

**KORELASI SUHU PENGERINGAN TERHADAP
KARAKTERISTIK TEH DAUN PUCUK MERAH
(*Syzygium myrtifolium* Walp.)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Pasundan**

**Oleh :
Alliza Salwa Fitriyanti
NPM: 243020108**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2026**

ABSTRAK

KORELASI SUHU PENGERINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK TEH DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium* Walp.)

Oleh

Alliza Salwa Fitriyanti

NPM : 243020104

(Program Studi Teknologi Pangan)

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan korelasi suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) menggunakan rancangan percobaan regresi linier sederhana dengan lima taraf suhu pengeringan (40°C, 45°C, 50°C, 55°C, dan 60°C) selama 6 jam menggunakan *cabinet dryer*. Parameter yang dianalisis meliputi rendemen, kadar air, warna seduhan, total fenolik, aktivitas antioksidan, dan uji hedonik. Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa daun pucuk merah segar memiliki kadar air 75,30%, total fenolik 23,27 mg GAE/g, dan aktivitas antioksidan IC₅₀ 12,973 ppm (kategori sangat kuat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan berkorelasi negatif sangat kuat terhadap rendemen ($r = -0,9556$), kadar air ($r = -0,9869$), warna seduhan untuk nilai kecerahan L* ($r = -0,9453$), nilai intensitas warna merah a* ($r = -0,8962$), nilai intensitas warna kuning b* ($r = -0,9318$), dan total fenolik ($r = -0,9947$), serta berkorelasi positif sangat kuat terhadap nilai IC₅₀ ($r = +0,9882$) yang bermakna semakin tinggi suhu semakin lemah aktivitas antioksidan produk. Seluruh perlakuan menghasilkan kadar air yang memenuhi SNI 3836:2013 (maks. 8%). Hasil uji hedonik berdasarkan ANOVA menunjukkan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa, dan *aftertaste* pada taraf nyata 5%.

Kata kunci: Teh herbal, daun pucuk merah, suhu pengeringan, regresi linier sederhana.

ABSTRACT

CORRELATION OF DRYING TEMPERATURE ON THE CHARACTERISTICS OF RED SHOOT LEAF TEA (*Syzygium myrtifolium* Walp.)

By

Alliza Salwa Fitriyanti

NPM : 243020104

(Departement of Food Technology)

*This study aimed to determine the correlation between drying temperature and the characteristics of red-tip leaf tea (*Syzygium myrtifolium* Walp.) using a simple linear regression experimental design with five drying temperature levels (40°C, 45°C, 50°C, 55°C, and 60°C) for 6 hours using a cabinet dryer. The parameters analyzed included yield, moisture content, brew color, total phenolics, antioxidant activity, and hedonic evaluation. Preliminary tests showed that fresh red-tip leaves had a moisture content of 75,30%, total phenolics of 23,27 mg GAE/g, and antioxidant activity IC₅₀ 12,973 ppm (very strong category). The results indicated that drying temperature had a very strong negative correlation with yield ($r = -0.9556$), moisture content ($r = -0.9869$), infusion color in terms of lightness L^* ($r = -0.9453$), redness intensity a^* ($r = -0.8962$), yellowness intensity b^* ($r = -0.9318$), and total phenolic content ($r = -0.9947$). In contrast, drying temperature showed a very strong positive correlation with IC₅₀ values ($r = +0.9882$), indicating that higher drying temperatures lead to weaker antioxidant activity of the product. All treatments produced moisture contents complying with SNI 3836:2013 (maximum 8%). ANOVA of hedonic evaluation showed that drying temperature significantly affected brew color, aroma, taste, and aftertaste at the 5% significance level.*

Keywords : Herbal tea, red shoot leaves, drying temperature, simple linier regression.

**KORELASI SUHU PENGERINGAN TERHADAP
KARAKTERISTIK TEH DAUN PUCUK MERAH
(*Syzygium myrtifolium* Walp.)**

Oleh

Alliza Salwa Fitriyanti
NPM: 243020108
(Program Studi Teknologi Pangan)

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui:
Pembimbing Akademik
Tanggal

12 Agustus 2026



(Jaka Rukmana, S. T., M. T.)

**KORELASI SUHU PENGERINGAN TERHADAP
KARAKTERISTIK TEH DAUN PUCUK MERAH**
(*Syzygium myrtifolium Walp.*)

Oleh

Alliza Salwa Fitriyanti
NPM: 243020108
(Program Studi Teknologi Pangan)

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui:
Koordinator Pembelajaran,
Mahasiswa, Alumni dan Budaya
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan



(Rizal Maulana Ghaffar, S. T., M. T.)

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Fakultas dan Universitas, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Pasundan. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut:

Fitriyanti, A. S. (2026). Korelasi Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium Walp.*), Tugas Akhir Program Sarjana, Universitas Pasundan.

Dan dalam Bahasa Inggris sebagai berikut :

Fitriyanti, A. S. (2026). *Correlation of Drying Temperature on the Characteristics of Red Shoot Leaf Tea (Syzygium myrtifolium Walp.)*, Bachelor's Thesis, Pasundan University.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

Karya tulis ini dipersembahkan untuk keluarga saya tercinta yang senantiasa mendukung lahir dan batin dalam perjalanan studi saya, yaitu kedua orang tua saya Slamet Sulistriyanto dan Sri Pilianti, kakek saya tersayang Sunardi dan Maryono, serta khususnya calon suami saya Fiqi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya penulis diberikan kesahatan, kemampuan serta kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“KORELASI SUHU PENGERINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK TEH DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium* Walp.)”**.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, doa serta masukan dari berbagai pihak. Laporan Tugas Akhir ini tidak akan selesai. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Jaka Rukmana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing sekaligus Ketua Program Studi yang telah memberikan ilmu, arahan, dan nasihat dari awal hingga akhir kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Dr. Ira Endah Rohima, S.T., M.Si., selaku dosen penguji I yang telah memberikan saran serta masukkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
3. Dr. Istiyati Inayah, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran serta masukkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T., selaku Koordinator Pembelajaran, Mahasiswa, Alumni dan Budaya Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Bandung.
5. Kedua Orang Tua tercinta yaitu Bapak Slamet Sulistriyanto dan Ibu Sri Pilianti yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat sehingga dapat membantu penulis dalam menyusun Laporan Tugas Akhir.
7. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknologi Pangan kelas RPL yang telah memberikan saran, motivasi, dan rasa kekeluargaan yang dapat membuat penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
8. Kepada semua pihak yang terlibat dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini dan tidak dapat penulis sebut satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan laporan tugas akhir. Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT. Selain itu, semoga laporan tugas akhir ini juga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sebagai salah satu bentuk menambah wawasan dalam ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran	5
1.6 Hipotesis Penelitian.....	10
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Teh Herbal.....	11
2.2 Tanaman Pucuk Merah (<i>Syzygium myrtifolium Walp.</i>).....	16
2.3 Pengeringan dalam Pembuatan Teh Herbal	20
2.4 Regresi Linier Sederhana (<i>Simple Linear Regression</i>)	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	27
3.1.1 Bahan Penelitian.....	27
3.1.2 Alat Penelitian	27
3.2 Metode Penelitian.....	28
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	28
3.2.2 Penelitian Utama	28

3.2.2.1 Rancangan Perlakuan	28
3.2.2.2 Rancangan Percobaan	29
3.2.2.3 Rancangan Analisis	30
3.2.2.4 Rancangan Respon	31
3.3 Prosedur Penelitian.....	32
3.3.1 Pembuatan Teh Pucuk Merah	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Penelitian Pendahuluan	37
4.1.1 Warna Daun Pucuk Merah Segar	37
4.1.2 Kadar Air Daun Pucuk Merah Segar.....	38
4.1.3 Total Fenolik Daun Pucuk Merah Segar	39
4.1.4 Aktivitas Antioksidan Daun Pucuk Merah Segar	40
4.2 Penelitian Utama	42
4.2.1 Rendemen.....	42
4.2.2 Kadar Air.....	45
4.2.3 Warna	47
4.2.4 Total Fenolik	56
4.2.5 Aktivitas Antioksidan.....	59
4.2.6 Uji Hedonik.....	63
4.2.6.1 Atribut Warna.....	64
4.2.6.2 Atribut Aroma	67
4.2.6.3 Atribut Rasa.....	69
4.2.6.4 Atribut <i>Aftertaste</i>	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Utama.....	84
2. Biaya Analisis	85
3. Prosedur Analisis Warna (Sari et al., 2019).....	85
4. Prosedur Analisis Rendemen (Fadhlurrohman et al., 2023)	86
5. Prosedur Kadar Air (SNI 3836:2013)	86
6. Analisis Total Fenolik (Chang et al., 2002)	87
7. Analisis Aktivitas Antioksidan (AOAC dalam Sudarmadji et al., 1989)	87
8. Perhitungan Rendemen Teh Daun Pucuk Merah	88
9. Perhitungan Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah	90
10. Perhitungan Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah	92
11. Perhitungan Uji Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah	96
12. Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Teh Daun Pucuk Merah.....	99
13. Data dan Perhitungan Uji Hedonik Teh Daun Pucuk Merah	101
14. Dokumentasi Pembuatan Teh Daun Pucuk Merah	107
15. Dokumentasi Analisis Teh Daun Pucuk Merah	109

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar	Halaman
1. Tanaman daun pucuk merah	16
2. Grafik Regresi Linier Sederhana.....	29
3. Diagram Alir Pembuatan Teh Daun Pucuk Merah	36
4. Grafik Rendemen Teh Daun Pucuk Merah.....	43
5. Grafik Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah.....	45
6. Seduhan Teh Daun Pucuk Merah.....	48
7. Grafik Nilai L^* Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah.....	49
8. Grafik Nilai a^* Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah	52
9. Grafik Nilai b^* Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah	55
10. Grafik Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah	57
11. Grafik Aktivitas Antioksidan Teh Daun Pucuk Merah.....	60
12. Grafik Regresi Standar Asam Galat.....	97
13. Regresi Linier Hasil Inhibisi (%).....	99

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat Mutu Teh Kering Dalam Kemasan	24
2. Kekuatan Hubungan Antara Kedua Variabel.....	26
3. Kriteria Penilaian Uji Hedonik.....	32
4. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	36
5. Hasil respon fisik berupa analisis warna dari daun pucuk merah segar	37
6. Rendemen Teh Daun Pucuk Merah pada Berbagai Suhu Pengeringan	42
7. Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah pada Berbagai Suhu Pengeringan	45
8. Nilai L* (Kecerahan) Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah	49
9. Nilai a* (Merah/Hijau) Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah.....	52
10. Nilai b* (Kuning/Biru) Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah.....	54
11. Hasil Analisis Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah	57
12. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Teh Daun Pucuk Merah.....	60
13. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Atribut Warna	65
14. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Atribut Aroma	67
15. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Atribut Rasa	70
16. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Atribut <i>Aftertaste</i>	72
17. Matriks Kebutuhan Daun Pucuk Merah (Pengujian Pendahuluan)	84
18. Matriks Kebutuhan Daun Pucuk Merah (Pengujian Utama)	84
19. Biaya Analisis Penelitian	85
20. Perhitungan Regresi Linier Rendemen Teh Daun Pucuk Merah	88
21. Hasil Perhitungan Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah.....	90
22. Perhitungan Regresi Linier Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah	90
23. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana Parameter L* (Kecerahan)	92
24. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana Parameter a* (Merah/Hijau)	94
25. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana Parameter b* (Kuning/Biru)	95
26. Standar Asam Galat.....	96
27. Perhitungan Konsentrasi Total Fenolik per Suhu	97
28. Hasil Analisis Kadar Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah	97
29. Hasil Analisis Regresi Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah	98
30. Standar Asam Askorbat.....	99
31. Hasil perhitungan nilai inhibisi (%)	99
32. Hasil Perhitungan Regresi Linier Aktivitas Antioksidan.....	100
33. Data Skor Panelis Atribut Warna.....	101
34. Tabel Sidik Ragam (ANOVA) Atribut Warna.....	101
35. Uji Lanjut Duncan (DMRT) Taraf 5% Atribut Warna	102
36. Data Skor Panelis Atribut Aroma	102

37. Tabel Sidik Ragam (ANOVA) Atribut Aroma	103
38. Tabel Uji Lanjut Duncan (DMRT) Taraf 5% Atribut Aroma.....	103
39. Data Skor Panelis Atribut Rasa.....	104
40. Tabel Sidik Ragam (ANOVA) Atribut Rasa	105
41. Tabel Uji Lanjut Duncan (DMRT) Taraf 5% Atribut Rasa	105
42. Data Skor Panelis Atribut <i>Aftertaste</i>	106
43. Tabel Sidik Ragam (ANOVA) Atribut <i>Aftertaste</i>	106
44. Tabel Uji Lanjut Duncan (DMRT) Taraf 5% Atribut <i>Aftertaste</i>	107

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kesehatan menunjukkan kecenderungan yang terus meningkat, khususnya pasca pandemi Covid-19 yang mendorong perubahan pola hidup ke arah yang lebih sehat. Perubahan tersebut tidak hanya memengaruhi perilaku sehari-hari, tetapi juga berdampak pada pola konsumsi pangan dan minuman. Masyarakat menjadi lebih selektif dengan mempertimbangkan aspek keamanan, kandungan gizi, serta manfaat kesehatan dari produk yang dikonsumsi, sehingga minat masyarakat beralih pada produk yang bersifat alami dan memiliki nilai fungsional. Kondisi ini turut mendorong perkembangan sektor minuman kesehatan yang tidak hanya berorientasi pada karakteristik sensori, seperti rasa dan aroma, tetapi juga pada kandungan senyawa bioaktif yang berkontribusi terhadap kesehatan tubuh. Dengan demikian, minuman tidak lagi dipandang sekedar pemenuh kebutuhan cairan, melainkan sebagai bagian dari upaya preventif dalam menjaga kesehatan.

Di antara berbagai jenis minuman yang dikonsumsi oleh masyarakat, teh merupakan salah satu minuman yang memiliki kedudukan kuat secara budaya. Konsumsi teh telah menjadi bagian dari kebiasaan sehari-hari masyarakat Indonesia pada semua kalangan. Kondisi ini menjadikan teh sebagai media yang

potensial untuk pengembangan produk minuman yang tidak hanya berfungsi sebagai penyegar, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan. Oleh karena itu, pemanfaatan teh sebagai minuman fungsional mulai berkembang melalui inovasi dalam bentuk teh herbal. Berbeda dengan teh konvensional yang berasal dari *Camellia sinesis*, teh herbal merupakan minuman yang dibuat dari bahan lain selain *Camellia sinesis* seperti daun, bunga, buah, biji, akar, atau batang tanaman lain yang mengandung senyawa bioaktif. Hal ini membuka peluang untuk mengembangkan bahan baku lokal sebagai sumber senyawa fungsional dalam produk teh herbal (Zubair *et al.*, 2024).

Namun demikian, pemanfaatan bahan baku teh herbal di Indonesia masih belum sepenuhnya mencerminkan kekayaan hayati yang dimiliki. Meskipun beberapa tanaman telah dimanfaatkan, masih banyak tanaman lokal yang memiliki kandungan senyawa bioaktif tetapi belum dikembangkan secara optimal. Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan adalah tanaman daun pucuk merah. Tanaman daun pucuk merah memiliki keunggulan dari segi ketersediaan dan kemudahan budidaya. Tanaman ini banyak ditemukan di lingkungan sekitar dan mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi. Tanaman ini umumnya dimanfaatkan hanya sebagai tanaman hias, namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa daun pucuk merah mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, dan antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan cukup tinggi (Anjelin dan Putri, 2023). Senyawa-senyawa ini berpotensi dalam menangkal radikal bebas serta mendukung kesehatan tubuh.

Dalam pengolahan teh herbal, proses pengeringan merupakan tahapan penting yang menentukan kualitas produk akhir. Suhu pengeringan diketahui memengaruhi karakteristik fisikokimia, seperti kadar air, warna, serta kestabilan senyawa bioaktif. Pengeringan pada kondisi yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan kualitas, baik akibat degradasi senyawa bioaktif maupun merusakkan lainnya. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan kondisi pengeringan yang tepat untuk mempertahankan mutu produk. Sejumlah penelitian pada berbagai bahan herbal menunjukkan bahwa variasi suhu pengeringan memberikan korelasi yang berbeda terhadap karakteristik produk. Setiap bahan memiliki sifat yang spesifik, sehingga kondisi optimal tidak dapat disamaratakan. Meskipun demikian, penelitian mengenai pengolahan daun pucuk merah menjadi teh herbal, terutama yang berkaitan dengan korelasi proses pengeringan, masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada uji farmakolgi dan bioaktivitas, bukan pada pengolahan daun pucuk merah menjadi produk pangan siap konsumsi seperti teh herbal. Belum terdapat penelitian secara spesifik dan komprehensif mengkaji pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah. Berdasarkan uraian diatas penulis melakukan penelitian dengan judul “Korelasi suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.)”. Penelitian ini diharapkan menghasilkan data ilmiah mengenai korelasi suhu pengeringan dengan karakteristik teh daun pucuk merah.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi yaitu bagaimana korelasi suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah serta belum banyak kajian mengenai korelasi suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini yaitu untuk memahami hubungan antara suhu pengeringan dengan karakteristik teh daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.).

Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis korelasi suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah serta menyusun persamaan regresi linier sederhana yang menggambarkan hubungan suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi peneliti dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai proses pengolahan teh herbal khususnya dari daun pucuk merah.
2. Bagi akademisi, sebagai referensi ilmiah terkait korelasi suhu proses pengeringan pada bahan pangan lokal.
3. Bagi masyarakat dan industri, memberikan informasi mengenai pemanfaatan daun pucuk merah sebagai produk teh herbal yang bernilai ekonomis dan fungsional.

4. Bagi pengembangan ilmu, memberikan kontribusi dalam bidang teknologi pangan, khususnya terkait korelasi proses pengeringan terhadap karakteristik bahan.

1.5 Kerangka Pemikiran

Perkembangan gaya hidup sehat di masyarakat modern mendorong meningkatnya permintaan terhadap produk minuman yang tidak hanya berfungsi sebagai pelepas dahaga, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan bagi tubuh. Kondisi ini secara langsung memperkuat posisi minuman fungsional berbasis tanaman sebagai solusi konsumsi yang relevan dan terus berkembang. Diantara berbagai pilihan minuman fungsional yang ada, teh herbal menempati posisi yang sangat berpotensi karena selaras dengan tradisi konsumsi masyarakat Indonesia yang sudah mengakar kuat selama berabad-abad, sekaligus menawarkan kandungan senyawa bioaktif yang mampu memproteksi tubuh dari dampak radikal bebas. Senyawa fenolik merupakan hasil metabolit sekunder tanaman dengan banyak manfaat diantaranya sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, dan anti mikrobial, sehingga bahan tanaman yang kaya senyawa fenolik menjadi sangat bernilai untuk dikembangkan sebagai produk minuman fungsional (Mahardika dan Yuanita, 2021). Kebutuhan inilah yang mendorong eksplorasi bahan baku tanaman lokal yang kaya dengan senyawa bioaktif untuk dikembangkan menjadi teh herbal dengan standar kualitas yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

Dalam hal pencarian bahan baku teh herbal fungsional yang potensial, tanaman daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) muncul sebagai

kandidat yang sangat menjanjikan namun selama ini belum mendapat perhatian yang luas dari dunia pengolahan pangan. Tanaman ini banyak tersebar di seluruh wilayah Indonesia sebagai tanaman hias dan sangat mudah dibudidayakan, sehingga ketersediaan bahan bakunya dapat terjamin secara berkelanjutan. Ekstrak etanol daun pucuk merah diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, termasuk alkaloid flavonoid, triperpenoid, steroid, fenolik dan senyawa-senyawa ini telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, dan antijamur yang signifikan (Efendi, 2024). Selain itu, daun pucuk merah yang kaya flavonoid dinilai berpotensi dikembangkan sebagai agen antioksidan untuk pangan fungsional, suplemen kesehatan, vitamin maupun kosmetik (Syafriana, 2026). Profil fitokimia dan rekomendasi ilmiah ini menjadi landasan kuat bahwa pengembangan teh herbal dari daun pucuk merah adalah langkah ilmiah yang tepat.

Setelah menetapkan daun pucuk merah sebagai bahan baku yang unggul, tantangan ilmiah berikutnya yang harus dijawab adalah bagaimana cara mengolahnya agar senyawa bioaktif di dalamnya tidak rusak selama proses produksi. Dalam rangkaian proses pembuatan teh herbal, tahap pengeringan merupakan proses yang paling menentukan kualitas produk akhir karena disinilah kandungan air bahan baku dikurangi sekaligus kondisi termal yang dialami bahan sangat mempengaruhi integritas senyawa aktifnya. Pengeringan penting untuk menurunkan kadar air, tetapi suhu pengeringan harus dikontrol agar senyawa bioaktif tidak rusak, terutama senyawa fenolik yang mudah terdegradasi pada kondisi termal yang tidak tepat (Prabowo *et al.*, 2022). Dengan demikian terdapat

dua kepentingan yang harus dipenuhi secara bersamaan dalam proses pengeringan teh herbal yaitu menurunkan kadar air dan mempertahankan kandungan senyawa bioaktif yang menjadi nilai utama produk. Pemenuhan kedua kepentingan ini hanya dapat tercapai jika parameter suhu pengeringan ditentukan secara tepat dan terukur melalui penelitian yang sistematis.

Pemahaman tentang mekanisme kerusakan senyawa bioaktif akibat perlakuan termal menjadi dasar ilmiah yang sangat penting dalam menentukan rentang suhu pengeringan yang akan diujikan. Senyawa fenolik dan flavonoid yang terkandung dalam bahan tanaman bersifat termolabil, artinya senyawa-senyawa ini rentan mengalami kerusakan struktural ketika terpapar panas dalam waktu tertentu. Degradasi flavonoid terjadi karena adanya pemutusan rantai molekul dan terjadinya reaksi oksidasi gugus hidroksil yang kemudian membentuk senyawa lain yang mudah menguap dengan cepat, sehingga kandungan flavonoid dalam bahan akan menurun seiring meningkatnya intensitas perlakuan panas (Syafrida *et al.*, 2018). Sementara ini, pemilihan suhu yang terlalu tinggi dalam proses pengeringan akan mengakibatkan degradasi senyawa fenolik secara efektif, sedangkan suhu yang tidak cukup tinggi tidak akan efektif dalam menurunkan kadar air, sehingga penentuan suhu terbaik selalu harus diimbangi dengan pertimbangan waktu pengeringan yang sesuai (Mahardani dan Yuanita, 2021). Oleh karena itu, korelasi suhu pengeringan bukan sekedar persoalan teknis semata, melainkan merupakan persoalan ilmiah yang berdampak langsung pada kualitas fungsional teh herbal yang dihasilkan.

Untuk mengevaluasi dampak dari berbagai perlakuan suhu pengeringan secara komprehensif, dibutuhkan serangkaian parameter karakteristik teh daun pucuk merah yang dapat merepresentasikan kualitas teh herbal secara menyeluruh. Parameter-parameter tersebut mencakup aspek fisik maupun kimia yang saling melengkapi dalam menggambarkan mutu produk akhir. Karakteristik teh herbal yang umum diukur meliputi warna, rendemen, kadar air, total fenol, aktivitas antioksidan dan respon sensoris, yang secara bersama-sama memberikan gambaran kualitas produk yang komprehensif dan terstandarisasi (Dewi *et al.*, 2021). Kadar air merupakan parameter fisik kritis karena menentukan daya simpan produk dan berhubungan langsung dengan tingkat pengeringan yang dicapai, kadar abu mencerminkan kandungan mineral total dalam produk, total fenolik dan total flavonoid merupakan indikator utama kandungan senyawa bioaktif yang menentukan nilai fungsional teh herbal. Kapasitas antioksidan berbanding lurus dengan kandungan total fenol karena terdapat korelasi positif antara aktivitas antioksidan dengan kemampuan senyawa fenolik dalam mereduksi radikal bebas, sehingga total fenolik dan aktivitas antioksidan merupakan dua parameter yang saling berkaitan erat dalam menentukan kualitas fungsional produk herbal (Rafi *et al.*, 2012). Warna produk juga menjadi parameter penting karena berhubungan dengan penerimaan konsumen dan secara tidak langsung mencerminkan kondisi termal yang dialami bahan selama proses pengeringan.

