunaefi, S.T.P., M.Food.St. dan Prof. Dr. Nancy Dewi Yuliana, S.T.P., MSc yang telah membimbing, mengarahkan, dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada penguji luar komisi pembimbing Dr. Dian Herawati, S.T.P., M.Si dan penguji dari program studi Dr. Dias Indrasti, S.T.P., M.Sc.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Sholichul Amin dan Ibu Maryani, serta seluruh keluarga dan sahabat yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis bisa menyelesaikan tesis ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh dosen pengajar dan staf akademik, serta teman-teman seperjuangan di Magister Teknologi Pangan batch 19 atas dukungan, pembelajaran, dan doanya selama perkuliahan hingga terselesaikannya tesis ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2026

Alifah Lailatul Rahmah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Teh Herbal.....	3
2.2 Kulit Melinjo Merah (<i>Gnetum gnemon</i> L.).....	4
2.3 Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i>)	5
2.4 Daun Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>)	6
2.5 Antioksidan	7
METODE.....	8
3.1 Waktu dan Tempat.....	8
3.2 Alat dan Bahan.....	8
3.3 Prosedur Penelitian	8
3.4 Analisis Data	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Formula Optimal Teh Herbal Celup.....	19
4.2 Karakteristik Profil Sensori Teh Herbal Celup	25
4.3 Analisis Sifat Fisik dan Kimia Teh Herbal Celup Formula Terpilih.....	33
SIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	49



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Syarat mutu teh kering dalam kemasan.....	3
Tabel 2	Kandungan gizi kunyit putih	6
Tabel 3	Daftar atribut sensori pengujian FGD	14
Tabel 4	Skala rating hedonik.....	15
Tabel 5	Rating intensitas uji RATA.....	16
Tabel 6	Kriteria penentuan formula optimal	19
Tabel 7	Solusi formula optimal pada tahap optimasi	20
Tabel 8	Verifikasi nilai formula optimal terpilih.....	21
Tabel 9	Hasil focus group discussion.....	26
Tabel 10	Nilai eigenvalue komponen utama	27
Tabel 11	Profil sensori setiap formula menurut persepsi panelis.....	29
Tabel 12	Pengelompokan panelis berdasarkan pola penilaian sensori.....	32
Tabel 13	Senyawa volatil pada teh herbal celup	36
Tabel 14	Golongan senyawa aroma teh herbal celup	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Diagram alir prosedur penelitian.....	9
Gambar 2	Tahapan persiapan kulit melinjo merah.....	10
Gambar 3	Tahapan persiapan kunyit putih.....	11
Gambar 4	Tahapan persiapan daun stevia	11
Gambar 5	Diagram alir pembuatan teh herbal celup	12
Gambar 6	Respon total flavonoid	22
Gambar 7	Respon aktivitas antioksidan.....	23
Gambar 8	Reaksi antioksidan terhadap radikal DPPH	24
Gambar 9	Sebaran jenis kelamin panelis	26
Gambar 10	Sebaran usia panelis	26
Gambar 11	Kontribusi variasi setiap komponen	28
Gambar 12	Representasi profil sensori teh herbal celup.....	28
Gambar 13	Profil intensitas atribut sensori teh herbal celup	30

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Gambar 14	Sensory wheel teh herbal celup	30
Gambar 15	Tingkat kesukaan panelis pada formula optimal	31
Gambar 16	Peta kesukaan panelis terhadap formula optimal.....	32
Gambar 17	Profil senyawa volatil teh herbal celup.....	36
Gambar 18	Komposisi golongan senyawa volatil teh herbal celup	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Desain matriks percobaan dan respon.....	50
Lampiran 2	Analisis ANOVA respon total flavonoid	51
Lampiran 3	Analisis ANOVA respon aktivitas antioksidan.....	52
Lampiran 4	Formulir focus group discussion.....	53
Lampiran 5	Formulir uji rating hedonik dan RATA	57
Lampiran 6	Result by class of agglomerative hierarchical clustering.....	62
Lampiran 7	Sifat fisik dan kimia teh herbal celup.....	63
Lampiran 8	Inhibitor alfa glukosidase teh herbal celup	64