Pada beberapa penelitian yang sudah ada pada jenis teh herbal yang berbeda telah memberikan bukti konsistensi bahwa tingkat suhu pengeringan merupakan

variabel penentu utama dalam menghasilkan teh herbal berkualitas. Penelitian pada teh herbal buah parijoto (*Medinilla speciosa*) menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap flavonoid total, dengan penurunan yang signifikan terjadi ketika suhu dinaikkan melebihi titik optimalnya, karena flavonoid merupakan golongan polifenol dengan struktur dasar fenol yang memiliki sifat mudah teroksidasi dan sensitif terhadap perlakuan panas (Prabowo *et al.*, 2022). Penelitian pada teh daun kemuning (*Murraya paniculata*) juga membuktikan bahwa karakteristik kimia teh herbal dapat dipengaruhi oleh proses pengeringan dan metode serta suhu pengeringan yang berbeda menghasilkan perbedaan nyata pada kadar total fenol dan aktivitas antioksidan teh yang dihasilkan (Martha *et al.*, 2024). Pada penelitian teh herbal kulit buah nanas (*Ananas comosus*) menegaskan bahwa suhu pengeringan merupakan faktor penentu terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris teh herbal secara keseluruhan, sehingga penetapan suhu yang optimal menjadi keharusan ilmiah dalam pengembangan produk teh herbal baru (Dewi *et al.*, 2021). Keseluruhan hasil penelitian ini membangun argumen yang kuat bahwa penelitian korelasi suhu pengeringan pada teh daun pucuk merah adalah diperlukan, mengingat karakteristik senyawa aktifnya yang berbeda dari tanaman-tanaman yang sudah diteliti tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, diketahui variabel bebas berupa suhu pengeringan secara langsung menentukan intensitas paparan termal yang diterima oleh daun pucuk merah, kemudian berkorelasi sejauh mana senyawa bioaktif seperti fenolik dan flavonoid dapat bertahan atau mengalami degradasi selama proses

berlangsung. Perubahan pada kandungan senyawa bioaktif ini selanjutnya tercermin pada nilai karakteristik teh daun pucuk merah sebagai variabel terikat, yang meliputi warna, kadar air, kadar abu, total fenolik, dan aktivitas antioksidan. Dalam pengolahan dan penyimpanan, senyawa fenolik dapat mengalami peningkatan maupun penurunan tergantung pada suhu, lama paparan, tingkat oksigen, dan paparan cahaya yang diterima bahan, sehingga pengendalian variabel suhu dan waktu yang tepat menjadi kunci utama dalam mempertahankan kualitas senyawa aktif pada produk akhir (Kholifah *et al.*, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui korelasi suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah. Tanpa standar pengolahan yang tervalidasi seluruh potensi bioaktif yang dimiliki oleh daun pucuk merah dapat menjadi kurang optimal pemanfaatannya dalam bentuk teh herbal yang berkualitas dan berdaya saing. Menurut Setiawan dan Wakhidah (2023) menegaskan bahwa potensi daun pucuk merah sebagai bahan herbal masih kurang dikembangkan karena keterbatasan kajian pengolahan pangan berbasis tanaman ini, sehingga penelitian yang bersifat aplikatif dan memberikan kontribusi berupa standar proses pengeringan teh daun pucuk merah menjadi penting dilakukan sebagai langkah nyata dalam mewujudkan potensi tanaman lokal Indonesia menjadi produk pangan fungsional yang bernilai tambah tinggi.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas maka diperoleh hipotesis yaitu diduga suhu pengeringan berkorelasi terhadap karakteristik teh daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp.*).

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2026 yang bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Kota Bandung, Jawa Barat. Daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp.*) diperoleh dari lingkungan sekitar yang tumbuh di wilayah Gegerkalong Tengah, Kota Bandung, Jawa Barat, dengan kriteria daun yang masih muda, berwarna cerah, segar, serta bebas dari hama dan penyakit untuk menjamin keseragaman bahan baku penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Teh Herbal, (2) Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium Walp.*), (3) Pengeringan dalam Pembuatan Teh Herbal, (4) Regresi Linier Sederhana (*Simple Linear Regression*)

2.1 Teh Herbal

Teh merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi secara global oleh masyarakat, terutama di wilayah Asia. Data FAO (2023) menyebutkan bahwa konsumsi teh dunia diproyeksikan mencapai 7,44 juta ton pada tahun 2025, meningkat dari 6,89 juta ton pada tahun 2022. Di tingkat nasional, Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2023 mencatat rata-rata konsumsi teh celup masyarakat Indonesia mencapai 1,26 kantong per kapita per minggu dengan tren yang terus meningkat, khususnya di kawasan perkotaan (BPS, 2023). Hal ini didorong oleh meningkatnya intensi konsumen terhadap minuman kesehatan yang dilaporkan meningkat sebesar 64% dibandingkan tahun 2021 (Rasmikayati *et al.*, 2024). Pertumbuhan pasar ini menciptakan peluang besar untuk pengembangan produk teh herbal. Dalam perkembangannya, konsumsi teh herbal sudah berlangsung selama ribuan tahun sebagai bagian dari tradisi pengobatan di berbagai peradaban, mulai dari China, India, Mesir, hingga Eropa, sebelum akhirnya berkembang menjadi minuman fungsional modern yang dikonsumsi secara luas di seluruh dunia (Damiani *et al.*, 2024). Di Indonesia, teh herbal sudah lama menjadi bagian dari budaya konsumsi masyarakat dalam bentuk jamu dan minuman rempah tradisional, namun kini

telah berkembang menjadi produk industri yang diformulasikan secara ilmiah dengan standar mutu yang terukur (BSN, 2013). Secara konvensional, teh berasal dari tanaman *Camellia sinensis* yang diolah melalui berbagai proses seperti fermentasi, pengeringan, dan pemanasan. Namun, perkembangan ilmu pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan telah mendorong munculnya produk alternatif berupa teh herbal yang tidak berasal dari tanaman *Camellia sinensis* (Zubair *et al.*, 2024). Teh herbal umumnya didefinisikan sebagai minuman yang diperoleh dari hasil penyeduhan bagian tanaman selain daun *Camellia sinensis*, seperti daun, bunga, buah, biji, maupun akar yang telah dikeringkan. Berbeda dengan teh konvensional, teh herbal tidak melalui proses fermentasi khas teh dan umumnya tidak mengandung kafein, sehingga lebih aman dikonsumsi oleh berbagai kelompok masyarakat, termasuk individu yang sensitif terhadap kafein (Christiani *et al.*, 2021). Teh herbal juga umumnya memiliki kandungan senyawa bioaktif alami seperti polifenol, flavonoid, tanin, dan alkaloid yang telah terbukti secara ilmiah memberikan manfaat kesehatan antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, dan antidiabetik (Setiawan dan Wakhidah, 2023). Konsumsi teh herbal yang mengandung antioksidan tinggi dapat menetralkan radikal bebas dalam tubuh yang merupakan pemicu utama penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, teh herbal sering dikategorikan sebagai minuman fungsional.

Minuman fungsional merupakan minuman yang tidak hanya memberikan nilai gizi saja, tetapi juga memberikan efek fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan (Widyaningsih *et al.*, 2017). Dalam hal ini, teh herbal menjadi

salah satu bentuk produk inovasi pangan yang memiliki nilai tambah karena mengandung senyawa bioaktif contohnya seperti kandungan fenolik, flavonoid, dan tanin yang bersifat antioksidan bagi tubuh. Senyawa fenolik berperan sebagai donor hidrogen atau elektron dalam menangkap radikal bebas, sehingga membantu mencegah kerusakan oksidatif yang dapat memicu penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan kardiovaskular (Julianto, 2019). Sedangkan flavonoid merupakan senyawa dominan dalam bahan herbal yang mampu menghambat oksidasi melalui interaksi dengan radikal bebas dan logam prooksidan, sehingga menjadi faktor penting pada mutu kualitas teh herbal yang di produksi.

Proses produksi teh herbal umumnya melalui beberapa tahapan. Tahapan awal yaitu sortasi yang bertujuan memisahkan daun yang rusak, terkontaminasi, atau tidak memenuhi standar kualitas dari daun yang layak digunakan, kemudian dilanjutkan dengan pencucian menggunakan air mengalir bersih untuk menghilangkan tanah, debu, dan pengotor lainnya yang melekat pada permukaan daun. Setelah proses pencucian, daun ditiriskan hingga tidak ada air yang menetes lalu dilakukan penimbangan pertama untuk mengetahui berat basah awal sebagai dasar perhitungan rendemen dan konsistensi perlakuan antar unit percobaan. Selanjutnya daun memasuki proses pelayunan pada suhu 30°C selama 7 jam yang bertujuan mengurangi kandungan air secara bertahap agar daun menjadi lemas dan lentur, serta menginisiasi perubahan kimiawi seperti pemekatan cairan sel yang mengandung senyawa fenolik dan flavonoid tanpa menyebabkan degradasi

akibat suhu tinggi (Kusuma *et al.*, 2021). Setelah pelayuan, dilakukan peremasan untuk memecahkan sebagian struktur sel daun sehingga cairan sel yang mengandung bioaktif dapat keluar dan bercampur merata di permukaan daun, selain itu peremasan ini juga membantu mempercepat proses pengeringan dengan meningkatkan laju penguapan air selama pengeringan berlangsung (Rohdiana, 2015). Daun yang telah diremas kemudian dirajang secara manual menjadi potongan kecil menggunakan pisau *stainless steel* untuk memperluas permukaan kontak bahan dengan udara panas dan memastikan proses pengeringan berlangsung merata pada seluruh bagian bahan. Proses pengeringan dilakukan dengan 5 taraf suhu yaitu 40°C, 45°C, 50°C, 55°C, dan 60°C selama 6 jam. Setelah proses pengeringan selesai, sampel didinginkan sebentar dan dilakukan penimbangan kedua untuk menghitung rendemen pengeringan sebagai perbandingan berat kering produk terhadap berat basah awal, kemudian serbuk teh dianalisis karakteristik teh daun pucuk merah meliputi warna, kadar air, total fenolik, aktivitas antioksidan dan uji hedonik.

Pada tahapan tersebut, pengeringan merupakan proses kritis yang berpengaruh besar terhadap stabilitas dan kualitas senyawa bioaktif dalam proses pengolahan teh herbal. Pengeringan yang tidak optimal dapat menyebabkan kerusakan senyawa aktif atau bahkan pertumbuhan mikroorganisme jika kadar air pada produk masih tinggi. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan kondisi pengeringan yang tepat untuk mempertahankan kualitas bahan teh guna meningkatkan umur simpan produk. Dengan demikian, teh herbal merupakan

produk pangan yang memiliki potensi besar dalam perkembangan industri pangan fungsional, terutama jika didukung oleh bahan baku lokal yang kaya akan manfaat bioaktif seperti tanaman pucuk merah.

Proses pembuatan teh daun pucuk merah dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan pengolahan teh hijau sebagai metode yang paling sesuai untuk mempertahankan kandungan senyawa fenolik, flavonoid dan antosianin dalam konsentrasi tinggi pada produk akhir. Teh hijau diproses melalui tahapan pelayuan ringan, perajangan, dan pengeringan tanpa melalui proses fermentasi atau oksidasi enzimatis penuh, sehingga kandungan polifenol terutama katekin dapat dipertahankan pada konsentrasi tertinggi dibandingkan teh hitam maupun teh olong (Habiburrohman dan Sukohar, 2018). Prinsip utama pengolahan teh hijau adalah meminimalisir aktivitas enzim PPO melalui inaktivasi termal yang dilakukan sesegera mungkin setelah pelayuan ringan sehingga oksidasi enzimatis yang dapat mendegradasi senyawa fenolik menjadi senyawa kuinon berwarna coklat dengan aktivitas antioksidan lebih rendah dapat ditekan secara maksimal (Dzakiyyah *et al.*, 2023). Pendekatan ini sangat sesuai dengan karakteristik daun pucuk merah yang kaya antosianin dan fenolik, karena pemrosesan minimal seperti pada teh hijau terbukti lebih efektif dalam mempertahankan pigmen antosianin yang sensitif terhadap oksidasi dibandingkan proses fermentasi penuh seperti pada teh hitam. Dengan mengadopsi pendekatan pengolahan teh hijau penelitian ini untuk menghasilkan produk teh daun pucuk merah dengan nilai fungsional antioksidan yang optimal.

2.2 Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.)



Gambar 1. Tanaman daun pucuk merah
(Sumber: Sma2kuningan.sch.id, 2025)

Tanaman pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) merupakan salah satu tanaman dari genus *Syzygium*, famili *Myrtaceae* yang banyak ditemukan di wilayah tropis, termasuk Indonesia. Tanaman daun pucuk merah juga memiliki nama lain yang dikenal sebagai kelat oil atau kelat paya (Ningsih, 2017). Tanaman ini dikenal luas sebagai tanaman hias dan tanaman pembatas karena memiliki warna daun muda yang merah cerah dan menarik secara visual. Secara morfologi, tanaman pucuk merah memiliki daun berbentuk lonjong dengan permukaan halus dan mengkilap. Warna daun saat masih pucuk berwarna kuning, oranye kemerahan lalu berubah merah kecokelatan lalu hijau ketika dewasa (Salsabila, 2020). Warna daun yang merah disebabkan oleh tingginya kandungan antosianin, yaitu pigmen alami yang juga memiliki aktivitas antioksidan. Selain nilai estetika, tanaman pucuk merah memiliki potensi sebagai bahan baku pangan fungsional karena kandungan metabolit sekundernya yang beragam. Metabolit

sekunder merupakan senyawa kimia yang diperoleh dari tanaman, berperan dalam pertahanan terhadap lingkungan, serta memiliki aktivitas biologis tertentu. Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa daun pucuk merah mengandung berbagai senyawa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid, minyak atsiri, triterpenoid dan senyawa fenolik. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi (Sofiyanti et al., 2022; Setiawan dan Wakhidah, 2023).

Pengembangan daun pucuk merah sebagai bahan baku produk herbal yang dikonsumsi secara luas memerlukan data keamanan melalui uji toksisitas sebagai prasyarat ilmiah yang tidak dapat diabaikan. Indriani *et al.*, (2020) melakukan uji toksisitas akut ekstrak etanol 96% daun pucuk merah pada mencit putih (*Mus musculus*) jantan menggunakan empat kelompok dosis perlakuan (500, 1.000, 2.000, dan 4.000 mg/kg berat badan) dan melaporkan nilai LD50 sebesar 1.995 mg/kg berat badan, yang berdasarkan klasifikasi Hodge dan Sterner mengkategorikan bahan ini dalam toksisitas sedang (*moderately toxic*). Nilai LD50 tersebut mengindikasikan bahwa pada dosis konsumsi normal sebagai produk teh herbal, risiko toksisitas akut sangat kecil karena kadar senyawa aktif yang masuk ke tubuh melalui seduhan teh jauh lebih rendah dibandingkan dosis uji toksisitas (Indriani *et al.*, 2020). Hasti *et al.*, (2022) melalui uji toksisitas subkronis melaporkan bahwa pada dosis 300 mg/kg berat badan, ekstrak etanol daun pucuk merah terbukti aman terhadap fungsi hati dan ginjal mencit, namun dosis 600 dan 900 mg/kg berat badan menunjukkan efek toksik terhadap organ tersebut. Hal ini menegaskan bahwa konsumsi teh daun pucuk merah dalam dosis

dan frekuensi wajar adalah aman, karena kadar senyawa aktif dalam seduhan teh jauh di bawah dosis yang menimbulkan toksisitas. Data keamanan ini semakin diperkuat oleh penelitian Pratama *et al.*, (2022) yang justru membuktikan bahwa teh herbal daun pucuk merah bersifat hepatoprotektor pada model tikus intoksikasi organofosfat, dengan mampu menurunkan kadar SGPT dan SGOT secara signifikan, mengindikasikan efek protektif pada organ hati pada dosis konsumsi yang tepat.

Dari sisi kandungan fitokimia, daun pucuk merah menunjukkan mengandung senyawa bioaktif yang sangat kaya dan beragam. Bagian daun merupakan bagian tanaman yang paling berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan obat herbal karena memiliki konsentrasi metabolit sekunder yang lebih tinggi dibandingkan bagian lainnya (Hasti *et al.*, 2023). Kandungan minyak atsiri pada daun muda terbukti lebih tinggi, yaitu sebesar 0,18%, dibandingkan daun tua yang hanya mengandung 0,118% (Sembiring *et al.*, 2017), menunjukkan bahwa pemilihan bagian daun yang tepat sangat penting dalam proses pembuatan teh herbal. Selain minyak atsiri, daun pucuk merah juga mengandung fenolik dan flavonoid merupakan komponen utama yang berperan dalam aktivitas antioksidan daun pucuk merah. Salah satu kandungan flavonoid yang banyak ditemukan pada tanaman pucuk merah adalah *dimethyl cardamonin* (DMC), yaitu golongan turunan flavonoid yang memiliki efek sitotoksik terhadap sel kanker (Haryati *et al.*, 2015). Kandungan flavonoid pada daun pucuk merah diketahui disintesis sebagai respon pertahanan tumbuhan terhadap infeksi mikroba dan berperan penting dalam mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri serta metabolisme

protein patogen, sehingga senyawa ini dapat berfungsi sekaligus sebagai antioksidan alami yang melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif.

Kandungan senyawa-senyawa inilah yang menjadikan daun pucuk merah sebagai salah satu sumber antioksidan alami yang potensial untuk dikembangkan dalam produk pangan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa ekstrak daun pucuk merah memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai IC_{50} yang relatif rendah, yang menunjukkan efektivitasnya dalam menangkal radikal bebas. Beberapa manfaat daun pucuk merah yang telah terbukti secara ilmiah sangat beragam, mencakup aktivitas antibakteri, antijamur, antivirus, antidiabetik, antihipertensi, antioksidan, larvasida, dan bahkan kemampuan rehabilitatif terhadap luka bakar (Anjelin dan Putri, 2023). Aktivitas daun pucuk merah telah dibuktikan oleh beberapa penelitian dengan hasil yang sangat menjanjikan, ekstrak etanol daun pucuk merah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 2,195 ppm menggunakan metode DPPH (Sugihartini dan Maryati, 2022). Aktivitas antidiabetik daun pucuk merah dihasilkan dari kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan polifenol yang bekerja secara sinergis dalam menghambat penyerapan glukosa dan meregenerasi sel beta pankreas yang rusak (Sylfia *et al.*, 2017). Selain itu, kandungan antosianin pada daun muda memberikan nilai tambah karena selain berfungsi sebagai antoksidan, juga berperan dalam memberikan warna alami pada produk pangan. Namun pemanfaatan daun pucuk merah sebagai teh herbal masih

relatif terbatas, sehingga membuka peluang penelitian yang luas untuk mengkaji potensi dari kandungan dan karakteristik tanaman daun pucuk merah sebagai minuman herbal (Pratama *et al.*, 2022). Dengan demikian, daun pucuk merah merupakan bahan baku yang memiliki potensi luas dalam pengembangan teh herbal karena kandungan senyawa bioaktifnya yang tinggi dan potensi manfaat kesehatannya.

2.3 Pengeringan dalam Pembuatan Teh Herbal

Pengeringan merupakan salah satu metode pengawetan pangan yang bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan hingga batas tertentu sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas enzim (Handoyo dan Pranoto, 2020). Proses ini menjadi tahap penting dalam pembuatan teh herbal. Secara prinsip, pengeringan melibatkan perpindahan panas dan massa, di mana air dalam bahan diuapkan melalui pemberian energi panas yang bertujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme, menginaktivasi enzim perusak dan memperpanjang umur simpan pada produk (Asiah dan Djaeni, 2021). Sementara itu pada saat yang bersamaan pada proses pengeringan teh herbal juga harus meminimalisir kerusakan senyawa bioaktif yang termolabil seperti fenolik dan flavonoid (Kholifah *et al.*, 2021). Kecepatan pengeringan dipengaruhi oleh suhu, kelembaban udara, kecepatan aliran udara, dan sifat bahan. Parameter utama yang mengendalikan proses pengeringan adalah suhu, yang saling berinteraksi dalam menentukan laju penguapan air sekaligus intensitas paparan termal yang diterima

oleh bahan. Pemilihan variasi suhu yang tepat menjadi penentu apakah proses pengeringan dapat menghasilkan produk yang optimal secara fisikokimia dan sensoris dalam mempertahankan kandungan senyawa bioaktif.

Metode pengeringan yang umumnya digunakan meliputi pengeringan alami dengan sinar matahari dan pengeringan buatan seperti oven atau *dryer*. Pengeringan oven lebih banyak digunakan dalam penelitian karena dapat mengontrol suhu secara lebih akurat. Dalam pengujian ini pengeringan akan dilakukan menggunakan *cabinet dryer*. *Cabinet dryer* dipilih sebagai alat pengering utama dalam penelitian ini berdasarkan beberapa pertimbangan. Pertama, *cabinet dryer* dilengkapi sistem sirkulasi udara paksa (*forced convection*) yang menghasilkan distribusi panas lebih merata dan stabil di seluruh ruang pengeringan sehingga setiap unit percobaan menerima paparan termal yang seragam, hal ini perlu diperhatikan dalam penelitian yang mengandalkan variasi suhu sebagai variabel bebas (Asiah dan Djaeni, 2021). Kedua, *cabinet dryer* mampu mengatur dan mempertahankan suhu secara presisi dengan rentang 40-60°C dengan fluktuasi minimal $\pm 1^\circ\text{C}$, sehingga konsistensi perlakuan suhu antar unit percobaan dapat terjamin. Ketiga, *cabinet dryer* telah menjadi alat standar yang paling umum digunakan dalam penelitian pengeringan teh herbal di laboratorium teknologi pangan lainnya, sehingga hasil penelitian dapat dibandingkan secara langsung dengan penelitian terdahulu (Kholifah *et al.*, 2021; Sari *et al.*, 2019; Teguh *et al.*, 2023). Sementara itu terdapat alat pengering

lainnya seperti *food dehydrator* namun, terdapat beberapa keterbatasan *food dehydrator* yang kurang ideal untuk penelitian ilmiah, yaitu distribusi suhu yang kurang merata antar rak karena mengandalkan sirkulasi udara alami atau semi-paksa, kemampuan pengaturan suhu yang lebih terbatas dan kurang presisi, serta kapasitas ruangan yang lebih kecil sehingga menyulitkan penanganan 15 unit percobaan secara simultan dalam kondisi yang seragam. Perbedaan mendasar ini menjadikan *cabinet dryer* sebagai pilihan yang lebih tepat untuk memastikan validitas dan replikabilitas data penelitian ini.

Suhu pengeringan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang terkandung pada teh herbal. Secara mekanis, paparan suhu tinggi menyebabkan pemutusan ikatan kimia pada molekul fenolik melalui reaksi oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi sehingga senyawa-senyawa tersebut mengalami degradasi dan penurunan konsentrasi (Mahardani dan Yuanita, 2021). Menurut penelitian Sari *et al.*, (2019) pada teh daun tin (*Ficus carica L.*) menunjukkan bahwa perlakuan suhu 55 selama 4 jam menghasilkan teh dengan kualitas terbaik, dengan total fenol 5,467%, kadar air 6,551% dan aktivitas antioksidannya 40,67%. Di sisi lain suhu yang terlalu rendah juga bermasalah karena memperpanjang waktu pengeringan sehingga meningkatkan risiko kontaminasi mikroba dan degradasi enzimatis sebelum inaktivasi enzim tercapai. Rentan suhu 40-60°C umumnya dianggap sebagai zona optimal untuk pengeringan teh herbal, karena mampu mengeringkan bahan hingga kadar air yang aman tanpa degradasi senyawa bioaktif secara berlebihan (Teguh *et al.*,

2023). Pemilihan rentang suhu ini juga menjadi dasar penetapan perlakuan pada penelitian ini.

Suhu pengeringan berinteraksi dalam korelasi karakteristik teh daun pucuk merah pada produk akhir. Penelitian Teguh *et al.*, (2023) pada teh herbal daun parijoto (*Medinilla speciosa*) menggunakan cabinet dryer pada suhu 50°C dengan variasi waktu pengeringan (180-330 menit) menunjukkan bahwa waktu 240 menit (4 jam) memberikan hasil terbaik dengan kadar air 6,53%, total fenolik 8,61 mg GAE/g, dan aktivitas antioksidan (RSA-DPPH) sebesar 72,91%. Pengeringan yang terlalu lama pada suhu tertentu dapat menyebabkan *over drying* yang memicu kerusakan struktur sel daun, meningkatkan laju oksidasi senyawa fenolik, dan menurunkan kualitas warna produk akibat reaksi pencokelatan non-enzimatis. Proses pengeringan juga mempengaruhi struktur fisik bahan, seperti penyusutan dan perubahan tekstur (Sari *et al.*, 2019). Hal ini berdampak pada fisikokimia dan sensoris pada kualitas produk akhir. Dengan demikian, proses pengeringan merupakan tahapan yang kompleks dan memerlukan korelasi untuk menghasilkan produk teh herbal dengan kualitas optimal. Penelitian-penelitian sebelumnya secara konsisten menunjukkan bahwa suhu pengeringan memiliki hubungan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah, baik dari segi kandungan senyawa bioaktif maupun atribut sensori yang dihasilkan. Perubahan tersebut secara langsung mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen serta stabilitas produk dalam penyimpanan. Oleh karena itu, pengendalian kondisi proses, khususnya suhu pengeringan, menjadi faktor kunci dalam menghasilkan produk teh herbal

yang berkualitas. Evaluasi mutu produk tidak hanya didasarkan pada analisis laboratorium, tetapi juga harus mengacu pada standar nasional untuk menjamin keamanan, kualitas dan penerimaan di pasaran. Sehingga diperlukan acuan standar mutu untuk memastikan produk teh yang dihasilkan aman dan memiliki kualitas yang dapat diterima. Berikut persyaratan mutu teh telah ditetapkan dalam SNI 3836:2013.

Tabel 1. Syarat Mutu Teh Kering Dalam Kemasan

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan air seduhan		
1.1	Warna	-	Khas produk teh
1.2	Bau	-	Khas produk teh
1.3	Rasa	-	Khas produk teh
2	Kadar polifenol (b/b)	%	Min. 5.2
3	Kadar air (b/b)	%	Maks. 8.0
4	Kadar ekstrak dalam air (b/b)	%	Min. 32
5	Kadar abu total (b/b)	%	Maks. 8.0
6	Kadar abu larut dalam air dari abu total (b/b)	%	Min. 45
7	Kadar abu tak larut dalam asam (b/b)	%	Maks. 1.0
8	Alkalinitas abu larut dalam air (sebagai KOH) (b/b)	%	1-3
9	Serat kasar (b/b)	%	Maks. 16.5
10	Cemaran logam		
10.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0.2
10.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2.0
10.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40.0
10.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0.03
11	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 1.0
12	Cemaran mikroba		
12.1	Angka lempeng total (ALT)	Koloni/g	Maks. 3×10^3
12.2	Bakteri Coliform	APM/g	< 3
12.3	Kapang	Koloni/g	Maks. 5×10^2

2.4 Regresi Linier Sederhana (*Simple Linear Regression*)

Regresi linier sederhana merupakan metode analisis statistik yang digunakan untuk mempelajari dan memodelkan hubungan fungsional yang bersifat linier antara satu variabel bebas (*independent variable*, X) dengan satu variabel terikat (*dependent variable*, Y). Tujuan utama dari analisis ini yaitu untuk membentuk persamaan matematis yang dapat digunakan sebagai alat prediksi nilai Y berdasarkan nilai X yang diketahui, sekaligus untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antara kedua variabel tersebut (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian teknologi pangan, variabel X sering kali berupa parameter proses seperti suhu, waktu, atau konsentrasi bahan, sedangkan variabel Y merupakan parameter kualitas produk seperti kadar senyawa aktif, aktivitas antioksidan, atau tekstur. Model matematis umum regresi linier sederhana dinyatakan dengan persamaan berikut (Siregar, 2014) :

$$Y = a + b X$$

Keterangan :

Y = Nilai prediksi variabel respon (karakteristik teh daun pucuk merah)

a = Konstanta (Nilai Y saat X = 0)

b = Koefisien regresi variabel suhu pengeringan (X)

X = Suhu pengeringan (°C)

Koefisien-koefisien regresi linier a dan b, dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

$$b = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

Kekuatan dan arah hubungan antara variabel X dan Y dalam model regresi linier sederhana dinyatakan melalui koefisien korelasi (r). Nilai r berkisar antara -1 hingga +1, dimana nilai positif menunjukkan hubungan searah (X naik maka Y naik), nilai negatif menunjukkan hubungan berlawanan arah (X naik maka Y turun), dan nilai 0 menunjukkan tidak ada hubungan linier. Semakin mendekati ± 1 , semakin kuat hubungan yang terbentuk (Priyatno, 2010). Nilai r dihitung menggunakan rumus :

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Kriteria interpretasi nilai koefisien korelasi (r) yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pedoman Wahyuning (2021), sebagaimana disajikan pada tabel berikut :

Tabel 2. Kekuatan Hubungan Antara Kedua Variabel

Range	Deskripsi
0,0	Tidak ada korelasi antara dua variabel
>0,0 – 0,20	Korelasi sangat rendah
>0,21 – 0,40	Korelasi rendah
>0,41 – 0,60	Korelasi cukup
>0,61 – 0,80	Korelasi kuat
0,81-1,00	Korelasi sangat kuat

Sumber: Wahyuning (2021)

Analisis korelasi juga dapat dihitung dengan koefisien determinasi yang berfungsi untuk menunjukkan besarnya proporsi variasi variabel terikat (Y) yang dapat dijelaskan oleh variabel bebas (X) dalam model regresi. Koefisien determinasi (R^2) merupakan kuadrat dari nilai koefisien korelasi (r). Nilai R^2 berkisar antara 0 dan 1, di mana nilai yang mendekati 1 menunjukkan kemampuan penjelasan

model yang semakin baik, sedangkan nilai yang mendekati 0 menunjukkan kemampuan penjelasan yang semakin terbatas (Ghozali, 2018). Koefisien determinasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{(n \sum XY) - (\sum X)(\sum Y)^2}{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}$$

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat Penelitian, (2) Metode Penelitian, (3) Prosedur Penelitian.

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) yang diambil dari bagian pucuk hingga daun pada tangkai ke 4-6 dari ujung tanaman, daun yang digunakan berwarna merah khas pada daun pucuk merah. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian yaitu reagen *Folin-Ciocalteu*, asam galat sebagai standar total fenolik, serbuk DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), natrium karbonat (Na_2CO_3), metanol dan akuades. Bahan penunjang proses produksi meliputi air bersih mengalir.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cabinet dryer* sebagai alat pengering utama dengan rentang suhu yang dapat diatur secara presisi, timbangan analitik, timbangan digital, pisau *stainless steel* dan talenan, ayakan mesh 40, baskom dan wadah plastik *food grade*, serta kemasan ziplock, spektrofotometer UV-Vis, chromameter, untuk pengukuran warna, oven untuk analisis kadar air, desikator, cawan porselen, erlenmeyer 100 mL dan 250 mL, labu ukur 10,25,50, dan 100 mL, pipet volumetri 1, 2, 5, dan 10 mL, mikropipet 100-100 mikro liter, tabung reaksi, *vortex mixer*, batang pengaduk, kertas saring Whatman No. 1, serta perangkat komputer dengan Microsoft Excel untuk pengolahan data statistik.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan sebagai tahap awal untuk mengetahui karakteristik fisik (warna) dan kimia (kadar air, total fenolik dan kadar antioksidan) dari daun pucuk merah segar sebelum dilakukan proses pengeringan. Pengujian pada daun segar dilakukan untuk memperoleh data awal atau kondisi dasar bahan baku sehingga perubahan karakteristik yang terjadi setelah perlakuan pengeringan dapat dibandingkan dan dianalisis secara lebih jelas.

3.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama ini meliputi rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan untuk mengetahui korelasi suhu terhadap karakteristik teh daun pucuk merah yang kemudian akan dilakukan analisis warna, kadar air, rendemen, total fenolik, aktivitas antioksidan dan uji hedonik. Pengujian dilakukan pada sampel daun pucuk merah yang telah dikeringkan sesuai perlakuan suhu yang ditentukan.

3.2.2.1 Rancangan Perlakuan

Pada penelitian ini menggunakan satu faktor perlakuan yang bersifat kuantitatif kontinu, yaitu suhu pengeringan (X) sebagai variabel bebas terdapat 5 taraf suhu yaitu :

$$a_1 = 40^{\circ}\text{C}$$

$$a_2 = 45^{\circ}\text{C}$$

$$a_3 = 50^{\circ}\text{C}$$

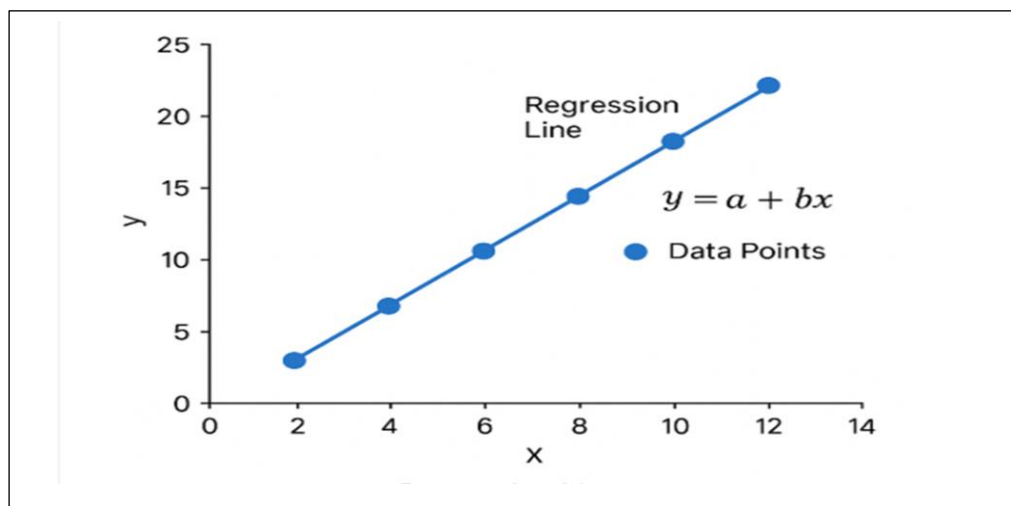
$$a_4 = 55^{\circ}\text{C}$$

$$a_5 = 60^{\circ}\text{C}$$

Waktu pengeringan ditetapkan secara konstan pada 6 jam untuk semua perlakuan, sehingga hanya suhu yang divariasikan dengan 2 kali ulangan untuk setiap kombinasi perlakuan.

3.2.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah regresi linier sederhana, dimana suhu terdiri dari 5 taraf dan waktu terdiri dari 1 taraf, dengan 2 ulangan untuk setiap kombinasi perlakuan. Data yang terkumpul dari 10 unit percobaan. Berikut merupakan grafik regresi linier sederhana.



Gambar 2. Grafik Regresi Linier Sederhana
(Sumber: Artikel Universitas Negeri Surabaya, 2025)

Kemudian dianalisis menggunakan metode Regresi Linier Sederhana untuk membangun persamaan model matematis yang menggambarkan korelasi kuantitatif suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah. Model regresi linier sederhana yang dibangun mengikuti persamaan umum yaitu :

$$Y = a + b X$$

Keterangan :

Y = Nilai prediksi variabel respon (karakteristik teh daun pucuk merah)

a = Konstanta (Nilai Y saat X = 0)

b = Koefisien regresi variabel suhu pengeringan (X)

X = Suhu pengeringan (°C)

3.2.2.3 Rancangan Analisis

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode regresi linier sederhana untuk mengetahui korelasi antara suhu pengeringan (variabel bebas) dengan karakteristik teh daun pucuk merah (variabel terikat) melalui beberapa tahapan untuk memperoleh hasil yang valid dalam penentuan korelasi suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun pucuk merah meliputi pembentukan model regresi, perhitungan nilai koefisien korelasi (r) dan penafsiran koefisien korelasi (r). Data akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Grafik hasil analisis diperoleh dari tabel yang telah dibuat pada variabel garis horizontal yaitu suhu pengeringan (40°C, 45°C, 50°C, 55°C, dan 60°C) dengan variabel vertikal yaitu respon karakteristik teh daun pucuk merah, kemudian akan diperoleh grafik hubungan linier antara suhu pengeringan (40°C, 45°C, 50°C, 55°C, dan 60°C) terhadap respon karakteristik teh daun pucuk merah (kadar air, total fenolik, dan aktivitas antioksidan).

Data hasil uji hedonik yang diperoleh dari 30 panelis kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variance* / ANOVA) pada taraf

signifikansi 5% untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh suhu pengeringan terhadap tingkat kesukaan panelis pada setiap atribut sensori yang diuji, yaitu warna, aroma, rasa, dan *aftertaste* seduhan teh daun pucuk merah. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata dengan keputusan $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5%, maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan atau *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan nyata antar perlakuan serta menentukan perlakuan yang memberikan tingkat kesukaan tertinggi berdasarkan penilaian panelis.

3.2.2.4 Rancangan Respon

Rancangan respon yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah :

- a. Analisis rendemen menggunakan metode gravimetri (Fadhlurrohman *et al.*, 2023).
- b. Analisis warna seduhan teh daun pucuk merah menggunakan chromameter (Sari *et al.*, 2019).
- c. Analisis kadar air menggunakan metode gravimetri (SNI 3836:2013)
- d. Analisis total fenolik menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Chang *et al.*, 2002).
- e. Aktivitas antioksidan metode DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis (AOAC dalam Sudarmadji *et al.*, 1989)
- f. Pengujian organoleptik menggunakan metode uji hedonik (uji tingkat kesukaan) dengan atribut rasa seduhan, warna seduhan ,dan aroma seduhan. Uji organoleptik dilakukan oleh 30 orang panelis semi terlatih (Kushargina. R *et al.*, 2022). Dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Uji Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat tidak suka	1
Tidak suka	2
Agak tidak suka	3
Agak suka	4
Suka	5
Sangat suka	6

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pembuatan Teh Pucuk Merah

a. Persiapan Bahan Baku

Tahap awal dimulai dengan pengumpulan daun pucuk merah yang berasal dari tanaman yang sehat dan tidak terpapar pestisida berlebih. Daun yang dipilih adalah daun muda yang masih segar dengan warna merah kehijauan. Setelah itu, daun segera dibawa ke laboratorium untuk mencegah penurunan kualitas akibat proses fisiologis.

b. Sortasi

Sortasi dilakukan untuk memisahkan daun yang layak digunakan dari kotoran, daun rusak, atau daun tua. Proses ini bertujuan untuk memperoleh bahan baku yang homogen sehingga hasil penelitian lebih akurat.

c. Pencucian

Daun dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan debu dan kotoran yang menempel. Proses ini bertujuan untuk menjaga kebersihan bahan

baku serta mencegah adanya mikroorganisme yang dapat mempengaruhi kualitas produk akhir.

d. Penirisan

Setelah pencucian, daun ditiriskan untuk menghilangkan air yang menempel pada permukaan daun. Tahap ini penting agar tidak terjadi kelebihan air pada saat pelayuan yang dapat menghambat proses pengurangan kadar air secara alami.

e. Penimbangan I

Penimbangan I (awal) dilakukan terhadap daun pucuk merah segar untuk mengetahui berat bahan baku yang digunakan. Penimbangan juga bertujuan untuk memperoleh data kuantitatif yang digunakan dalam perhitungan rendemen serta evaluasi efisiensi proses pengolahan. Penimbangan dilakukan menggunakan neraca digital yang telah dikalibrasi untuk meminimalkan kesalahan pengukuran.

f. Pelayuan

Daun dihamparkan di atas alas bersih dan dilayukan selama 7 jam pada suhu 30°C. Pelayuan bertujuan untuk menurunkan kadar air hingga daun menjadi lebih lemas sehingga mempermudah proses berikutnya. Selain itu, pelayuan juga memicu perubahan awal pada komponen kimia seperti peningkatan aktivitas enzim.

g. Peremas

Daun yang telah layu kemudian diremas secara manual maupun mekanis. Proses ini bertujuan untuk merusak jaringan sel daun sehingga enzim seperti

polifenol oksidase dapat keluar dan bereaksi dengan senyawa fenolik. Kerusakan sel ini sangat penting karena menjadi tahap awal terjadinya oksidasi enzimatis yang akan mempengaruhi warna dan aroma teh.

h. Perajangan

Setelah proses perajangan, daun dirajang dengan panjang dan ketebalan $\pm$ 2 cm dan 0,5 cm. Perajangan bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel dan memperluas permukaan bahan, sehingga proses oksidasi enzimatis berlangsung lebih merata. Selain itu, ukuran rajangan yang seragam juga akan mempengaruhi efisiensi pengeringan dan keseragaman kualitas produk akhir.

i. Pengeringan

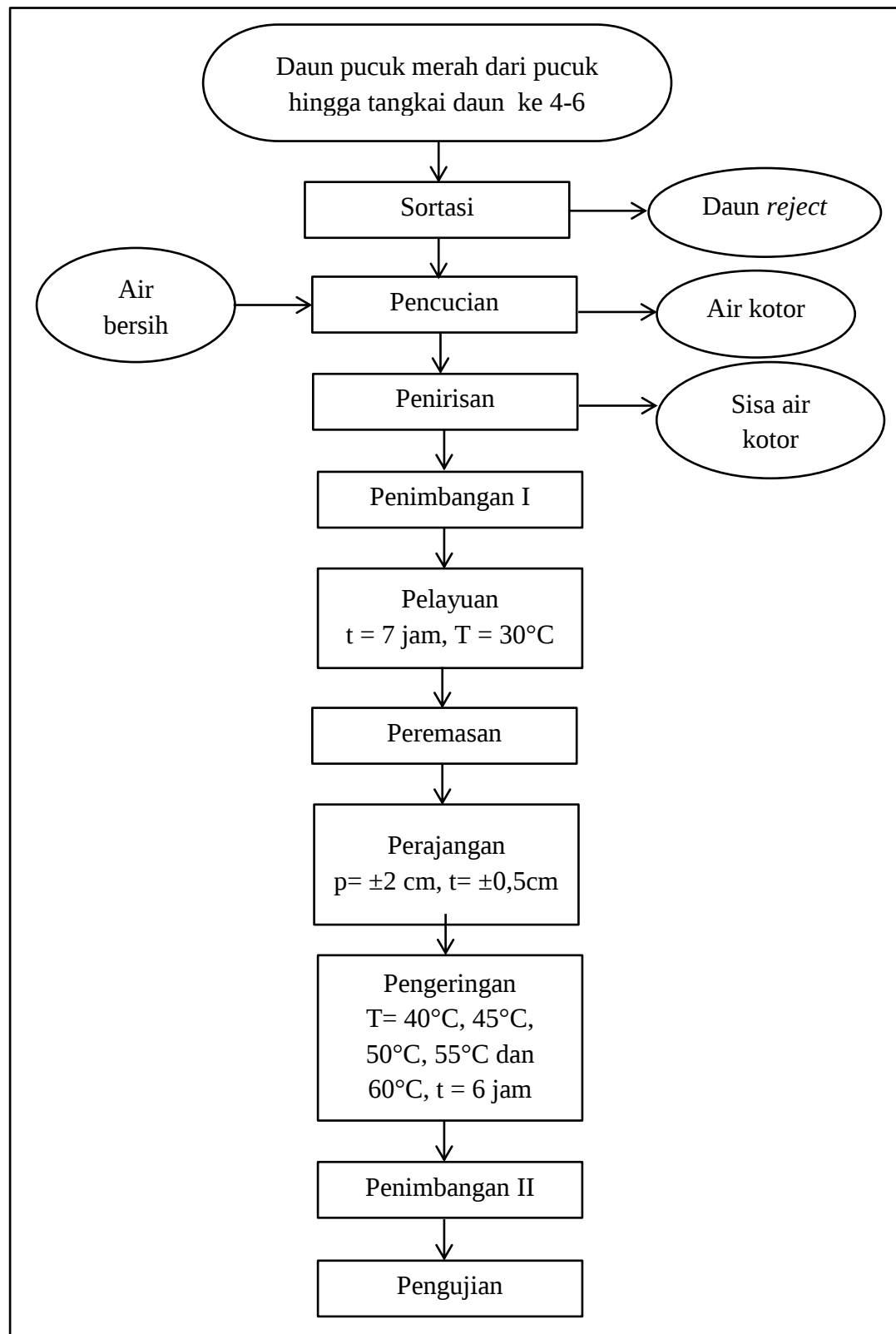
Setelah itu daun dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada variasi suhu yaitu 40°C, 45°C, 50°C, 55°C, dan 60°C, dengan waktu pengeringan yaitu 6 jam. Tujuan pengeringan adalah untuk menurunkan kadar air hingga aman disimpan sekaligus menghentikan aktivitas enzim. Variasi suhu ini menjadi faktor penting dalam penelitian karena akan berkorelasi karakteristik teh daun pucuk merah seperti warna, kadar air, total fenolik dan aktivitas antioksidan.

j. Penimbangan II

Teh daun pucuk merah yang telah dikeringkan kemudian ditimbang menggunakan neraca digital untuk memperoleh berat akhir produk kering. Penimbangan ini bertujuan untuk mengetahui jumlah produk yang dihasilkan setelah proses pengeringan serta sebagai dasar dalam perhitungan rendemen.

k. Pengujian

Teh daun pucuk merah kering yang telah melalui proses pengeringan dengan suhu pengeringan yang berbeda diuji untuk mengetahui karakteristik teh daun pucuk merah (warna, rendemen, total fenolik, aktivitas antioksidan dan uji hedonik).



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Teh Daun Pucuk Merah

3.4 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

(Sumber: Kholifah *et al.*, 2021; Sari *et al.*, 2019)

Tabel 4. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Jenis Kegiatan	Waktu Pelaksanaan				
		Maret 2026	April 2026	Mei 2026	Juni 2026	Juli 2026
1.	Penyusunan Usulan Penelitian					
2.	Pengajuan Usulan Penelitian					
3.	Seminar Usulan Penelitian					
4.	Pelaksanaan Penelitian					
5.	Pengolahan Data					
6.	Sidang Tugas Akhir					

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Pendahuluan

Sebelum proses pengeringan dilakukan, bahan baku daun pucuk merah segar (*Syzygium myrtifolium Walp.*) terlebih dahulu dianalisis sebagai data awal. Tujuan dari uji pendahuluan ini adalah untuk mengetahui kondisi awal bahan baku yang meliputi karakteristik warna (Nilai L^* , a^* , b^*), total fenolik, dan aktivitas antioksidan. Data yang diperoleh dari uji pendahuluan ini nantinya akan menjadi acuan pembandingan untuk melihat seberapa besar perubahan yang terjadi akibat perlakuan suhu pengeringan yang diterapkan. Daun yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pucuk muda yang masih berwarna merah pada pucuk ke 4 atau ke 6 dan dipetik dari berbagai ujung percabangan tanaman, karena daun muda inilah yang digunakan sebagai bahan baku teh herbal berbasis pucuk merah.

4.1.1 Warna Daun Pucuk Merah Segar

Pada pengujian warna daun pucuk merah segar dilakukan menggunakan chromameter dengan sistem warna CIE $L^*a^*b^*$, di mana nilai L^* mencerminkan tingkat kecerahan (0=hitam, 100= putih), nilai a^* mencerminkan derajat kemerahan (positif) hingga kehijauan (negatif). Hasil pengukuran warna daun pucuk merah segar yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil respon fisik berupa analisis warna dari daun pucuk merah segar

Respon	Rata-rata Warna $\pm$ Standar Deviasi
L^* (Kecerahan)	$41,23 \pm 0,12$
a^* (Merah/Hijau)	$15,85 \pm 0,00$
b^* (Kuning/biru)	$20,44 \pm 0,48$

Berdasarkan Tabel 4, nilai L^* rata-rata daun pucuk merah segar adalah 41,23 yang menunjukkan tingkat kecerahan yang sedang-rendah, mengindikasikan bahwa daun segar memiliki warna yang cukup dalam (*deep*) dan tidak pucat. Nilai a^* rata-rata sebesar +15,85 menunjukkan adanya dominasi warna merah yang nyata pada daun segar. Warna merah ini merupakan ciri khas utama daun pucuk merah muda yang disebabkan oleh tingginya konsentrasi antosianin dalam jaringan epidermis daun muda. Sebagaimana dilaporkan oleh Putri (2019), kadar antosianin pada daun pucuk yang berwarna merah lebih tinggi secara signifikan dibandingkan daun tua yang berwarna hijau, dengan kadar antosianin pada panjang gelombang 510 nm berkisar antara 136,72 hingga 257,83 mg/L bergantung pada tingkat ketuaan daun.

Nilai b^* rata-rata sebesar +20,44 mengindikasikan adanya komponen warna kekuningan pada daun segar yang berasal dari pigmen karotenoid yang hadir bersamaan dengan antosianin. Secara ekologis, warna merah pada daun muda pucuk merah berfungsi sebagai pelindung jaringan yang masih rentan dari paparan sinar ultraviolet berlebih. Antosianin berperan sebagai tabir surya alami yang menyerap gelombang cahaya berbahaya sehingga melindungi kloroplas yang sedang berkembang di dalam daun muda. Hasil pengukuran warna daun segar ini menjadi acuan penting dalam perubahan warna produk teh.

4.1.2 Kadar Air Daun Pucuk Merah Segar

Pengujian kadar air daun pucuk merah segar dilakukan dengan metode gravimetri. Hasil analisis menunjukkan kadar air daun segar pada ulangan 1 sebesar 74,85% dan ulangan 2 sebesar 75,75%, sehingga diperoleh rata-rata kadar

air daun segar sebesar 75,30%. Nilai ini sangat tinggi dan merupakan hal yang umum pada bahan segar berupa daun hijau muda. Tingginya kadar air pada daun segar ini menjadi alasan utama perlunya proses pengeringan untuk menghasilkan produk teh yang stabil dan bermutu baik. Badan Standardisasi Nasional melalui SNI 3836:2013 menetapkan bahwa kadar air teh kering dalam kemasan maksimal adalah 8% (b/b). Dengan kadar air awal 75,30% proses pengeringan harus mampu menghilangkan lebih dari 67% bobot air dari bahan baku agar produk memenuhi standar mutu tersebut. Data kadar air awal ini berhubungan langsung dengan nilai rendemen yang akan diperoleh, dimana semakin tinggi kadar air awal, semakin rendah rendemen teh kering yang dihasilkan.

4.1.3 Total Fenolik Daun Pucuk Merah Segar

Total fenolik daun pucuk merah segar diukur menggunakan metode Folin-Ciocalteu dengan asam galat sebagai standar, dan hasilnya dinyatakan mg GAE/g (miligram ekuivalen asam galat per gram sampel). Hasil analisis menunjukkan total fenolik pada ulangan 1 sebesar 22,66 mg GAE/g dan ulangan 2 sebesar 23,88 mg GAE/g, dengan nilai rata-rata 23,27 mg GAE/g.

Pengujian total fenolik pada daun pucuk merah segar dalam penelitian ini dilakukan melalui tahapan ekstraksi terlebih dahulu, yaitu daun segar dihaluskan, kemudian ditambahkan pelarut metanol, didiamkan selama semalam (maserasi), disaring, dan difiltrat hasil maserasi diuapkan sebelum diukur menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Dengan demikian, nilai total fenolik yang diperoleh merupakan hasil ekstraksi dengan metanol dari bahan segar, bukan dari sampel produk teh kering.

4.1.4 Aktivitas Antioksidan Daun Pucuk Merah Segar

Pengujian aktivitas antioksidan daun pucuk merah segar dalam penelitian ini menggunakan prosedur preparasi sampel yang sama dengan pengujian total fenolik, yaitu daun segar dihaluskan, diekstraksi dengan pelarut metanol melalui proses maserasi semalam, disaring, dan filtratnya diuapkan sebelum diuji. Aktivitas antioksidan daun pucuk merah segar diukur menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan hasilnya dinyatakan dalam nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Hasil analisis menunjukkan nilai IC_{50} pada ulangan 1 sebesar 12,946 ppm dan ulangan 2 sebesar 12,999 ppm, dengan nilai rata-rata IC_{50} sebesar 12,973 ppm. Nilai ini menunjukkan bahwa daun pucuk merah segar memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

Berdasarkan klasifikasi kekuatan antioksidan menurut Molyneux (2004), suatu bahan dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat pada kisaran 50-100 ppm, sedang pada 100-150 ppm, dan lemah apabila di atas 150 ppm. Dengan nilai IC_{50} rata-rata 12,973 ppm, daun pucuk merah segar dalam penelitian ini tergolong dalam kategori antioksidan sangat kuat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sugihartini dan Maryati (2022) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol daun pucuk merah memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 2,195 ppm, dan penelitian Wenas *et al.*, (2020) menemukan IC_{50} seduhan daun pucuk merah sebesar 31,68 ppm.

Perbedaan nilai IC_{50} antara penelitian ini dan beberapa penelitian terdahulu dapat dijelaskan melalui beberapa faktor. Pertama, perbedaan bahan baku yang digunakan. Pada penelitian ini bahan baku yang diekstraksi adalah daun segar dengan kadar air tinggi, sehingga massa padatan terlarut per gram bahan relatif lebih kecil dibandingkan penelitian yang menggunakan simplisia kering sebagai bahan baku. Kedua, penelitian terdahulu umumnya menggunakan ekstrak yang telah melalui pemekatan bertingkat sehingga konsentrasi senyawa aktif persatuan berat jauh lebih tinggi. Sugihartini dan Maryati (2022) melaporkan nilai IC_{50} sebesar 2,195 ppm dari ekstrak etanol simplisia kering yang telah diuapkan hingga kental, sementara Wenas *et al.* (2020) mendapatkan IC_{50} seduhan daun merah sebesar 31,68 ppm. Ketika perbedaan rasio pelarut terhadap bahan, jumlah tahapan ekstraksi, dan lama maserasi turut menentukan seberapa banyak senyawa antioksidan yang berhasil terekstrak. Menurut Bobo-Garcia *et al.* (2015), efisiensi ekstraksi senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut, waktu ekstraksi, suhu, serta ukuran partikel bahan baku.

Meskipun demikian, nilai IC_{50} 12,973 ppm yang diperoleh tetap menunjukkan potensi antioksidan yang sangat kuat dari daun pucuk merah segar. Senyawa fenolik, flavonoid, dan antosianin yang terkandung dalam daun pucuk merah berperan sebagai donor atom hidrogen kepada radikal DPPH yang berwarna ungu, mengubahnya menjadi DPPH-H yang berwarna kuning dan bersifat non-radikal, sehingga terjadi mekanisme penangkapan radikal bebas yang efektif. Hasil ini menunjukkan bahwa daun pucuk merah merupakan bahan baku yang sangat potensial untuk dikembangkan menjadi teh herbal fungsional dengan nilai antioksidan yang tinggi.

4.2 Penelitian Utama

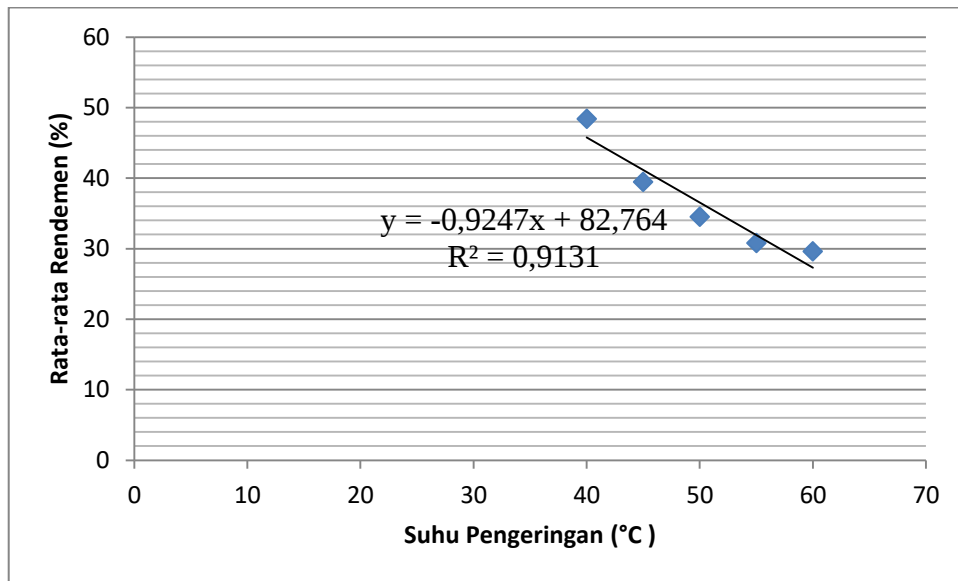
Uji utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu pengeringan (40°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C) selama 6 jam terhadap karakteristik teh daun pucuk merah yang meliputi rendemen, kadar air, warna, total fenolik, aktivitas antioksidan dan uji hedonik seduhan teh. Analisis data menggunakan regresi linier sederhana untuk mengetahui korelasi (r) antara suhu pengeringan sebagai variabel bebas (X) dan masing-masing parameter sebagai variabel terikat (Y), serta menentukan nilai koefisien determinasi (R^2) yang mencerminkan seberapa besar suhu pengeringan menjelaskan variasi pada setiap parameter.

4.2.1 Rendemen

Rendemen merupakan parameter yang menunjukkan perbandingan bobot produk kering yang dihasilkan terhadap bobot bahan baku segar, dinyatakan dalam persentase. Parameter ini penting untuk menilai efisiensi proses pengeringan dari sisi hasil. Hasil analisis rendemen teh daun pucuk merah pada setiap perlakuan suhu disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Rendemen Teh Daun Pucuk Merah pada Berbagai Suhu Pengeringan

Suhu Pengeringan (°C)	Rata-rata Rendemen (%) $\pm$ Standar Deviasi
40	48,36 $\pm$ 1,33
45	39,44 $\pm$ 0,66
50	34,51 $\pm$ 0,33
55	30,76 $\pm$ 0,33
60	29,59 $\pm$ 0,66



Gambar 4. Grafik Rendemen Teh Daun Pucuk Merah

Berdasarkan hasil analisis terlihat bahwa rendemen teh daun pucuk merah mengalami penurunan yang konsisten seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan. Rendemen tertinggi diperoleh pada suhu 40°C sebesar 48,36% dan terendah pada suhu 60°C sebesar 29,59%. Hasil analisis regresi linier sederhana menghasilkan persamaan $Y = 82,764 - 0,9247X$ dengan koefisien determinasi R^2 yaitu 0,9131 menunjukkan bahwa 91,31% variasi rendemen dapat dijelaskan oleh perubahan suhu pengeringan, sedangkan 8,69% sisanya dipengaruhi faktor lain di luar model. Nilai r yang diperoleh yaitu $-0,9556$ menunjukkan korelasi negatif yang sangat kuat antara suhu pengeringan dan rendemen, artinya semakin tinggi suhu, semakin rendah rendemen yang dihasilkan.

Penurunan rendemen ini terjadi karena seiring meningkatnya suhu pengeringan maka semakin besar pula energi panas yang diterima bahan, sehingga laju penguapan air dari dalam jaringan daun berlangsung lebih cepat dan lebih banyak. Air yang hilang dalam bentuk uap tersebut secara langsung mengurangi

bobot akhir produk kering yang dihasilkan, sehingga rendemen menjadi lebih rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Mardiana *et al.* (2022) pada teh herbal daun sirsak yang menyatakan bahwa tingginya rendemen suatu produk teh kering berkaitan erat dengan kadar air yang masih tersisa di dalam produk, sehingga bahan yang dikeringkan pada suhu lebih tinggi dengan penguapan air lebih maksimal akan menghasilkan rendemen yang lebih rendah dibandingkan bahan yang dikeringkan pada suhu rendah. Selain kehilangan air, pada suhu yang lebih tinggi juga terjadi penguapan senyawa volatil termasuk minyak atsiri yang turut berkontribusi terhadap penurunan bobot produk akhir. Hal ini konsisten dengan penelitian teh herbal daun sirsak yang menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap rendemen, di mana suhu yang lebih tinggi menghasilkan rendemen yang lebih rendah akibat evaporasi air yang lebih besar (Hidayah *et al.*, 2022).

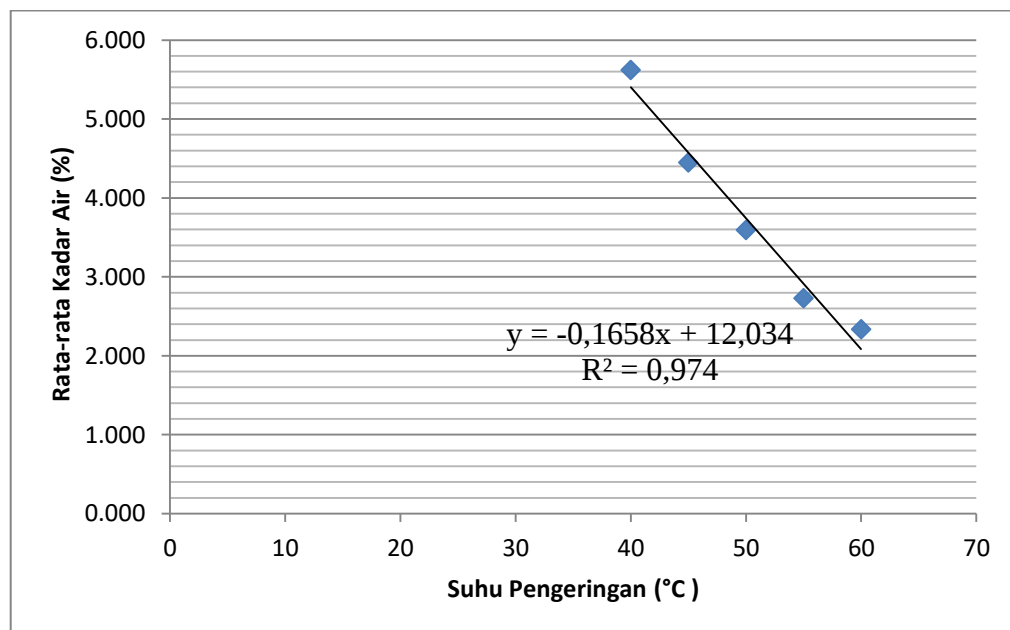
Hasil ini juga selaras dengan prinsip dasar teknologi pengeringan bahwa rendemen bahan pasca pengeringan berbanding terbalik dengan suhu pengeringan yang diterapkan. Pada prinsipnya, rendemen yang lebih besar menunjukkan proses yang lebih efisien karena lebih sedikit bahan yang hilang atau terbuang selama pengolahan, sehingga secara ekonomi lebih menguntungkan (Dewatisari *et al.*, 2018). Namun, rendemen tidak dapat dijadikan satu-satunya dasar penentuan perlakuan terbaik karena belum tentu mencerminkan mutu produk. Oleh karena itu, penentuan perlakuan terbaik perlu mempertimbangkan rendemen bersama parameter lain seperti antioksidan, warna, dan tingkat kesukaan, sehingga diperoleh keseimbangan antara efisiensi dan kualitas produk.

4.2.2 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter mutu yang paling kritis dalam produk teh kering. Kadar air yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan kapang dan khamir, memicu reaksi enzimatis, serta mempercepat penurunan kualitas produk selama penyimpanan. Standar mutu teh kering dalam kemasan yang ditetapkan oleh BSN melalui SNI 3836:2013 mensyaratkan kadar air maksimum 8% (b/b). Hasil analisis kadar air teh daun pucuk merah disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah pada Berbagai Suhu Pengeringan

Suhu (°C)	Rata-rata Kadar Air (%) $\pm$ Standar Deviasi	Status SNI (maks. 8%)
40	5,618 $\pm$ 0,059	Memenuhi
45	4,502 $\pm$ 0,047	Memenuhi
50	3,628 $\pm$ 0,057	Memenuhi
55	2,679 $\pm$ 0,023	Memenuhi
60	2,372 $\pm$ 0,120	Memenuhi



Gambar 5. Grafik Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah

Berdasarkan hasil analisis kadar air, seluruh perlakuan suhu pengeringan (40°C, 45°C, 50°C, 55°C, dan 60°C) menghasilkan teh daun pucuk merah dengan kadar air yang memenuhi persyaratan SNI 3836:2013, yaitu di bawah 8%. Kadar air menurun secara konsisten dari 5,618% pada suhu 40°C menjadi 2,334% pada suhu 60°C. Nilai standar deviasi yang kecil (0,018 hingga 0,104) menunjukkan konsistensi yang baik antara dua ulangan pada setiap perlakuan. Diperoleh perhitungan koefisien persamaan regresi kadar air yaitu $Y = 12,034 - 0,1658X$. Koefisien determinasi (R^2) = 0,9740. Koefisien korelasi (r) = -0,9869. Nilai $R^2 = 0,9740$ berarti 97,40% variasi kadar air dapat dijelaskan oleh perubahan suhu pengeringan. Nilai $r = -0,9869$ menunjukkan adanya korelasi negatif yang sangat kuat antara suhu pengeringan dan kadar air. Hal ini mengindikasikan bahwa model regresi linier sederhana sesuai digunakan untuk menggambarkan hubungan antara kedua variabel, yang ditunjukkan oleh nilai korelasi yang mendekati -1 serta pola hubungan yang linier pada rentang suhu pengeringan 40-60°C.

Penurunan kadar air yang bersifat linier pada penelitian ini menunjukkan bahwa proses pengeringan berjalan efektif dan relatif konsisten pada semua suhu yang diteliti. Penurunan kadar air seiring meningkatnya suhu pengeringan terjadi karena suhu yang lebih tinggi mempercepat laju difusi air dari bagian dalam jaringan daun menuju permukaan, sehingga proses penguapan air berlangsung lebih optimal dalam waktu pengeringan yang sama. Selain itu, peningkatan suhu juga menyebabkan meningkatnya gradien suhu antara bahan dan udara pengering. Semakin besar gradien suhu tersebut, maka perpindahan panas ke dalam bahan akan semakin cepat, yang diikuti dengan peningkatan laju perpindahan massa air ke lingkungan. Kondisi ini menyebabkan kadar air akhir bahan menjadi semakin

rendah. Hal ini sesuai dengan prinsip dasar pengeringan bahwa semakin tinggi suhu, semakin besar gradien tekanan uap antara permukaan bahan dan udara pengering, sehingga laju evaporasi semakin cepat dan kadar air akhir semakin rendah (Winarno, 2002). Penelitian serupa pada teh daun sirsak juga melaporkan pola penurunan kadar air yang linear seiring peningkatan suhu pengeringan dari 40°C hingga 60°C, dengan kadar air terendah dicapai pada suhu tertinggi (Adri dan Hersoelistyorini, 2013).

4.2.3 Warna

Warna merupakan atribut fisik yang pertama kali ditangkap oleh indera penglihatan konsumen sebelum atribut lain seperti aroma dan rasa. Pada produk minuman teh herbal, warna seduhan menjadi indikator awal yang memengaruhi persepsi kualitas dan keputusan penerimaan produk oleh konsumen. Analisis warna dilakukan terhadap filtrat seduhan menggunakan chromameter dengan sistem warna CIE $L^*a^*b^*$, yang menghasilkan lima parameter terukur yaitu L^* (kecerahan), a^* (kemerahan atau kehijauan), dan b^* (kekuningan atau kebiruan).

Perubahan warna seduhan selama pengeringan dipengaruhi oleh degradasi pigmen antosianin, klorofil, dan karotenoid, serta reaksi kimia seperti oksidasi fenolik dan reaksi Maillard yang menghasilkan pigmen coklat (melanoidin). Selain itu, proses pelayuan dan peremasan turut berperan dengan meningkatkan interaksi enzim dan senyawa fenolik. Secara keseluruhan, variasi suhu pengeringan menunjukkan adanya kecenderungan perubahan warna seduhan yang mencerminkan kombinasi degradasi pigmen dan pembentukan senyawa berwarna selama proses pengolahan (Harefa *et al.*, 2024).



Gambar 6. Seduhan Teh Daun Pucuk Merah

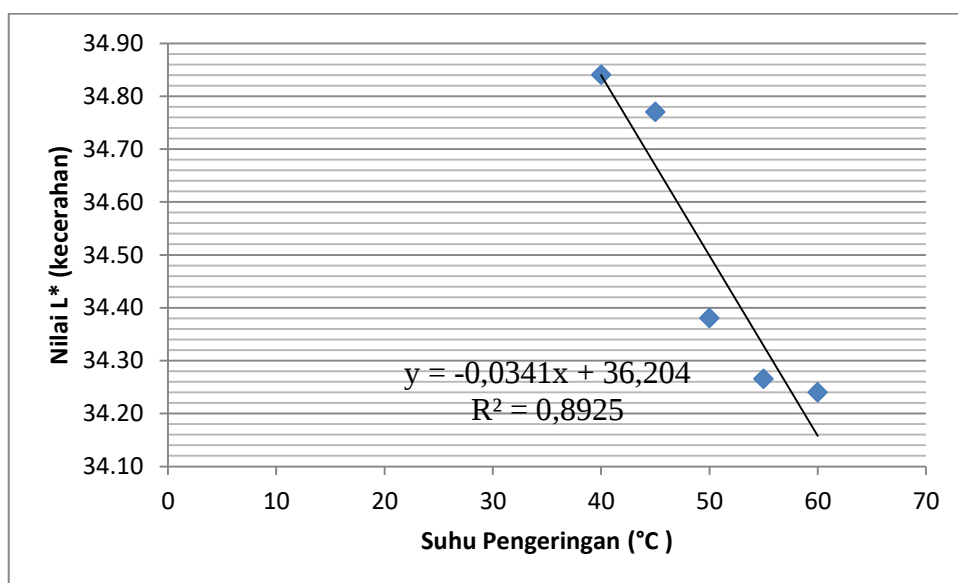
Berdasarkan pengamatan visual terhadap warna seduhan teh daun pucuk merah sampel E yaitu pada suhu pengeringan 40°C menunjukkan warna kuning keemasan yang cerah dan jernih, menyerupai seduhan teh dengan intensitas warna ringan. Selanjutnya, sampel A (45°C) memiliki warna kuning jingga (amber terang) yang menandakan peningkatan intensitas warna. Pada sampel B (50°C), warna berubah menjadi oranye kecokelatan (amber tua) yang tampak lebih pekat. Sampel C (55°C) menunjukkan warna merah kecokelatan yang lebih dalam, mirip dengan seduhan teh hitam dengan tingkat warna sedang. Sementara itu, sampel D (60°C) memiliki warna merah gelap cenderung coklat tua yang merupakan warna paling pekat di antara seluruh sampel. Secara keseluruhan, perubahan warna ini menunjukkan kecenderungan peningkatan intensitas warna seduhan dari kuning cerah menuju merah kecokelatan gelap.

4.2.3.1 Nilai L* (Kecerahan)

Nilai L* merupakan nilai respon yang mencerminkan tingkat kecerahan warna seduhan, dengan rentang nilai dari 0 (hitam sempurna) hingga 100 (putih sempurna). Semakin tinggi nilai L* maka semakin cerah dan jernih tampilan seduhan teh tersebut.

Tabel 8. Nilai L* (Kecerahan) Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah

Respon	Suhu (°C)	Rata-rata Respon L* ± Standar Deviasi
L* (Kecerahan)	40	34,84 ± 0,01
	45	34,77 ± 0,00
	50	34,38 ± 0,00
	55	34,27 ± 0,01
	60	34,24 ± 0,00



Gambar 7. Grafik Nilai L* Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah

Berdasarkan hasil analisis nilai L* seduhan teh daun pucuk merah mengalami penurunan yang konsisten seiring meningkatnya suhu pengeringan. Nilai L* rata-rata tertinggi diperoleh pada suhu pengeringan 40°C sebesar 34,84 dan terendah pada suhu 60°C sebesar 34,24. Hasil analisis regresi linier sederhana menghasilkan persamaan $Y = 36,204 - 0,0341X$. Koefisien determinasi dihitung sebagai $R^2 = 0,8925$, dan koefisien korelasi $r = -0,9453$. Nilai $R^2 = 0,8925$ berarti 89,25% variasi kecerahan seduhan dapat dijelaskan oleh perubahan suhu pengeringan. Nilai $r = -0,9453$ mengindikasikan korelasi negatif yang sangat kuat,

yang artinya semakin tinggi suhu pengeringan semakin rendah kecerahan seduhan yang dihasilkan.

Penurunan nilai L^* seiring meningkatnya suhu pengeringan disebabkan oleh degradasi pigmen antosianin dan terjadinya reaksi Maillard selama proses pengeringan. Antosianin yang terdegradasi akibat panas menghasilkan senyawa tidak berwarna atau berwarna coklat keruh yang, ketika terekstrak ke dalam air panas saat penyeduhan, menurunkan kejernihan dan kecerahan seduhan (Simanjuntak *et al.*, 2014). Di samping itu, reaksi Maillard antara gula reduksi dan asam amino pada suhu yang lebih tinggi selama pengeringan menghasilkan senyawa melanoidin berwarna coklat gelap yang ikut terlarut dalam seduhan sehingga nilai L^* semakin menurun. Selain itu, penurunan nilai kecerahan (L^*) juga dapat dipengaruhi oleh reaksi oksidasi enzimatik senyawa fenolik yang terjadi selama proses pengolahan. Pada suhu pengeringan 40-60°C, enzim polifenol oksidase (PPO) belum terinaktivasi secara optimal, mengingat inaktivasi PPO pada pengolahan daun teh umumnya baru tercapai pada perlakuan uap panas diatas 90°C (Yulianto *et al.*, 2007), sehingga masih aktif mengkatalisis oksidasi katekin menjadi senyawa turunan seperti theaflavin, thearubigin, dan theabrownin. Senyawa-senyawa ini memiliki warna yang semakin gelap seiring tingkat polimerisasinya, sehingga berkontribusi terhadap penurunan tingkat kecerahan.

Theaflavin umumnya memberikan warna kuning cerah dan meningkatkan kejernihan seduhan, namun dalam kondisi pengolahan yang berlangsung cukup lama seperti pelayuan selama 7 jam dan pengeringan, senyawa ini akan mengalami oksidasi lanjutan menjadi thearubigin yang berwarna merah

kecokelatan (Anjarsari, 2016). Selanjutnya, thearubigin dapat terpolimerisasi menjadi theabrownin yang berwarna coklat gelap dan bersifat lebih stabil. Dominasi senyawa theabrownin inilah yang menyebabkan seduhan menjadi lebih pekat dan gelap, sehingga tingkat kecerahan semakin menurun. Proses peremasan daun sebelum pengeringan mempercepat penurunan nilai L^* karena merusak struktur sel sehingga enzim PPO bertemu dengan substrat fenolik dan memicu pembentukan pigmen gelap. Peningkatan suhu pengeringan juga mempercepat reaksi oksidasi dan non-enzimatis, sehingga akumulasi pigmen gelap semakin besar dan kecerahan seduhan menurun.

Secara keseluruhan, penurunan tingkat kecerahan menunjukkan kecenderungan terbentuknya warna seduhan yang lebih gelap seiring peningkatan suhu pengeringan, yang diduga berkaitan dengan proses oksidasi dan pembentukan senyawa berpigmen gelap. Harefa *et al.* (2024) menegaskan bahwa pemanasan pada suhu tinggi menyebabkan perubahan warna yang signifikan pada pigmen alami bahan pangan, termasuk antosianin yang mudah terdegradasi melalui pemecahan cincin kromeniumnya. Sari *et al.*, (2020) dalam penelitian teh daun tin juga melaporkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh terhadap nilai kecerahan (L^*) seduhan, di mana pengeringan pada suhu lebih rendah menghasilkan seduhan dengan L^* lebih tinggi.

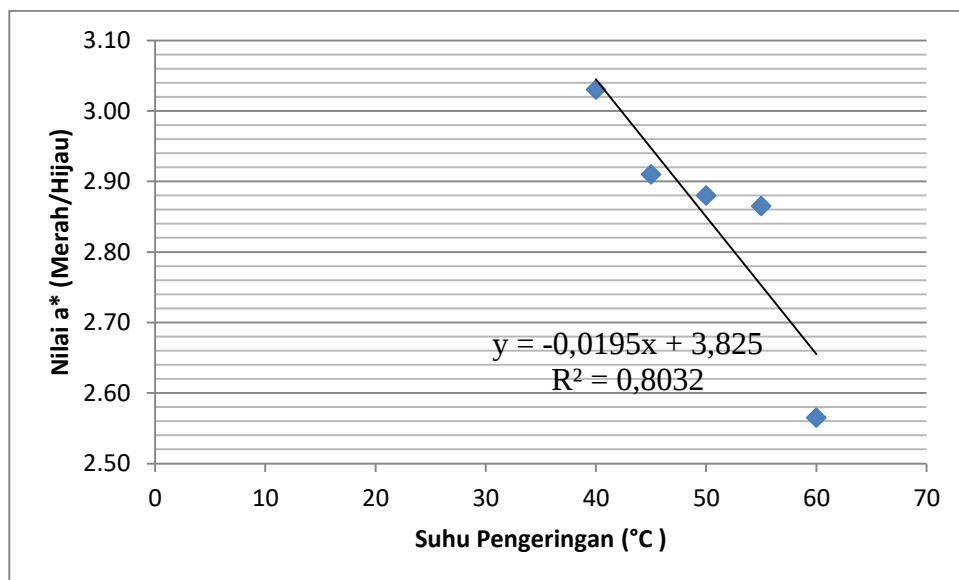
4.2.3.2 Nilai a^* (Merah/Hijau)

Nilai a^* mencerminkan intensitas warna merah (nilai positif) hingga hijau (nilai negatif) pada seduhan teh. Semakin besar nilai a^* positif, semakin kuat intensitas warna merah yang tampak pada seduhan. Parameter ini secara langsung

berkaitan dengan kandungan antosianin yang dapat terekstrak ke dalam seduhan, karena antosianin merupakan pigmen merah-keunguan yang larut dalam air panas.

Tabel 9. Nilai a^* (Merah/Hijau) Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah

Respon	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Rata-rata Respon $a^* \pm$ Standar Deviasi
a^* (Merah/Hijau)	40	$3,03 \pm 0,02$
	45	$2,91 \pm 0,01$
	50	$2,88 \pm 0,01$
	55	$2,87 \pm 0,02$
	60	$2,57 \pm 0,01$



Gambar 8. Grafik Nilai a^* Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah

Berdasarkan hasil analisis nilai a^* seduhan mengalami penurunan dari 3,03 pada suhu 40°C menjadi 2,57 pada suhu 60°C . Hasil regresi menghasilkan persamaan $Y = 3,825 - 0,0195X$. Koefisien determinasi $R^2 = 0,8032$, dan $R = -0,8962$. Nilai $R^2 = 0,8032$ berarti 80,32% variasi nilai a^* dapat dijelaskan oleh perbedaan suhu pengeringan. Koefisien korelasi $r = -0,8962$ menunjukkan hubungan negatif yang kuat antara suhu pengeringan dan intensitas kemerahan

seduhan. Penurunan nilai a^* secara langsung mencerminkan berkurangnya kandungan antosianin aktif yang mampu terekstrak ke dalam seduhan. Antosianin sebagai pigmen merah-keunguan larut air pada daun pucuk merah bersifat termolabil dan mengalami degradasi struktural ketika daun terpapar panas selama pengeringan.

Mekanisme degradasi antosianin terjadi melalui pemecahan cincin kromenium yang merupakan bagian inti dari struktur kimia antosianin, sehingga pigmen merahnya hilang dan terbentuk senyawa kalkon atau turunan tidak berwarna lainnya (Harefa *et al.*, 2024). Akibatnya, semakin tinggi suhu pengeringan, semakin sedikit antosianin yang masih utuh strukturnya dan dapat larut dalam air panas saat penyeduhan, sehingga intensitas merah seduhan berkurang. Hal ini konsisten dengan temuan pada penelitian teh herbal daun buah pari-joto (*Medinilla speciosa*) yang mengandung antosianin tinggi, di mana suhu pengeringan yang lebih tinggi menghasilkan seduhan dengan nilai a^* yang lebih rendah akibat degradasi antosianin yang lebih besar (Prabowo *et al.*, 2022).

Selain disebabkan oleh degradasi antosianin, penurunan nilai a^* juga diduga berkaitan dengan terjadinya reaksi oksidasi senyawa fenolik selama proses pengolahan. Pada tahap peremasan, kerusakan jaringan sel memungkinkan enzim polifenol oksidase (PPO) berinteraksi dengan substrat fenolik sehingga memicu pembentukan senyawa hasil oksidasi seperti kuinon (Murniati *et al.*, 2014). Senyawa ini selanjutnya dapat mengalami polimerisasi membentuk pigmen berwarna coklat hingga gelap yang dapat menutupi atau menggeser dominansi warna merah dari antosianin dalam seduhan. Peningkatan suhu pengeringan juga

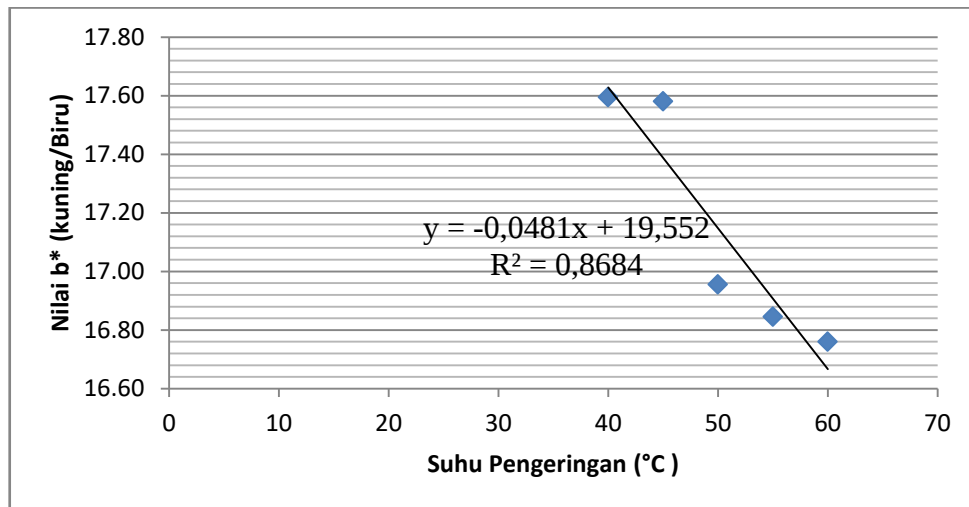
berpotensi mempercepat reaksi non-enzimatis, seperti reaksi Maillard dan karamelisasi parsial, yang menghasilkan senyawa berwarna coklat. Keberadaan pigmen-pigmen gelap ini dalam seduhan secara visual dapat menurunkan persepsi intensitas warna merah, sehingga nilai a^* yang terukur menjadi lebih rendah. Dengan kata lain, penurunan nilai a^* tidak hanya dipengaruhi oleh berkurangnya antosianin (Fajarwati *et al.*, 2017), tetapi juga oleh meningkatnya kontribusi pigmen lain yang cenderung mengarah ke warna coklat. Secara keseluruhan, penurunan nilai a^* menunjukkan adanya kecenderungan berkurangnya intensitas warna merah pada seduhan seiring peningkatan suhu pengeringan, yang secara indikatif berkaitan dengan degradasi pigmen antosianin serta kemungkinan terbentuknya senyawa berwarna lebih gelap selama proses pengolahan.

4.2.3.3 Nilai b^* (Kuning/Biru)

Nilai b^* mencerminkan intensitas warna kuning (nilai positif) hingga biru (nilai negatif) pada seduhan teh. Nilai b^* yang tinggi mengindikasikan komponen warna kuning yang lebih dominan, yang pada seduhan teh herbal umumnya berasal dari pigmen karotenoid, flavonoid, dan senyawa hasil reaksi Maillard.

Tabel 10. Nilai b^* (Kuning/Biru) Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah

Respon	Suhu (°C)	Rata-rata Respon $b^* \pm$ Standar Deviasi
b^* (Kuning/Biru)	40	$17,60 \pm 0,02$
	45	$17,58 \pm 0,01$
	50	$16,96 \pm 0,02$
	55	$16,85 \pm 0,02$
	60	$16,76 \pm 0,01$



Gambar 9. Grafik Nilai b* Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah

Berdasarkan hasil analisis nilai b* seduhan mengalami penurunan dari 17,60 pada suhu 40°C menjadi 16,76 pada suhu 60°C. Hasil regresi menghasilkan persamaan $Y = 19,552 - 0,0481X$. Nilai $R^2 = 0,8684$ berarti 86,84% variasi kekuningan seduhan dapat dijelaskan oleh suhu pengeringan, dengan nilai $r = -0,9318$ yang menunjukkan korelasi negatif sangat kuat. Penurunan nilai b* seiring meningkatnya suhu pengeringan menggambarkan berkurangnya komponen warna kuning dalam seduhan. Penurunan b* ini disebabkan oleh degradasi pigmen-pigmen yang menyumbang komponen kuning pada seduhan, terutama karotenoid dan flavonoid. Karotenoid, meskipun lebih stabil terhadap panas dibandingkan antosianin, tetap mengalami degradasi pada suhu yang lebih tinggi dalam jangka waktu pengeringan 6 jam. Degradasi karotenoid terjadi melalui reaksi oksidasi dan isomerisasi yang menghasilkan turunan dengan intensitas warna lebih rendah (Harefa *et al.*, 2024). Flavonoid yang berwarna kuning pucat juga mengalami penurunan konsentrasi akibat panas, berkontribusi pada penurunan nilai b* seduhan.

Selain akibat degradasi karotenoid dan flavonoid, penurunan nilai b^* juga diduga berkaitan dengan meningkatnya pembentukan senyawa berwarna lebih gelap selama proses pengolahan. Pada suhu pengeringan yang lebih tinggi, reaksi oksidasi senyawa fenolik dan reaksi non-enzimatis seperti Maillard cenderung meningkat, menghasilkan pigmen coklat seperti melanoidin (Hustiany, 2016). Kehadiran pigmen gelap ini dapat menutupi atau mengurangi dominansi warna kuning dalam seduhan, sehingga nilai b^* yang terukur menjadi lebih rendah. Di sisi lain, proses peremasan sebelum pengeringan juga berperan dalam perubahan nilai b^* . Kerusakan jaringan sel akibat peremasan memungkinkan terjadinya interaksi antara enzim dan substrat fenolik, yang berpotensi menghasilkan senyawa hasil oksidasi dengan warna lebih gelap (Liem dan Herawati, 2021). Akumulasi senyawa tersebut selama pengeringan dapat menggeser spektrum warna seduhan dari kuning cerah menjadi kuning kecokelatan, sehingga nilai b^* mengalami penurunan. Secara keseluruhan, penurunan nilai b^* menunjukkan adanya kecenderungan berkurangnya intensitas warna kuning pada seduhan seiring peningkatan suhu pengeringan, yang secara indikatif berkaitan dengan degradasi pigmen penyumbang warna kuning serta kemungkinan meningkatnya kontribusi pigmen berwarna lebih gelap selama proses pengolahan.

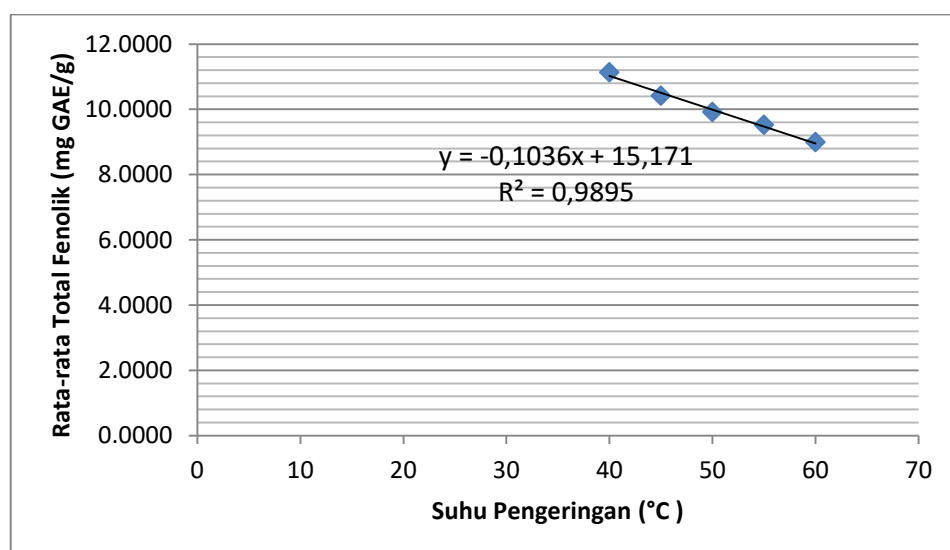
4.2.4 Total Fenolik

Total fenolik merupakan salah satu parameter penting yang menggambarkan kekayaan senyawa bioaktif dalam produk teh herbal. Senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan, antimikroba dan anti-inflamasi yang memberikan nilai fungsional tinggi bagi produk teh. Pengujian total fenolik dalam penelitian ini

dilakukan menggunakan metode Folin-Ciocalteu, dan hasilnya dinyatakan dalam satuan mg GAE/g (miligram ekuivalen asam galat per gram sampel). Metode Folin-Ciocalteu bekerja berdasarkan reaksi reduksi antara senyawa fenolik dengan reagen folin yang menghasilkan kompleks berwarna biru, dimana intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi senyawa fenolik dalam sampel. Oleh karena itu, semakin tinggi nilai absorbansi yang dihasilkan, maka semakin tinggi pula kandungan total fenolik dalam bahan. Hasil pengukuran total fenolik teh daun pucuk merah pada berbagai suhu pengeringan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 11. Hasil Analisis Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah

Suhu (°C)	Rata-rata Total Fenolik (mg GAE/g teh) ± Standar Deviasi
40	11,1286 ± 0,2525
45	10,4143 ± 0,3536
50	9,9143 ± 0,1515
55	9,5214 ± 0,2020
60	8,9857 ± 0,3536



Gambar 10. Grafik Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah

Bedasarkan hasil total fenolik teh daun pucuk merah mengalami penurunan yang konsisten seiring meningkatnya suhu pengeringan, yaitu 11,1286 mg GAE/g pada suhu 40°C menjadi 8,9857 mg GAE/g pada suhu 60°C. Standar deviasi yang kecil pada setiap perlakuan (0,2525 hingga 0,3536) menunjukkan konsistensi yang baik antara dua ulangan, mengindikasikan pengujian berlangsung seragam. Hasil analisis regresi linier sederhana menghasilkan persamaan $Y = 15,171 - 0,1036X$ dengan koefisien korelasi (r) = -0,9947 dan koefisien determinasi (R^2) = 0,9895. Nilai $R^2 = 0,9895$ berarti 98,95% variasi total fenolik dapat dijelaskan oleh perubahan suhu pengeringan, dan sisanya hanya 1,05% dipengaruhi faktor lain. Ini merupakan nilai R^2 tertinggi di antara seluruh parameter yang diuji dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa total fenolik memiliki hubungan linear yang paling kuat dan konsisten dengan suhu pengeringan. Koefisien korelasi (r) = -0,9947 menunjukkan hubungan negatif yang sangat kuat, artinya semakin tinggi suhu pengeringan semakin rendah kandungan total fenolik produk teh.

Penurunan total fenolik seiring meningkatnya suhu pengeringan terjadi karena senyawa fenolik bersifat termolabil. Pemanasan pada suhu tinggi dapat mengakibatkan degradasi dan polimerisasi senyawa fenolik, yang berdampak pada berkurangnya konsentrasi senyawa fenolik yang dapat terdeteksi oleh reagen Folin-Ciocalteu (Mahardani dan Yuanita, 2021). Selain itu, penguapan senyawa fenolik yang bersifat volatil pada suhu tinggi juga berkontribusi terhadap penurunan kandungan total fenolik pada produk akhir. Suhu tinggi juga dapat mempercepat reaksi oksidasi baik secara enzimatis maupun non-enzimatis yang berkontribusi terhadap penurunan kandungan fenolik. Hal ini menyebabkan

sebagian senyawa fenolik berubah menjadi bentuk yang lebih kompleks atau terdegradasi sehingga tidak terukur sebagai fenolik total. Sebagaimana dijelaskan oleh Sari *et al.*, (2020) dalam penelitian teh daun tin, pengeringan dapat merusak beberapa senyawa fenol sehingga semakin tinggi suhu yang digunakan pada proses pengeringan, kadar fenoliknya akan semakin menurun. Hal ini selaras dengan penelitian sebelumnya pada teh herbal daun kemuning (*Murraya paniculata L.*) yang melaporkan bahwa pengeringan oven pada suhu 50°C menghasilkan kadar total fenol sebesar 27,5 mg GAE/g, lebih tinggi dibandingkan pengeringan pada metode yang menghasilkan suhu lebih tinggi (Samosir *et al.*, 2018). Demikian pula penelitian pada teh herbal celup kenikir yang dilaporkan oleh Zakiy *et al.* (2026) menegaskan bahwa peningkatan suhu pengeringan menyebabkan penurunan kandungan total fenol yang konsisten.

4.2.5 Aktivitas Antioksidan

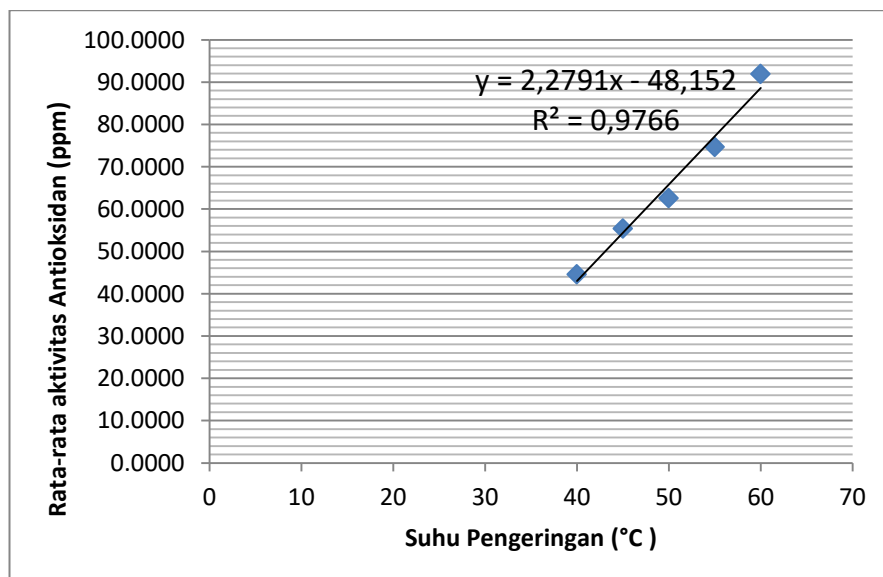
Aktivitas antioksidan teh daun pucuk merah diukur menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan hasilnya dinyatakan dalam nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration* 50%), yaitu konsentrasi larutan uji yang diperlukan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Prinsip kerja metode DPPH adalah bahwa radikal bebas DPPH yang berwarna ungu akan berubah menjadi bentuk non-radikal DPPH-H yang berwarna kuning ketika menerima atom hidrogen dari senyawa antioksidan. Perubahan absorbansi yang terjadi diukur pada panjang gelombang 517 nm dan dihubungkan dengan konsentrasi sampel untuk menghitung nilai IC₅₀ melalui persamaan regresi linier antara konsentrasi (sumbu X) dan persen inhibisi (sumbu Y). Nilai IC₅₀ berbanding

terbalik dengan kekuatan antioksidan. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat aktivitas antioksidan suatu bahan, karena diperlukan konsentrasi yang lebih sedikit untuk menghambat 50% radikal DPPH. Berdasarkan klasifikasi Molyneux (2004), aktivitas antioksidan dikategorikan sangat kuat apabila $IC_{50} < 50$ ppm, kuat pada IC_{50} 50-100 ppm, sedang pada IC_{50} 100-150 ppm, dan lemah apabila $IC_{50} > 150$ ppm.

Tabel 12. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Teh Daun Pucuk Merah

Suhu ($^{\circ}C$)	Rata-Rata Nilai IC_{50} (ppm) $\pm$ Standar Deviasi	Kategori
40	$44,5755 \pm 0,0833$	Sangat Kuat (< 50 ppm)
45	$55,3460 \pm 0,4617$	Kuat (50-100 ppm)
50	$62,5262 \pm 0,6660$	Kuat (50-100 ppm)
55	$74,6944 \pm 0,2886$	Kuat (50-100 ppm)
60	$91,8796 \pm 0,5958$	Kuat (50-100 ppm)

Keterangan: Kategori berdasarkan Molyneux (2004). Semakin besar nilai IC_{50} berarti aktivitas antioksidan semakin lemah.



Gambar 11. Grafik Aktivitas Antioksidan Teh Daun Pucuk Merah

Berdasarkan nilai IC_{50} teh daun pucuk merah mengalami peningkatan yang konsisten seiring meningkatnya suhu pengeringan, yaitu dari 44,5755 ppm pada suhu 40°C hingga 91,8796 ppm pada suhu 60°C. Peningkatan nilai IC_{50} ini mengindikasikan pelemahan aktivitas antioksidan produk seiring meningkatnya suhu pengeringan yang diterapkan. Pada suhu pengeringan 40°C, teh daun pucuk merah masih tergolong dalam kategori antioksidan sangat kuat ($IC_{50} < 50$ ppm), sedangkan pada suhu 45°C hingga 60°C, produk berada dalam kategori antioksidan kuat (IC_{50} 50-100 ppm). Hasil analisis regresi linier sederhana menghasilkan persamaan $Y = -48,152 + 2,2791X$ dengan $r = +0,9882$ dan $R^2 = 0,9766$. Nilai $R^2 = 0,9766$ menunjukkan bahwa 97,66% variasi nilai IC_{50} dapat dijelaskan oleh perbedaan suhu pengeringan, dan nilai $r = +0,9882$ mengindikasikan korelasi positif yang sangat kuat.

Korelasi positif berarti semakin tinggi suhu pengeringan semakin besar nilai IC_{50} , yang bermakna semakin lemah aktivitas antioksidannya. Pelemahan aktivitas antioksidan seiring meningkatnya suhu pengeringan erat berkaitan dengan penurunan kandungan total fenolik yang telah dibahas sebelumnya. Korelasi positif yang sangat kuat antara suhu pengeringan dan nilai IC_{50} ini konsisten dengan pola penurunan total fenolik pada perlakuan yang sama. Senyawa fenolik, flavonoid, dan antosianin yang terkandung dalam daun pucuk merah merupakan kontributor utama aktivitas antioksidan melalui mekanisme donasi atom hidrogen dari gugus hidroksil aromatik kepada radikal DPPH. Ketika senyawa-senyawa ini terdegradasi akibat perlakuan panas yang semakin tinggi, kemampuan produk dalam menangkap radikal bebas DPPH menjadi semakin berkurang sehingga

diperlukan konsentrasi yang lebih besar untuk mencapai inhibisi 50%, yang tercermin dalam meningkatnya nilai IC_{50} .

Hasil ini sesuai dengan penelitian Gultom *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa peningkatan suhu pengeringan dapat menurunkan aktivitas antioksidan produk teh herbal akibat degradasi senyawa bioaktif yang termolabil. Temuan ini juga diperkuat oleh penelitian pada daun dan umbi rumput teki (*Cyperus rotundus L.*) yang dilaporkan oleh Syafrida *et al.* (2018), yang menemukan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, di mana suhu pengeringan yang lebih tinggi menghasilkan nilai IC_{50} yang lebih besar. Penelitian pada ciplukan juga mengkonfirmasi bahwa nilai IC_{50} pada suhu 60°C (9,460 µg/mL) lebih rendah dibandingkan suhu yang terlalu tinggi (100°C) di mana terjadi peningkatan IC_{50} menjadi 2,880 µg/mL, menunjukkan adanya titik optimal pengeringan di mana aktivitas antioksidan masih dapat dipertahankan. Dengan mempertimbangkan klasifikasi kekuatan antioksidan menurut Molyneux (2004), perlakuan suhu 40°C merupakan satu-satunya perlakuan yang menghasilkan teh daun pucuk merah dengan kategori antioksidan sangat kuat ($IC_{50} = 48,9932$ ppm < 50 ppm). Namun demikian, penentuan suhu pengeringan terbaik secara komprehensif tidak dapat hanya berdasarkan pada satu parameter saja. Diperlukan pertimbangan terhadap seluruh parameter yang diuji, termasuk kadar air, rendemen, warna, total fenolik, dan penerimaan sensoris secara bersamaan.

Jika dibandingkan dengan ekstrak teh daun jambu biji yang memiliki IC_{50} sebesar 46,81 ppm dan juga tergolong sangat kuat (Tampubolon *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa teh daun pucuk merah pada suhu pengeringan terendah

memiliki kekuatan antioksidan yang setara. Disisi lain infusa daun kelor yang dilaporkan memiliki IC_{50} sebesar 8,19 ppm yang jauh lebih kuat (Natasa, 2026) dibandingkan dengan sampel teh daun pucuk merah pada penelitian ini, sehingga menunjukkan bahwa masih terdapat ruang perbaikan proses pengolahan apabila produk ini ingin disejajarkan dengan teh fungsional berbasis daun kelor. Apabila dibandingkan dengan teh komersial yang beredar di pasaran, teh daun pucuk merah pada seluruh variasi suhu pengeringan menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih baik. Sebagai contoh, teh celup komersial yang diuji dengan metode DPPH dilaporkan memiliki IC_{50} sebesar 326,542 $\mu\text{g/mL}$ yang tergolong sangat lemah (Amalina *et al.*, 2024). Demikian pula ekstrak teh daun bambu tali yang memiliki nilai IC_{50} mencapai 2.629,06 ppm juga tergolong sangat lemah (Dewi *et al.*, 2020). Dengan demikian, teh daun pucuk merah pada seluruh variasi suhu pengeringan dalam penelitian ini dapat dikategorikan memiliki potensi fungsional yang jauh lebih baik dibandingkan teh celup pasaran, dan sejajar dengan beberapa teh herbal fungsional lain yang sudah lebih dahulu diteliti. Namun, perlu diingat bahwa perbandingan antar penelitian ini bersifat indikatif dan tidak dapat dimaknai sebagai perbandingan langsung yang sepenuhnya setara. Nilai IC_{50} sangat dipengaruhi oleh perbedaan metode ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi sampel, serta preparasi bahan sebelum pengujian.

4.2.6 Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan salah satu metode pengujian sensoris yang bertujuan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk berdasarkan respons pribadi yang bersifat subjektif. Menurut SNI 01-2346-2006 tentang

Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau sensoris, uji hedonik dilakukan dengan meminta panelis memberikan penilaian berdasarkan skala hedonik terhadap atribut sensoris tertentu dari produk. Pada penelitian ini uji hedonik dilakukan terhadap seduhan teh daun pucuk merah yang dihasilkan dari pengeringan ada lima variasi suhu (40°C, 45°C, 50°C, 55°C dan 60°C). Parameter yang dinilai meliputi empat atribut sensoris, yaitu warna seduhan, aroma, rasa, dan *aftertaste*. Pengujian melibatkan 30 panelis tidak terlatih yang secara pribadi memberikan penilaian sesuai tingkat kesukaan mereka. Skala penilaian yang digunakan adalah skala hedonik 6 poin sebagai berikut : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = agak suka, 5 = suka, dan 6 = sangat suka.

Setiap panelis menerima lima sampel seduhan yang disajikan secara acak dengan kode tiga digit berbeda, yaitu kode 280 (40°C), kode 882 (45°C), kode 865 (50°C), kode 789 (55°C), dan kode 405 (60°C). Penggunaan kode acak bertujuan untuk meminimalkan bias panelis terhadap urutan penyajian. Setiap sampel disiapkan dengan prosedur penyeduhan yang seragam untuk memastikan konsistensi pengujian. Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), apabila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata ($F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ pada taraf nyata 5%), maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan atau Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5% untuk mengetahui pasangan perlakuan yang berbeda nyata.

4.2.6.1 Atribut Warna

Warna seduhan merupakan atribut sensoris pertama yang diamati oleh panelis secara visual sebelum mencium aroma maupun mengonsumsi teh. Warna dapat

memengaruhi persepsi awal konsumen terhadap kualitas dan kenikmatan suatu produk minuman. Berdasarkan hasil ANOVA terhadap atribut warna menunjukkan nilai F hitung sebesar 7,21, lebih besar dibandingkan F tabel pada taraf nyata 5% yaitu 2,45. Hal ini berarti perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada atribut warna seduhan teh. Oleh karena itu dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda

Tabel 13. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Atribut Warna

Suhu Pengeringan	Rata-rata Atribut Warna
a ₁ (40°C)	4,70 ± 0,66 ^b
a ₂ (45°C)	4,30 ± 0,74 ^a
a ₃ (50°C)	3,92 ± 0,62 ^a
a ₄ (55°C)	4,03 ± 0,69 ^a
a ₅ (60°C)	3,98 ± 0,61 ^a

Keterangan: Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa suhu pengeringan 40°C memperoleh rata-rata skor kesukaan tertinggi yaitu 4,70 dan berbeda nyata dengan keempat perlakuan lainnya, yaitu suhu 45°C (4,30), 55°C (4,03), 60°C (3,98), dan 50°C (3,92), yang keempatnya berada pada notasi huruf yang sama sehingga secara statistik tidak berbeda nyata satu sama lain. Penurunan suhu pengeringan dari 45°C ke 40°C meningkatkan tingkat kesukaan terhadap warna secara nyata, sedangkan peningkatan suhu di atas 45°C tidak menunjukkan perbedaan tingkat kesukaan antar perlakuan.

Secara umum panelis belum sepenuhnya menyukai warna seduhan pada kelima perlakuan, meski perlakuan suhu 40°C tetap memperoleh penerimaan yang relatif paling baik dibandingkan taraf suhu lainnya. Hal serupa juga dilaporkan oleh Sari (2020) pada teh daun tin, dimana penerimaan keseluruhan panelis terhadap teh herbal hasil pengeringan berada pada tingkat kesukaan agak tidak suka, sehingga rendahnya skor kesukaan pada produk teh herbal berbasis daun bukan merupakan hal yang tidak biasa, terutama untuk produk yang warna seduhannya belum familiar bagi panelis awam. Kondisi ini turut diperkuat oleh Rokhayah *et al.* (2024) pada cascara teh Excelsa, yang menemukan bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh signifikan terhadap parameter mutu hedonik warna, aroma, dan rasa secara bersamaan, sehingga warna memang termasuk atribut yang paling peka terhadap perubahan suhu pada berbagai jenis produk teh herbal.

Rendahnya skor warna pada suhu pengeringan yang lebih tinggi berkaitan dengan degradasi pigmen dan senyawa fenolik akibat panas. Senyawa fenolik dan flavonoid pada bahan tanaman bersifat termolabil, sehingga pemanasan yang semakin tinggi akan mempercepat pemutusan rantai molekul serta oksidasi gugus hidroksil pada senyawa tersebut dan membentuk senyawa lain yang lebih mudah menguap sehingga karakter warna seduhan ikut berubah. Semakin tinggi suhu pengeringan, warna seduhan cenderung bergeser dari merah kecoklatan segar menjadi coklat gelap yang kurang menarik bagi panelis, hal ini juga konsisten dengan hasil pengukuran warna secara instrumental (nilai $L^*a^*b^*$) pada subbab sebelumnya yang menunjukkan penurunan kecerahan seiring meningkatnya suhu.

Gultom *et al.* (2023) melaporkan pola yang sejalan pada teh herbal kulit buah matoa, dimana variasi suhu pengeringan menghasilkan perbedaan mutu yang signifikan pada teh kering, dan hasil terbaik menurut uji organoleptik justru diperoleh pada suhu pengeringan yang relatif rendah yaitu 50°C. Kesamaan pola ini memperkuat argumen bahwa suhu pengeringan rendah lebih mampu mempertahankan karakteristik warna alami bahan baku, sehingga penetapan suhu 40°C sebagai perlakuan dengan skor warna terbaik pada penelitian ini sejalan dengan kecenderungan umum pada produk teh herbal berbasis daun.

4.2.6.2 Atribut Aroma

Aroma seduhan teh dipengaruhi oleh komponen volatil aromatik yang dipertahankan selama proses pengeringan. Berdasarkan hasil ANOVA terhadap atribut aroma menunjukkan nilai F hitung yaitu 5,15 lebih besar dari F tabel pada taraf nyata 5% yaitu 2,45. Hal ini berarti perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada atribut aroma seduhan teh. Oleh karena itu dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda.

Tabel 14. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Atribut Aroma

Suhu Pengeringan	Rata-rata Atribut Aroma
a ₁ (40°C)	4,35 ± 0,70 ^b
a ₂ (45°C)	4,33 ± 0,53 ^b
a ₃ (50°C)	4,42 ± 0,72 ^b
a ₄ (55°C)	3,92 ± 0,62 ^a
a ₅ (60°C)	3,87 ± 0,72 ^a

Keterangan: Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Uji lanjut DMRT menunjukkan suhu pengeringan 60°C (3,87) dan 55°C (3,92) berada pada notasi a dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Sedangkan suhu 40°C (4,35), 45°C (4,33), dan 50°C (4,42) berada pada notasi b, tidak berbeda nyata satu sama lain, namun lebih disukai dibandingkan suhu pengeringan yang lain. Suhu 60°C dan 55°C berbeda nyata dengan suhu 40°C, 45°C, dan 50°C. Pada atribut aroma suhu 50°C menjadi suhu dengan tingkat aroma yang paling disukai oleh panelis.

Hal ini menunjukkan bahwa suhu pengeringan yang lebih rendah, yaitu 40°C sampai 50°C, secara konsisten menghasilkan aroma yang lebih disukai dibandingkan suhu tinggi, yaitu 55°C dan 60°C. Garnida *et al.* (2018) pada teh herbal rambut jagung menekankan bahwa bahan yang mengandung senyawa aktif yang tidak tahan panas atau mudah menguap sebaiknya dikeringkan pada suhu yang relatif rendah, yaitu sekitar 30°C sampai 45°C, agar komponen tersebut tidak banyak hilang selama proses pengeringan. Prinsip ini sesuai dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, dimana taraf suhu di bawah 50°C secara konsisten memberikan skor aroma yang lebih baik.

Kondisi ini diduga berkaitan dengan kandungan minyak atsiri pada daun pucuk merah yang bersifat volatil. Aroma khas teh dapat terbentuk oleh senyawa volatil minyak atsiri yang terkandung pada daun pucuk merah yang bersifat mudah menguap, sehingga pemanasan pada suhu terlalu tinggi dan dalam waktu yang cukup lama berisiko menguapkan sebagian besar senyawa pembentuk aroma tersebut sebelum produk akhir terbentuk (Ulandari *et al.*, 2019). Selain itu Kim *et al.* (2011) menjelaskan bahwa perubahan komposisi fenolik selama pemanasan

turut memengaruhi profil aroma pada seduhan teh. Skor kesukaan aroma yang relatif tinggi pada suhu 40-50°C pada penelitian ini dapat terjadi karena suhu tersebut cukup menguapkan air dan membentuk aroma khas hasil pengeringan tanpa menghilangkan sebagian besar senyawa volatil, sedangkan suhu 55°C-60°C menyebabkan hilangnya sebagian senyawa volatil akibat penguapan berlebih. Suryati dkk. (2023) melalui analisis GC-MS mengonfirmasi bahwa daun pucuk merah mengandung sejumlah komponen minyak atsiri yang menjadi sumber aroma khasnya. Karena sifatnya yang mudah menguap, semakin tinggi suhu pengeringan yang diberikan, semakin besar pula kehilangan komponen aromatik tersebut akibat penguapan berlebih, bahkan berpotensi memunculkan aroma sangit akibat pemanasan yang berlebihan. Kondisi inilah yang menjelaskan mengapa perlakuan suhu 55°C dan 60°C memperoleh skor aroma yang lebih rendah. Penelitian Yuwono dan Mahardhika (2024) pada teh hitam pucuk merah turut menegaskan bahwa suhu memiliki peran penting dalam menentukan aktivitas antioksidan sekaligus penerimaan keseluruhan produk berbasis pucuk merah, yang menunjukkan bahwa kepekaan tanaman ini terhadap perlakuan panas berlaku baik pada aspek kimiawi maupun pada aspek sensoris termasuk aroma.

4.2.6.3 Atribut Rasa

Rasa merupakan atribut sensoris yang paling kompleks karena melibatkan interaksi berbagai reseptor di lidah termasuk pahit, sepat, dan rasa alami teh daun pucuk merah. Persepsi rasa tidak hanya dipengaruhi oleh komponen kimia yang terkandung dalam bahan, tetapi juga oleh proses pengolahan yang dilakukan, salah satunya adalah suhu pengeringan. Perbedaan suhu pengeringan dapat

menyebabkan perubahan komposisi senyawa bioaktif terutama senyawa fenolik yang berperan dalam pembentukan rasa khas teh. Berdasarkan hasil ANOVA pada atribut rasa menunjukkan F hitung sebesar 4,85, lebih besar dari F tabel pada taraf 5% yaitu 2,45. Hal ini berarti perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada atribut rasa seduhan teh. Oleh karena itu dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda.

Tabel 15. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Atribut Rasa

Suhu Pengeringan	Rata-rata Atribut Rasa
a ₁ (40°C)	3,87 ± 0,74 ^b
a ₂ (45°C)	3,87 ± 0,79 ^b
a ₃ (50°C)	3,50 ± 0,83 ^{ab}
a ₄ (55°C)	3,40 ± 0,83 ^a
a ₅ (60°C)	3,18 ± 0,74 ^a

Keterangan: Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan suhu pengeringan 60°C (3,18) dan 55°C (3,40) pada notasi a dan tidak berbedanya satu sama lain. Suhu 50°C (3,50) berada pada notasi ab sehingga tidak berbeda nyata dengan suhu yang lainnya, sedangkan suhu 40°C (3,87) dan 45°C (3,87) berada pada notasi b dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Suhu 60°C dan 55°C berbeda nyata dengan suhu 40°C dan 45°C dengan skor yang lebih tinggi dibandingkan suhu lainnya. Skor rasa pada seluruh perlakuan tergolong rendah, yang menandakan bahwa rasa merupakan atribut yang kurang diterima oleh panelis.

Hal ini sesuai dengan hasil analisis fisikokimia sebelumnya, dimana kandungan total fenolik tertinggi diperoleh pada suhu pengeringan yang rendah. Senyawa fenolik pada daun teh umumnya turut membentuk karakter rasa khas seduhan, termasuk rasa sepat dan agak pahit yang umum ditemui pada teh herbal (Ramlah, 2017). Pada suhu rendah dimana kandungan fenolik masih terjaga dengan baik, rasa yang dihasilkan justru lebih dapat diterima panelis dibandingkan sampel bersuhu tinggi yang telah mengalami degradasi fenolik lebih besar. Adri dan Hersoelistyorini (2013) menyatakan bahwa rasa teh herbal sangat bergantung pada kandungan fenolik yang terdegradasi akibat panas berlebih, sehingga pengeringan pada suhu rendah menghasilkan profil rasa yang lebih berkualitas. Patin *et al.* (2018) pada penelitian teh daun sambiloto turut mencatat bahwa rasa pahit yang berlebihan pada minuman herbal menjadi salah satu faktor utama rendahnya tingkat penerimaan panelis, yang memperkuat argumen bahwa karakter rasa yang kuat atau *off flavor* akibat proses pengeringan yang kurang tepat cenderung menurunkan skor kesukaan.

Pada suhu tinggi, degradasi senyawa fenolik ini tidak serta merta membuat rasa menjadi lebih ringan atau lebih diterima, melainkan berisiko memunculkan cita rasa pahit atau gosong yang tidak diinginkan akibat reaksi pencoklatan non enzimatis maupun karamelisasi ringan pada permukaan daun yang terpapar panas berlebih dalam waktu lama. Dengan demikian, penurunan skor rasa pada suhu 50°C, 55°C dan 60°C bukan hanya disebabkan oleh berkurangnya intensitas rasa, melainkan oleh munculnya karakter rasa baru yang kurang disukai akibat proses termal, sedangkan pada suhu 40°C dan 45°C karakter rasa asli daun pucuk merah

yang didukung oleh kandungan fenolik lebih tinggi masih relatif terjaga sehingga lebih dapat diterima oleh panelis.

4.2.6.4 Atribut *Aftertaste*

Aftertaste adalah rasa yang tertinggal di rongga mulut setelah seduhan teh ditelan. Pada teh herbal, *aftertaste* umumnya berkaitan dengan kandungan teh yang berikatan dengan protein dari saliva. Hasil ANOVA terhadap atribut *aftertaste*, F hitung yang diperoleh sebesar 3,86 lebih besar dari F tabel pada taraf 5% yaitu 2,45. Hal ini berarti perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada atribut *aftertaste*. Oleh karena itu dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda.

Tabel 16. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Atribut *Aftertaste*

Suhu Pengeringan	Rata-rata Atribut <i>Aftertaste</i>
a ₁ (40°C)	3,77 ± 0,91 ^b
a ₂ (45°C)	3,37 ± 0,66 ^{ab}
a ₃ (50°C)	3,38 ± 0,96 ^{ab}
a ₄ (55°C)	3,02 ± 0,71 ^a
a ₅ (60°C)	3,08 ± 0,78 ^a

Keterangan: Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa suhu 55°C (3,02) dan 60°C (3,08) berada pada notasi a yang berbeda nyata dengan suhu 40°C (3,77) yang berada pada notasi b dengan skor kesukaan yang paling tinggi dibandingkan suhu lainnya. Pada suhu 50°C (3,38), dan 45°C (3,37) berada pada notasi ab sehingga tidak berbeda nyata dengan suhu yang lainnya. Selisih F hitung terhadap F tabel yang relatif rendah pada atribut ini menunjukkan bahwa *aftertaste* merupakan

atribut yang pengaruh perlakuannya paling lemah di antara keempat atribut yang diuji, meski tetap signifikan secara statistik.

Aftertaste dipengaruhi oleh senyawa fenolik dan tanin bersifat astringen. Pada suhu pengeringan tinggi, degradasi senyawa fenolik yang lebih besar cenderung menghasilkan kesan pahit atau getir yang berkepanjangan, sehingga *aftertaste* yang dirasakan panelis menjadi kurang disukai. Hal ini konsisten dengan hasil pada atribut rasa, mengingat *aftertaste* pada dasarnya merupakan kelanjutan dari sensasi rasa yang dirasakan sesaat setelah seduhan dikonsumsi, sehingga wajar apabila kedua atribut ini menunjukkan kecenderungan hasil yang serupa.

Sebaliknya, suhu pengeringan 40°C yang mampu mempertahankan kandungan fenolik lebih tinggi memberikan *aftertaste* yang relatif lebih dapat diterima. Secara keseluruhan, hasil pada atribut *aftertaste* ini melengkapi dan menguatkan hasil yang telah diperoleh pada ketiga atribut sebelumnya, yaitu bahwa suhu pengeringan 40°C secara konsisten memberikan karakter sensoris yang paling dapat diterima oleh panelis dibandingkan taraf suhu yang lebih tinggi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, suhu pengeringan berkorelasi sangat kuat terhadap karakteristik teh daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.). Seluruh parameter yang diuji menunjukkan hubungan linear yang kuat, dengan korelasi negatif pada rendemen ($r = -0,9556$; $R^2 = 0,9131$), kadar air ($r = -0,9869$; $R^2 = 0,9740$), warna seduhan untuk nilai kecerahan L^* ($r = -0,9453$; $R^2 = 0,8925$), nilai intensitas warna merah a^* ($r = -0,8962$; $R^2 = 0,8032$), dan nilai intensitas warna kuning b^* ($r = -0,9318$; $R^2 = 0,8684$), dan total fenolik ($r = -0,9947$; $R^2 = 0,9895$), serta korelasi positif pada nilai IC_{50} aktivitas antioksidan ($r = +0,9882$; $R^2 = 0,9766$) yang bermakna semakin tinggi suhu pengeringan semakin lemah aktivitas antioksidan produk. Seluruh perlakuan suhu 40–60°C menghasilkan kadar air yang memenuhi SNI 3836:2013 (maks. 8%), dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap seluruh atribut uji hedonik pada taraf nyata 5%. Suhu pengeringan 40°C secara konsisten memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada atribut warna dan *aftertaste*. Pada atribut aroma, nilai tertinggi diperoleh pada suhu 50°C, namun tidak berbeda nyata dengan suhu 40°C dan 45°C. Sementara itu, pada atribut rasa nilai tertinggi diperoleh pada suhu 45°C, tetapi tidak berbeda nyata dengan suhu 40°C.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian lanjutan dan pengembangan produk adalah penelitian

lanjutan disarankan untuk mengkaji variasi waktu pengeringan guna mendapatkan kombinasi suhu dan waktu yang lebih efisien. Perlu dilakukan penelitian mengenai formulasi produk teh daun pucuk merah seperti penambahan bahan pelengkap lainnya, perlu dilakukan untuk meningkatkan profil rasa dan *aftertaste* produk agar lebih dapat diterima segmen konsumen yang lebih luas, sehingga potensi komersialisasi teh daun pucuk merah sebagai produk minuman dapat terwujud secara optimal. Sampai saat ini belum ada dosis pasti konsumsi teh daun pucuk merah, sehingga mengacu pada teh herbal umum. Disarankan 2–3 cangkir/hari (± 400 –600 ml) dengan ± 2 g/200 ml air, diminum 1 jam sebelum atau sesudah makan. Penelitian selanjutnya perlu memverifikasi dosis dan penyajian optimal. Serta, pada penelitian selanjutnya untuk melakukan uji hedonik dengan melibatkan panelis yang memiliki preferensi atau kebiasaan mengonsumsi minuman teh herbal, sehingga penilaian sensoris yang diperoleh lebih representatif terhadap tingkat penerimaan konsumen sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, D. & Hersoelistyorini, W. (2013). Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4(7):1-11.
- Amalina, N., Muslima, M., Hidayat, D., Febriansyah, M., & Pazira, Z. (2024). Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Celup dengan Metode DPPH. *Journal of Food Security and Agroindustry*, 2(3), 80–87. <https://doi.org/10.58184/jfsa.v2i3.478>.
- Anjarsari, I. R. D. (2016). Katekin Teh Indonesia: Prospek dan Manfaatnya. *Jurnal Kultivasi*, 15(2): 99-106.
- Anjelin, R., Putri, A. R. A. (2023). Review: Potensi Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) Sebagai Tanaman Obat. *Pharmacon Journal*, 1(1).
- Asiah, N. & Djaeni, M. (2021). *Konsep Dasar Proses Pengeringan Pangan*. AE Publishing. Malang. ISBN 978-623-306-469-9.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). Statistik Teh Indonesia 2023. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2013). SNI 3836:2013: Teh Kering dalam Kemasan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2006). SNI 01-2346-2006: Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Jakarta.
- Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M, & Chern, J. C. (2002). *Estimation of Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods*. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3): 178-182.
- Christiani, E. A., Putra, I. N. K., & Suparthana, I. P. (2021). Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Teh Celup Herbal Daun Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(4): 589-601. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i04.p08>
- Damiani, T., Moreira, A. G., Mendonca, T. P., & Barros, L. (2024). *Exploring the Ancient Roots and Modern Global Brew of Tea and Herbal Beverages: A Comprehensive Review*. *Food Quality and Safety*, 8(1):1-25. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyae005>

- Dewatisari, W. F., Rumiyan, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria sp.* *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197–202. <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>
- Dewi, I. G. A. K., Wrasati, L. P., Putra, G. P. G. (2020). Karakteristik Teh Daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus Kurz.*) pada Metode Blansir dan Suhu Pengeringan. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 8(3): 388-398.
- Dewi, T. O.T., Dewi, Y. S. K., & Sholahuddin, S. (2021). Kajian Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensori pada Teh Herbal Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr.*). *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 10(3). <https://doi.org/10.26418/jspe.v10i3.46227>
- Dzakiyyah, M., Rustamsyah, A., Syamsudin, R.A.M.R., & Sujana, D. (2023). Aktifitas Farmakologi dan Studi Fitokimia Teh Hitam Indonesia (*Camellia sinensis (L.) Kuntze*): review. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(1):193-200.
- Efendi, S. F. (2024). *Penentuan Kandungan Metabolit Sekunder, Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan serta Toksisitas dari Ekstrak Etil Asetat Daun Pucuk Merah (Syzygium myrtifolium Walp.)*. Tugas Akhir D3. Universitas Andalas, Padang.
- Fajarwati, N. H., Parnanto, N. H. R., & Manuhara, G. J. (2017). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Manisan Kering Labu Siam (*Sechium edule Sw.*) dengan Pemanfaatan Pewarna Alami dari Ekstrak Rosela Ungu (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 10(1): 50-66.
- Fadhlurrohman, I., Setyawardani, T., & Sumarmono, J. (2023). Karakteristik Warna (Hue, Chroma, Whiteness Index), Rendemen, dan Persentase Whey Keju dengan Penambahan Teh Hitam Orthodox (*Camellia sinensis var. Assamica*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan UNISRI (JITIPARI)*, 8(1): 10-19.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2023). *World Tea Production and Trade: Current and Future Development*. FAO, Rome.
- Garnida, Y., Suliasih, N., & Ismaya, P. L. (2018). Pengaruh Suhu Pengeringan dan Jenis Jagung Terhadap Karakteristik Teh Herbal Rambut Jagung (Corn Silk Tea). *Pasundan Food Technology Journal*, 5(1): 63-71.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Edisi ke-9. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.

- Gultom, C.B.P., Runtuwene, M.R.J., & Kamu, V.S. (2023). Pengaruh Suhu terhadap Kualitas dan Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G. Forst). *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 8(1):14-22.
- Habiburrohman, D., & Sukohar, A. (2018). Aktivitas Antioksidan dan Antimikrobial pada Polifenol Teh Hijau. *Agromedicine Unila*, 5(2): 587-591.
- Handoyo, D. L. Y., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2): 45-54. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v1i2.988>
- Harefa, V., Mulyani, T., & Retnowati, D. (2024). Pengaruh pemanasan terhadap perubahan warna pada pigmen antosianin, klorofil, dan karotenoid. *JITAP: Jurnal Ilmiah Teknologi dan Agribisnis Pertanian*. Universitas PGRI Yogyakarta. <https://journal.upy.ac.id/index.php/jitap/article/view/5781>.
- Haryati, N. A., Saleh, C., & Erwin. (2015). Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1):35-40.
- Hasti, R. P., Sitepu, F. Y., & Amelia, Z. (2022). Kandungan Felok, Aktivitas Antioksidan, dan Antiangiogenesis Ekstrak Metanol Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 9(1):12-20.
- Hidayah, N., Sulaeman, A., & Nurhayati. (2022). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Mutu Teh Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.). Penelitian Universitas Negeri Gorontalo. Diakses melalui ResearchGate.
- Hustiany, R. (2016). *Reaksi Maillard Pembentuk Citarasa dan Warna pada Produk Pangan*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Indriani, L., Almasyhuri, & Pratama, A.R. (2020). Aktivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Tikus Sprague-Dawley. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(2):178-187.
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Kim, Y., Goodner, K.L., Prak, J., Choi, J., & Talcott, S.T. (2011). *Changes in Antioxidant Phytochemical and Volatile Composition of Camellia sinensis by Oxidation During Tea Fermentation*. *Food Chemistry*, 129: 1331-1342

- Kholifah, A. N., Permana, I. D. G. M., & Yusasrini, N. L. A. (2021). Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Celup Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(4): 634-645. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i04.p09>.
- Kusuma, I. M. C., Putra, I. N. K., & Yusa, N. M. (2021). Pengaruh Suhu dan Lama Pelayuan terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(1): 1-11. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i01.p01>
- Kushargina, R., Kusumaningati, W., & Yunianto, A.E. (2022). Pengaruh Bentuk, Suhu, dan Lama Penyeduhan terhadap Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Bungan Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Journal of The Indonesian Nutrition Association*, 45(1): 11-22.
- Liem, J. L., Herawati, M. M. (2021). Pengaruh Umur Daun Teh dan Waktu Oksidasi Enzimatis terhadap Kandungan Total Flavonoid pada Teh Hitam (*Camelia sinesis*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(1): 41-48.
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek Metode Pengolahan dan Penyimpanan terhadap Kadar Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan. UNESA. *Journal of Chemistry*, 10(1).
- Mardiana, N., Khathir, R., & Agustina, R. (2022). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Mutu Teh Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata Linn.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4):799-808.
- Martha, S., Dewi, W., & Zulkifli. (2021). Kadar Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Teh Daun Kemuning (*Murraya paniculata L. Jack*) dengan Variasi Metode Pengeringan. *Jurnal Kesehatan Saemakers PERDANA (JKSP)*. <https://doi.org/10.32524/jksp.v7i1.1140>
- Murniati, A., Buchari, & Hussein, P. F. (2014). Kinetika enzimatis polifenol oksidase yang terkandung dalam buah apel (*Malus domestica*). *Jurnal Kartika*, 22(1): 51-55.
- Molyneux, P. (2004). *The use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(2): 211-219.
- Natasa, D. V. (2026). Teh Herbal Lokal Indonesia : Tinjauan Senyawa Fenolik dan Antioksidan pada Minuman Fungsional. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*, 11(3): 460-475.

- Ningsih, W. R. (2017). *Laju Fotosintesis dan Kandungan Timbal (Pb) Daun Pucuk Merah*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi, 97-102.
- Patin, E. W., Zaini, M. A., & Sulastri, Y. (2018). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisiko Kimia Teh Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Pro Food*, 4(1): 251–258.
- Prabowo, K., Kunarto, B., & Siqhny, Z. D. (2022). *Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Buah Parijoto (Medinilla speciosa)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang.
- Pratama, D. A. O., Dahal, P. A. S. T., Prasetyo, D., Pemata, F. S. (2022). *Potensi Teh Herbal Pucuk Merah sebagai Hepatoprotektor dan Antioksidan pada Tikus Model Intoksikasi Organophosphate terhadap Kadar SGPT dan SGOT*. Universitas Brawijaya.
- Putri, O. N. E. (2019). *Analisis Kandungan Klorofil dan Senyawa Antosianin Daun Pucuk Merah (Syzygium Oleana) Berdasarkan Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung.
- Priyatno, D. (2010). *Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS*. Mediakom, Yogyakarta.
- Rafi, M., Hadiyana, Ridwan, A., Wijaya, H. S., & Darusman, L. K. (2012). Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenol dan Flavonoid Total dari Enam Tubuhan Obat Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 8(1): 10-15.
- Ramlah. (2017). *Penentuan Suhu dan Waktu Optimum Penyeduhan Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L.) P+2 Terhadap Kandungan Antioksidan, Kafein, Tanin dan Katekin*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin, Makassar.
- Rasmikayati, E., Kusumo, R. A. B., & Saefudin, B. R. (2024). Perilaku Konsumsi Minuman Herbal dan Faktor-faktor yang Berkorelasi Dengannya. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1): 4451-4461.
- Rohdiana, D. (2025). Teh: Proses, Karakteristik & Komponen Fungsionalnya. *Food Review Indonesia*, 10(8):34-37.
- Rokhayah K., Brilliantina, A., Mariska, E., & Bachri, S. (2024). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Kimia dan Sensoris Cascara Kopi Excelsa: Effect of Drying Temperature on the Chemical and Sensory

- Characteristics of Excelsa Coffe Cascara. *NaCIA (National Conference on Innovative Agriculture)*, 187–195.
- Salsabila, F. S. (2020). *Efektivitas Ekstrak Daun Pucuk Merah (Syzygium myrtifolium Walp.) sebagai Antimikroba terhadap Salmonella typhi*. (Undergraduate Thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Samosir, P.E., Tafzi, F., & Indriyani. (2018). Pengaruh Metode Pengeringan Daun Pedada (*Sonneratia caseolaris*) untuk Membuat Minuman Fungsional sebagai Sumber Antioksidan. *Seminar Nasional Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal*, 318-342.
- Sari, D. K., Affandi, D. R., Prabawa, S. (2019) . Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Daun Tin (*Ficus carica L.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2): 68-77.
- Sembiring, F. R., Salaeman, R., & Budiani, E. S. (2017). Karakteristik Minyak Atsiri dari Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium companulatum Korth.*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 1(1):1-8.
- Setiawan, D. A., & Wakhidah, A. Z. (2023). Botani, Ekologi, Fitokimia, Bioaktivitas, dan Pemanfaatan Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium Walp.*) di Indonesia : Suatu Kajian Pustaka. *Jurnal Biologi Udayana*, 27(1): 84-94. <https://doi.org/10.24843/JBIOUNUD.2023.v27.i01.p09>
- Simanjuntak, L., Sinaga, C., & Fatimah. (2014). Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2): 25-29
- Siregar, S. (2014). *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*. Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sofiyanti, N., Iryani, D., & Lestari A.R. (2022). Kajian anatomi histokimia tangkai daun dan karakteristik epidermis pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp. - myrtaceae*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 7(2): 82-90.
- Sudarmadji, S., B, Haryono & Suhardi. (1989). *Analisa Bahan Makanan dan Petanian*. Edisi ke-4. Liberty. Yogyakarta.
- Sugihartini, A. & Maryati, M. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium*) dan Penetapan Kadar Fenol Total. *Usadha: Journal of Pharmacy*, 1(3): 267-277.

- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Edisi ke-2. Alfabeta. Bandung.
- Suryati, Yenuuar, T. A. A., Fadhia, S. H., Ulia, R. V., Salsabilla, M. M., & Arifin, B. (2023). Komponen Kimia Minyak Atsiri yang Diisolasi dari Daun Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) dan Potensi Antibakteri serta Toksisitasnya. *Jurnal Riset Kimia*, 14(1): 70-80.
- Syafriana, V. (2026). *Eksplorasi dan Kajian Metabolomik Tanaman Pucuk Merah (Syzygium myrtifolium) sebagai Sumber Bahan Baku Agen Antimikrob*. Disertasi. Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok.
- Syafrida, M., Darmanti, S., & Izzati, M. (2018). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1): 23-29.
- Sylfia, H., Emrizal, & Susillawati, F. (2017). Uji Aktifitas Antidiabetes Ekstrak n-Heksana Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) terhadap Mencit Putih Diabetes. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 13(2):172-181.
- Tampubolon, L.S.b., Fachriyah, E., Ngadiwiyan, Ismiyanto, & Purbowatiningrum. (2023). Penentuan kandungan Total Flavonoid Dan Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji. *Jurnal Penelitian Saintek*, 28(1):41-49.
- Teguh, T., Kunarto, B., & Putri, A. S. (2023). Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Daun Parijoto (*Medinilla speciosa*) pada Berbagai Lama Pengeringan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 18(2): 47-55.
- Ulandari, D.A.T., Nocianitri, K.A, & Arihantana, N.M.I.H. (2019). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kandungan Komponen Bioaktif dan Karakteristik Sensoris Teh White Peony. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1):36-47
- Wahyuning, S. (2021). *Dasar-dasar Statistik*. Yayasan Prima Agus Teknik. Semarang.
- Wenas, D. M., Meilani, P. A., & Herdini. (2020). Uji Antioksidan Infusa Daun Berwarna Merah dan Hijau dari Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) dengan metode DPPH. *Journal of Science and Technology*, 13(1): 13-23.

- Widyaningsih, T. D., Wijayanti, N., & Nugrahini, N. I. P. (2017). *Pangan Fungsional: Aspek Kesehatan, Evaluasi, dan Regulasi*. Universitas Brawijaya Press.
- Winarno, F. G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Yulianto, M., Arifan, F., Ariwibowo, D., Hartati, I., & Mustikaningtyas, D. (2007). Pengembangan Proses Inaktivasi Enzim Polifenol Oksidase untuk Produksi Teh Hijau Berkatekin Tinggi. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 10(1): 24-30.
- Yuwono, S. S., & Mahardhika, P. A. (2024). Optimasi Suhu dan Waktu Penyeduhan Metode *French Press* Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Penerimaan Keseluruhan Teh Hitam Pucuk Merah (*Syzygium oleana*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 25(1): 93-104.
- Zakiy, W. A., Hermawan, D., & A'yuni, N. R. L. (2026). *Effect of Drying Temperature of Kenikir Leaves (Cosmos caudatus K.) on the Chemical and Organoleptic Properties of Herbal Tea Bags*. *Journal of Food Security and Agroindustry*, 4(1), 1–12.
- Zubair, M. S., Musnina, W. O. S., Widodo, A., Zainal, A. P., Jamaluddin, J., & Yuyun, Y. (2024). Pelatihan Pembuatan Teh Herbal Daun Kelor Untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Di Desa Tosale. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 99–104. <https://doi.org/10.35311/jmpm.v5i1.348>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Utama.

Tabel 17. Matriks Kebutuhan Daun Pucuk Merah (Pengujian Pendahuluan)

Parameter	Kebutuhan Sampel (g)
Warna, total fenolik, aktivitas antioksidan	5,6
Kadar air	5
Total bahan	10,6

Keterangan: Pengujian Pendahuluan

Total kebutuhan sampel = 10,6 gram x 2 kali pengulangan

$$= 21,2 \text{ gram}$$

Asumsi cadangan 5% = 21,2 gram + 1,05 = 22,26 gram (daun kering)

Asumsi rendemen 20% =

$$\text{Berat segar} = 23,00 / 0,20 = 115 \text{ gram}$$

Tabel 18. Matriks Kebutuhan Daun Pucuk Merah (Pengujian Utama)

Parameter	Kebutuhan Sampel (g)
Warna, total fenolik, aktivitas antioksidan	5,6
Kadar air	5
Uji organoleptik	30
Total bahan	40,6

Keterangan : Pengujian Utama

Terdapat 5 perlakuan suhu = 40,6 x 5

$$= 203 \text{ gram}$$

Untuk 2 kali ulangan = 203 gram x 2 = 406 gram

Asumsi cadangan 5% = $406 + 20,3 = 426,3$ gram

Asumsi rendemen 20% =

Berat segar = $426,3/0,20 = 2131,5$ gram (2,13 kg)

Total kebutuhan bahan daun pucuk merah segar yaitu = 115 gram + 2131,5 gram

= 2246,5 gram

= 2,25 kg

Lampiran 2. Biaya Analisis

Tabel 19. Biaya Analisis Penelitian

No.	Analisis	Jumlah Sampel	Biaya Per Sampel	Jumlah (Rp)
Uji Pendahuluan				
1.	Kadar Air (Gravimetri)	2	3.000	6.000
2.	Uji Warna (Chromameter)	2	15.000	30.000
3.	Uji Total Fenolik	2	100.000	200.000
4.	Uji Aktivitas Antioksidan	2	200.000	400.000
Total				636.000
Uji Utama				
1.	Kadar Air (Gravimetri)	10	3.000	30.000
2.	Uji Warna (Chromameter)	10	15.000	150.000
3.	Uji Total Fenolik	10	100.000	1.000.000
4.	Uji Aktivitas Antioksidan	10	200.000	2.000.000
5.	Biaya Laboratorium			250.000
Total				3.430.000
Total Biaya				4.066.000

Lampiran 3. Prosedur Analisis Warna (Sari *et al.*, 2019)

Pengujian warna dilakukan menggunakan chromameter sebelumnya dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan standar warna putih yang terdapat pada alat tersebut. Serbuk teh dimasukkan ke dalam wadah pengukuran chromameter

hingga penuh (± 5 gram) dan rata permukaannya (Sari *et al.*, 2019). Pengukuran dilakukan sebanyak 3 titik berbeda pada setiap sampel dan dicatat nilai-nilainya.

Parameter yang diukur meliputi :

- 1) L^* : Tingkat kecerahan (0 = hitam; 100 = putih)
- 2) a^* : Tingkat kemerahan (positif) atau kehijauan (negatif)
- 3) b^* : Tingkat kekuningan (positif) atau kebiruan (negara)

Lampiran 4. Prosedur Analisis Rendemen (Fadhlurrohman *et al.*, 2023)

Rendemen merupakan perbandingan antara berat produk teh daun pucuk merah setelah pengeringan dan bahan baku daun pucuk merah yang digunakan. Pengukuran rendemen bertujuan untuk menghitung tingkat efisiensi produk yang dihasilkan. Presentase rendemen yang diperoleh dihitung ke dalam rumus perhitungan, sebagai berikut :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{(\text{Teh daun pucuk merah kering})}{(\text{Daun pucuk merah basah})} \times 100\%$$

Lampiran 5. Prosedur Kadar Air (SNI 3836:2013)

Cawan porselen dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai bobot cawan kosong (W_0). Sebanyak 5 gram serbuk teh dimasukkan ke dalam cawan dan ditimbang sebagai bobot sampel + cawan (W_1). Cawan beserta sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (W_2). Proses diulang hingga diperoleh berat konstan dengan selisih penimbangan < 0.005 gram. Kadar air dihitung dengan rumus (AOAC, 2005):

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(W1 - W2)}{(W1 - W0)} \times 100\%$$

Standar mutu kadar air teh kering dalam kemasan mengacu pada SNI 3836:2013, yaitu maksimal 8% (SNI 3836:2013)

Lampiran 6. Analisis Total Fenolik (Chang *et al.*, 2002)

Sebanyak 0,5 gram serbuk teh ditambahkan 10 mL etanol 70% dan dikocok selama 30 menit pada suhu ruang, kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1. Filtrat hasil penyaringan sebanyak 0,1 mL dipindahkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 0,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* 10% (diencerkan 10x dari reagen asal) dan dihomogenkan. Setelah didiamkan selama 5 menit pada suhu ruang, ditambahkan 2 mL larutan Na_2CO_3 7.5% (b/v) dan dikocok merata. Campuran diinkubasi pada suhu ruang dalam kondisi gelap selama 30 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 750 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kurva kalibrasi standar dibuat menggunakan larutan asam galat dengan konsentrasi 0, 20, 40, 60, 80, dan 100 mg/L dalam etanol 70%. Kadar total fenolik dinyatakan dalam satuan mg *Gallic Acid Equivalent* per gram sampel kering (mg GAE/g).

Lampiran 7. Analisis Aktivitas Antioksidan (AOAC dalam Sudarmadji *et al.*, 1989)

Larutan DPPH 0,2 mM dibuat dengan melarutkan 7,88 mg DPPH dalam 100 mL etanol p.a. Sampel teh diekstrak pada konsentrasi 50, 100, 200, 400, dan 800 µg/mL. Sebanyak 1 mL larutan sampel masing masing konsentrasi dicampur dengan 3 mL larutan DPPH 0.2 mM, dikocok, dan diinkubasi gelap 30 menit.

Absorbansi diukur pada 517 nm. Blanko berasal dari campuran 1 mL etanol 70% dengan penambahan 3 mL DPPH.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel})}{A \text{ blanko}} \times 100\%$$

Nilai IC_{50} ditentukan dari persamaan regresi linier antara konsentrasi sampel (sumbu x) dan % inhibisi (sumbu y).

Lampiran 8. Perhitungan Rendemen Teh Daun Pucuk Merah

Tabel 20. Perhitungan Regresi Linier Rendemen Teh Daun Pucuk Merah

Suhu (X)	Y	X ²	Y ²	XY
40	48,3600	1600	2338,6896	1934,4000
45	39,4400	2025	1555,5136	1774,8000
50	34,5100	2500	1190,9401	1725,5000
55	30,7600	3025	946,1776	1691,8000
60	29,5900	3600	875,5681	1775,4000

$$\Sigma X = 250 \quad \Sigma Y = 182,6600 \quad \Sigma X^2 = 12750 \quad \Sigma Y^2 = 6906,8890 \quad \Sigma XY = 8901,9000 \quad n = 5$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{(\text{Teh daun pucuk merah kering})}{(\text{Daun pucuk merah basah})} \times 100\%$$

a. Pada suhu 40°C (Ulangan 1)

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{105}{213} \times 100\% = 49,30\%$$

b. Pada suhu 40°C (Ulangan 2)

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{101}{213} \times 100\% = 47,42\%$$

c. Rata-rata rendemen

$$\text{Rata – rata Rendemen (\%)} = \frac{47,42 + 49,30}{2} = 48,36\%$$

d. Standar Deviasi

$$\text{standar deviasi} = \frac{\sqrt{[\Sigma (x - \bar{x})^2]}}{(n - 1)}$$

Langkah 1: Hitung selisih terhadap rata-rata

$$(x_1 - \bar{x}) = 49,30 - 48,36 = 0,94$$

$$(x_2 - \bar{x}) = 47,42 - 48,36 = -0,94$$

Langkah 2: Kuadratkan selisih

$$(0,94)^2 = 0,8836$$

$$(-0,94)^2 = 0,8836$$

Langkah 3: Jumlahkan

$$\Sigma (x_i - \bar{x})^2 = 0,8836 + 0,8836 = 1,7672$$

Langkah 4: Bagi dengan $(n - 1)$ dan dikuadratkan

$$\text{standar deviasi} = \frac{\sqrt{1,7672}}{(2-1)} = 1,3294$$

e. Perhitungan Slope (b) =

$$b = \frac{n \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \frac{5(8901,08) - (250)(182,645)}{5(12750) - (250)^2}$$

$$b = \frac{44505,38 - 45661,25}{63750 - 62500}$$

$$b = \frac{-1155,88}{1250} = -0,9247$$

f. Perhitungan Intersep (a) =

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}$$

$$a = 36,529 - (-0,9247 \times 50)$$

$$a = 36,529 + 46,235 = 82,764$$

g. Persamaan regresi =

$$Y = 82,764 - 0,9247X$$

h. Perhitungan $R^2 = 1 - (20,33/234,10) = 0,9131$

i. Perhitungan koefisien korelasi pearson (r) :

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$r = -1155,5000 / \sqrt{[(1250) \times (1169,7694)]}$$

$$r = -1155,5000 / \sqrt{1462211,7500}$$

$$r = -1155,5000 / 1209,2195$$

$$r = -0,9556$$

Lampiran 9. Perhitungan Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah

Tabel 21. Hasil Perhitungan Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah

Suhu (°C)	Ulangan 1 (%)	Ulangan 2 (%)	Rata-rata (%)	Standar Deviasi	Status SNI (maks. 8%)
40	5,631	5,605	5,618	0,018	Memenuhi
45	4,423	4,473	4,448	0,035	Memenuhi
50	3,663	3,516	3,589	0,104	Memenuhi
55	2,695	2,756	2,726	0,043	Memenuhi
60	2,388	2,279	2,334	0,077	Memenuhi

Tabel 22. Perhitungan Regresi Linier Kadar Air Teh Daun Pucuk Merah

X	Y	X ²	XY
40	5,618	1,600	224,72
45	4,448	2,025	200,16
50	3,589	2,500	179,47
55	2,726	3,025	149,90
60	2,334	3,600	140,01
250	18,7144	12,750	894,26

$$\Sigma X = 250 \quad \Sigma Y = 18.7150 \quad \Sigma X^2 = 12750 \quad \Sigma Y^2 = 77.1062 \quad \Sigma XY = 894.3000 \quad n = 5$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(W1 - W2)}{(W1 - W0)} \times 100\%$$

a. Pada suhu 40°C (Ulangan 1)

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(32,088 - 32,030)}{(32,088 - 31,071)} \times 100\% = 5,605\%$$

b. Pada suhu 40°C (Ulangan 2)

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(25,330 - 25,271)}{(25,330 - 24,300)} \times 100\% = 5,631\%$$

c. Rata-rata Kadar Air =

$$\text{Rata - rata Kadar Air (\%)} = \frac{(5,605 - 5,631)}{2} = 5,618\%$$

d. Standar deviasi =

$$\text{standar deviasi} = \frac{\sqrt{[\Sigma (x_i - \bar{x})^2]}}{(n - 1)}$$

Langkah 1: Hitung selisih terhadap rata-rata

$$(x_1 - \bar{x}) = 5,605 - 5,618 = - 0,013$$

$$(x_2 - \bar{x}) = 5,631 - 5,618 = 0,013$$

Langkah 2: Kuadratkan selisih

$$(- 0,013)^2 = 0,000169$$

$$(0,013)^2 = 0,000169$$

Langkah 3: Jumlahkan

$$\Sigma (x_i - \bar{x})^2 = 0,000169 + 0,000169 = 0,000338$$

Langkah 4: Bagi dengan (n - 1) dan dikuadratkan

$$\text{standar deviasi} = \frac{\sqrt{[0,000338]}}{(2-1)} = 0,0184$$

e. Perhitungan Slope (b) =

$$b = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \frac{5(894,30) - (250)(18,715)}{5(12750) - (250)^2}$$

$$b = \frac{4471,5 - 4678,75}{63750 - 62500}$$

$$b = \frac{-207,25}{1250} = -0,1658$$

f. Perhitungan Intersep (a) =

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

$$a = \frac{18,715 - (-0,1658 \times 250)}{5}$$

$$a = \frac{18,715 + 41,45}{5} = 12,034$$

g. Persamaan regresi =

$$Y = 12,034 - 0,1658X$$

h. Perhitungan R^2 =

$$R^2 = \frac{(n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y))^2}{\sqrt{(n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

$$R^2 = \frac{(5 \times 894,30 - 250 \times 18,715)^2}{\sqrt{(5 \times 12750 - 250^2)(5 \times 77,106 - 18,715^2)}}$$

$$R^2 = \frac{42952,56}{44100} = 0,9740$$

i. Perhitungan koefisien korelasi pearson (r):

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$r = -207,2500 / \sqrt{[(1250) \times (35,2797)]}$$

$$r = -207,2500 / \sqrt{44099,6000}$$

$$r = -207,2500 / 209,9990$$

$$r = -0,98691$$

Lampiran 10. Perhitungan Uji Warna Teh Daun Pucuk Merah

Tabel 23. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana Parameter L* (Kecerahan)

Suhu (X)	Y	X ²	Y ²	XY
40	34,8400	1600	1213,8256	1393.6000
45	34,7700	2025	1208,9529	1564.6500
50	34,3800	2500	1181,9844	1719.0000
55	34,2700	3025	1174,4329	1884.8500
60	34,2400	3600	1172,3776	2054.4000

$$\Sigma X = 250 \quad \Sigma Y = 172,5000 \quad \Sigma X^2 = 12750 \quad \Sigma Y^2 = 5951,5734 \quad \Sigma XY = 8616,5000 \quad n = 5$$

a. Perhitungan slope (b) :

$$b = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \frac{5 \times 8616,5000 - (250)(172,5000)}{5(12750) - (250)^2}$$

$$b = \frac{43082,50 - 43125,0}{63750 - 62500}$$

$$b = \frac{-42,5000}{1250} = -0,0341$$

b. Perhitungan intersep (a):

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

$$a = \frac{172,5000 - (-0,03400 \times 250)}{5}$$

$$a = \frac{172,5000 + 8,5000}{5} = 36,204$$

c. Persamaan Regresi: $Y = 36,204 - 0,0341X$.

d. Nilai R^2 : 0,8925

e. Perhitungan koefisien korelasi pearson (r):

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$r = -42,5000 / \sqrt{[(1250) \times (1,6170)]}$$

$$r = -42,5000 / \sqrt{2021,2500}$$

$$r = -42,5000 / 44,9583$$

$$r = -0,98691$$

Tabel 24. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana Parameter a* (Merah/Hijau)

Suhu (X)	Y	X ²	Y ²	XY
40	3,0300	1600	9,1809	121,2000
45	2,9100	2025	8,4681	130,9500
50	2,8800	2500	8,2944	144,0000
55	2,8700	3025	8,2369	157,8500
60	2,5700	3600	6,6049	154,2000

$$\Sigma X = 250 \quad \Sigma Y = 14,2600 \quad \Sigma X^2 = 12750 \quad \Sigma Y^2 = 40,7852 \quad \Sigma XY = 708,2000 \quad n = 5$$

a. Perhitungan slope (b) :

$$b = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \frac{5 \times 708,2000 - (250)(14,2600)}{5(12750) - (250)^2}$$

$$b = \frac{3541,00 - 3565,0}{63750 - 62500}$$

$$b = \frac{-24,0}{1250} = -0,0195$$

b. Perhitungan intersep (a):

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

$$a = \frac{14,2600 - (-0,01920 \times 250)}{5}$$

$$a = \frac{14,2600 + 4,8000}{5} = 3,825$$

c. Persamaan Regresi: $Y = 3,825 - 0,0195X$.

d. Nilai R^2 : 0,8962

e. Perhitungan koefisien korelasi pearson (r):

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

$$r = -24,000 / \sqrt{[(1250) \times (0,5784)]}$$

$$r = -24,000 / \sqrt{723,000}$$

$$r = -24,000 / 26,8887$$

$$r = -0,8962$$

Tabel 25. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana Parameter b* (Kuning/Biru)

Suhu (X)	Y	X ²	Y ²	XY
40	17,6000	1600	309,7600	704,0000
45	17,5800	2025	309,0564	791,1000
50	16,9600	2500	287,6416	848,0000
55	16,8500	3025	283,9225	926,7500
60	16,7600	3600	280,8976	1005,6000

$$\sum X = 250 \quad \sum Y = 85,7500 \quad \sum X^2 = 12750 \quad \sum Y^2 = 1471,278 \quad \sum XY = 4275,4500 \quad n = 5$$

a. Perhitungan slope (b) :

$$b = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{5 \times 4275,4500 - (250)(85,750)}{5(12750) - (250)^2}$$

$$b = \frac{21377,2500 - 21437,500}{63750 - 62500}$$

$$b = \frac{-60,2500}{1250} = -0,0481$$

b. Perhitungan intersep (a):

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

$$a = \frac{85,7500 - (-0,04820 \times 250)}{5}$$

$$a = \frac{85,7500 + 12,0500}{5} = 19,552$$

c. Persamaan Regresi: $Y = 19,552 - 0,0481X$

d. Nilai R^2 : 0,8684

e. Perhitungan koefisien korelasi pearson (r):

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$r = -60,2500 / \sqrt{[(1250) \times (3,3280)]}$$

$$r = -60,2500 / \sqrt{4160,000}$$

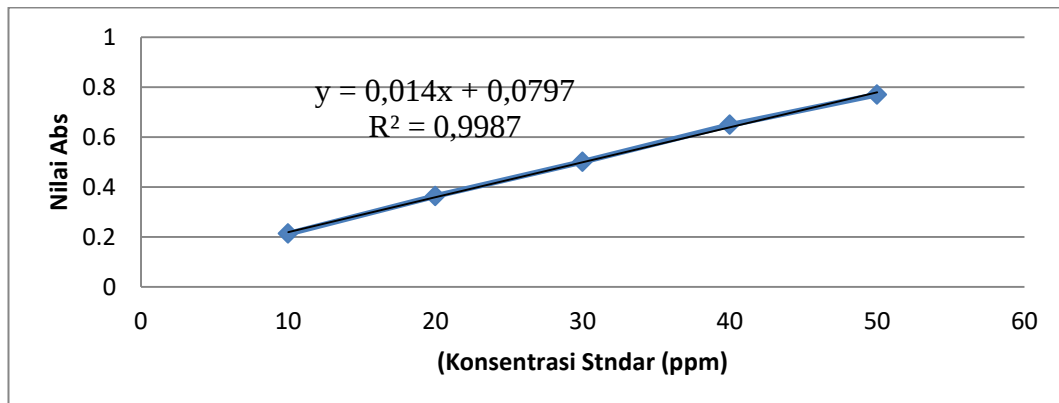
$$r = -60,2500 / 64,4981$$

$$r = -0,9318$$

Lampiran 11. Perhitungan Uji Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah

Tabel 26. Standar Asam Galat

No	Standar Asam Galat (X)	Nilai Absorbansi (Y)	X . Y	X ²
	(ppm)	(780 nm)		
1	10	0,213	2,1300	100
2	20	0,364	7,2800	400
3	30	0,501	15,0300	900
4	40	0,649	25,9600	1600
5	50	0,770	38,5000	2500



Gambar 12. Grafik Regresi Standar Asam Galat

Tabel 27. Perhitungan Konsentrasi Total Fenolik per Suhu

Kode Sampel	Abs (y)	$x = (y-a)/b$ ($\mu\text{g/mL}$)	x (mg/mL)	Hasil (mg GAE/g teh)
S40 (1000 ppm)_1	0,238	11,3071	0,011307	11,3071
S40 (1000 ppm)_2	0,233	10,9500	0,010950	10,9500
S45 (1000 ppm)_1	0,229	10,6643	0,010664	10,6643
S45 (1000 ppm)_2	0,222	10,1643	0,010164	10,1643
S50 (1000 ppm)_1	0,220	10,0214	0,010021	10,0214
S50 (1000 ppm)_2	0,217	9,8071	0,009807	9,8071
S55 (1000 ppm)_1	0,215	9,6643	0,009664	9,6643
S55 (1000 ppm)_2	0,211	9,3786	0,009379	9,3786
S60 (1000 ppm)_1	0,209	9,2357	0,009236	9,2357
S60 (1000 ppm)_2	0,202	8,7357	0,008736	8,7357

Keterangan : V sampel 0,5, Fp 20, ws 0,01 gram

Tabel 28. Hasil Analisis Kadar Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah

Suhu (°C)	Ulangan 1	Ulangan 2	Rata-rata (mg GAE/g teh)	Standar Deviasi
40	11,3071	10,9500	11,1286	0,2525
45	10,6643	10,1643	10,4143	0,3536
50	10,0214	9,8071	9,9143	0,1515
55	9,6643	9,3786	9,5214	0,2020
60	9,2357	8,7357	8,9857	0,3536

Tabel 29. Hasil Analisis Regresi Total Fenolik Teh Daun Pucuk Merah

Suhu (°C) (X)	Y	X ²	Y ²	XY
40	11,1286	1600	123,8451	445,14286
45	10,4143	2025	108,4573	468,64286
50	9,9143	2500	98,2931	495,71429
55	9,5214	3025	90,6576	523,67857
60	8,9857	3600	80,7431	539,14286

$$\Sigma X = 250 \quad \Sigma Y = 49,9643 \quad \Sigma X^2 = 12750 \quad \Sigma Y^2 = 501,9962 \quad \Sigma XY = 2472,3214 \quad n = 5$$

a. Perhitungan slope (b) :

$$b = \frac{n \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \frac{5 \times 2472,3214 - (250)(49,9643)}{5(12750) - (250)^2}$$

$$b = \frac{12361,607 - 12491,075}{63750 - 62500}$$

$$b = \frac{-129,468}{1250} = -0,1036$$

b. Perhitungan intersep (a):

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

$$a = \frac{49,9643 - (-0,1036 \times 250)}{5}$$

$$a = \frac{49,9643 + 25,8936}{5} = 15,171$$

c. Persamaan Regresi: $Y = 15,171 - 0,1036X$

d. Nilai R^2 : 0,9895

e. Perhitungan koefisien korelasi pearson (r):

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$r = -129,468 / \sqrt{[(1250) \times (13,57)]}$$

$$r = -129,468 / \sqrt{16962,5}$$

$$r = -129,468 / 130,24$$

$$r = -0,9947$$

Lampiran 12. Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Teh Daun Pucuk Merah

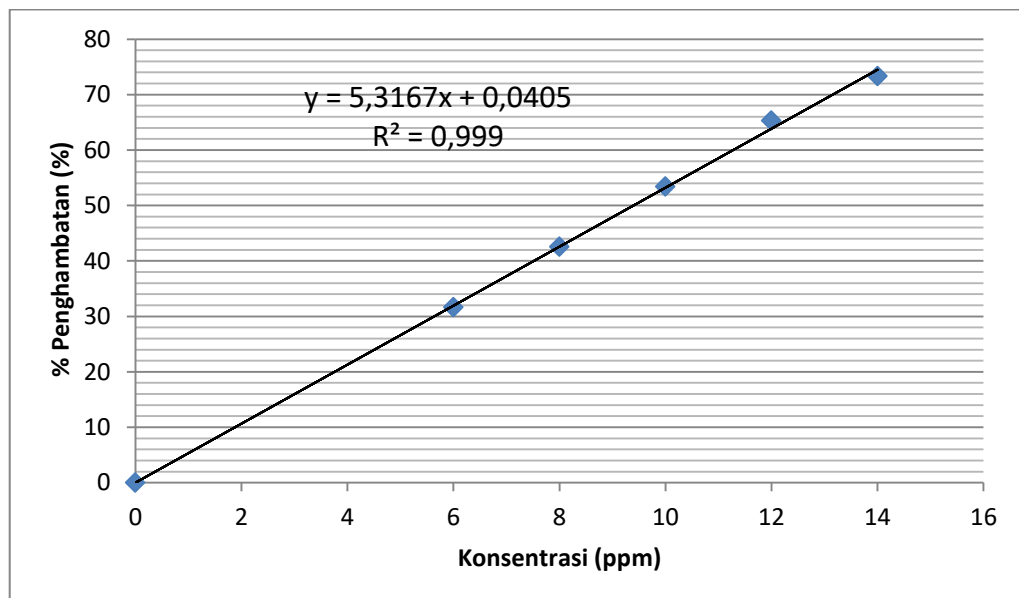
Tabel 30. Standar Asam Askorbat

Konsentrasi	Nilai absorbansi	Nilai penghambatan
ppm	ke-1	ke-1
0	0,734	0,000
6	0,502	31,608
8	0,422	42,507
10	0,342	53,406
12	0,255	65,259
14	0,196	73,297

Keterangan : %inhibisi= A kontrol - A sampel/ A kontrol * 100%

Tabel 31. Hasil perhitungan nilai inhibisi (%)

A kontrol	A sampel	100%	%inhibisi
0,734	0,502	100	31,608
0,734	0,422	100	42,507
0,734	0,342	100	53,406
0,734	0,255	100	65,259



Gambar 13. Regresi Linier Hasil Inhibisi (%)

Tabel 32. Hasil Perhitungan Regresi Linier Aktivitas Antioksidan

Suhu (X)	Y	X ²	Y ²	XY
40	44,5755	1600	1986,9734	1783,0192
45	55,3460	2025	3063,1815	2490,5707
50	62,5262	2500	3909,5296	3126,3115
55	74,6944	3025	5579,2555	4108,1928
60	91,8796	3600	8441,8694	5512,7788

$$\Sigma X = 250 \quad \Sigma Y = 329,0218 \quad \Sigma X^2 = 12750 \quad \Sigma Y^2 = 22980,8094 \quad \Sigma XY = 17020,8730 \quad n = 5$$

a. Perhitungan slope (b) :

$$b = \frac{n \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \frac{5 \times 17020,8730 - (250)(329,0218)}{5(12750) - (250)^2}$$

$$b = \frac{2848,915}{1250} = 2,2791$$

b. Perhitungan intersep (a):

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

$$a = \frac{329,0218 - (2,2791 \times 250)}{5}$$

$$a = \frac{329,0218 - 569,75}{5} = -48,152$$

c. Persamaan Regresi: $Y = 2,2791X - 48,152$

d. Nilai R^2 : 0,9766

e. Perhitungan koefisien korelasi pearson (r):

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$r = 2848,915 / \sqrt{[(1250) \times (6649,687)]}$$

$$r = 2848,915 / \sqrt{8312108,75}$$

$$r = 2848,915 / 2883,1$$

$$r = 0,9882$$

Lampiran 13. Data dan Perhitungan Uji Hedonik Teh Daun Pucuk Merah

Tabel 33. Data Skor Panelis Atribut Warna

No	Warna										Warna										Jumlah		Rata-Rata	
	789		280		405		865		882		789		280		405		865		882					
	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	4	4	5	2	6	4	5	3	5	3.5	2.00	4.5	2.24	4	2.12	4.5	2.24	4	2.12	20.5	10.71	4.1	2.14
2	3	4	4	4	2	5	3	3	4	4	3.5	2.00	4	2.12	3.5	2.00	3	1.87	4	2.12	18	10.11	3.6	2.02
3	4	5	3	4	3	5	4	4	5	4	4.5	2.24	3.5	2.00	4	2.12	4	2.12	4.5	2.24	20.5	10.71	4.1	2.14
4	5	5	5	5	4	4	2	3	4	5	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2.5	1.73	4.5	2.24	21	10.78	4.2	2.16
5	3	3	5	4	3	5	4	4	4	4	3	1.87	4.5	2.24	4	2.12	4	2.12	4	2.12	19.5	10.47	3.9	2.09
6	3	5	6	5	3	5	3	5	4	5	4	2.12	5.5	2.45	4	2.12	4	2.12	4.5	2.24	22	11.05	4.4	2.21
7	5	4	4	5	3	3	3	4	3	4	4.5	2.24	4.5	2.24	3	1.87	3.5	2.00	3.5	2.00	19	10.34	3.8	2.07
8	4	6	4	6	4	5	3	4	5	5	5	2.35	5	2.35	4.5	2.24	3.5	2.00	5	2.35	23	11.27	4.6	2.25
9	3	5	3	6	5	6	5	5	4	3	4	2.12	4.5	2.24	5.5	2.45	5	2.35	3.5	2.00	22.5	11.15	4.5	2.23
10	4	6	5	5	5	5	3	4	6	3	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3.5	2.00	4.5	2.24	23	11.27	4.6	2.25
11	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	2.12	4.5	2.24	4	2.12	3.5	2.00	4.5	2.24	20.5	10.71	4.1	2.14
12	4	2	6	6	3	6	2	6	3	6	3	1.87	6	2.55	4.5	2.24	4	2.12	4.5	2.24	22	11.01	4.4	2.20
13	5	4	6	5	4	5	4	5	5	5	4.5	2.24	5.5	2.45	4.5	2.24	4.5	2.24	5	2.35	24	11.50	4.8	2.30
14	4	5	5	5	4	3	3	5	4	4	4.5	2.24	5	2.35	3.5	2.00	4	2.12	4	2.12	21	10.82	4.2	2.16
15	5	2	4	5	5	4	4	3	3	4	3.5	2.00	4.5	2.24	4.5	2.24	3.5	2.00	3.5	2.00	19.5	10.47	3.9	2.09
16	5	3	3	4	3	3	4	6	3	6	4	2.12	3.5	2.00	3	1.87	5	2.35	4.5	2.24	20	10.57	4	2.11
17	3	6	5	6	4	5	2	5	5	4	4.5	2.24	5.5	2.45	4.5	2.24	3.5	2.00	4.5	2.24	22.5	11.16	4.5	2.23
18	5	5	6	6	3	5	4	5	6	6	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4.5	2.24	6	2.55	25.5	11.80	5.1	2.36
19	4	5	3	5	5	3	4	4	5	5	4.5	2.24	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	21.5	10.95	4.3	2.19
20	3	4	4	4	4	3	3	4	5	6	3.5	2.00	4	2.12	3.5	2.00	3.5	2.00	5.5	2.45	20	10.57	4	2.11
21	5	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4.5	2.24	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3.5	2.00	20	10.60	4	2.12
22	3	3	6	5	4	3	5	3	3	4	3	1.87	5.5	2.45	3.5	2.00	4	2.12	3.5	2.00	19.5	10.44	3.9	2.09
23	3	6	5	5	4	5	3	5	5	5	4.5	2.24	5	2.35	4.5	2.24	4	2.12	5	2.35	23	11.28	4.6	2.26
24	4	5	4	4	4	3	4	4	3	2	4.5	2.24	4	2.12	3.5	2.00	4	2.12	2.5	1.73	18.5	10.21	3.7	2.04
25	4	4	4	5	5	3	4	5	3	5	4	2.12	4.5	2.24	4	2.12	4.5	2.24	4	2.12	21	10.84	4.2	2.17
26	5	4	3	5	3	2	4	5	4	3	4.5	2.24	4	2.12	2.5	1.73	4.5	2.24	3.5	2.00	19	10.33	3.8	2.07
27	4	2	5	5	3	6	3	3	5	5	3	1.87	5	2.35	4.5	2.24	3	1.87	5	2.35	20.5	10.67	4.1	2.13
28	4	3	4	6	4	3	3	3	3	6	3.5	2.00	5	2.35	3.5	2.00	3	1.87	4.5	2.24	19.5	10.45	3.9	2.09
29	3	2	4	6	3	5	5	5	3	4	2.5	1.73	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3.5	2.00	20	10.54	4	2.11
30	3	5	4	5	4	4	4	4	4	6	4	2.12	4.5	2.24	4	2.12	4	2.12	5	2.35	21.5	10.95	4.3	2.19
										JM	121	63.68	141	68.28	120	63.38	118	62.90	129	65.53	628	323.77	125.6	64.75
										RR	4.03	2.12	4.7	2.28	3.98	2.11	3.92	2.10	4.3	2.18	20.93	10.79	4.187	2.16
										SD	0.69		0.7		0.61		0.62		0.7					

Tabel 34. Tabel Sidik Ragam (ANOVA) Atribut Warna

SUMBER VARIANSI	DERAJAT BEBAS (DB)	JUMLAH KUADRAT (JK)	RATA RATA JUMLAH KUADRAT (RJK)	FHIT	F TABEL	
					5%	1%
SAMPEL	4	0.65	0.16	7.21	2.45	3.49
PANELIS	29	0.91	0.03			
GALAT	116	2.61	0.02			
TOTAL	149	4.17				

Tabel 35. Uji Lanjut Duncan (DMRT) Taraf 5% Atribut Warna

SY	0.027
----	-------

SSR 5%	LSR 5%	RATA RATA		PERLAKUAN										TN 5%
				1		2		3		4		5		
-	-	2.10	865 (50C)	-										a
2.8	0.0768	2.11	405 (60C)	0.01	tn	-								a
2.95	0.0809	2.12	789 (55C)	0.02	tn	0.01	tn	-						a
3.05	0.0836	2.18	882 (45C)	0.080	tn	0.07	tn	0.06	tn	-				a
3.12	0.0855	2.28	280 (40C)	0.18	*	0.17	*	0.16	*	0.10	*	-		b

Tabel 36. Data Skor Panelis Atribut Aroma

No	Aroma										Aroma										Jumlah		Rata-Rata		
	789	280	405	865	882	789	280	405	865	882	789	280	405	865	882										
	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	
1	3	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3.5	2.00	4.5	2.24	3.5	2.00	4	2.12	4	2.12	19.5	10.48	3.9	2.10	
2	4	3	5	5	4	5	5	4	4	4	3.5	2.00	5	2.35	4.5	2.24	4.5	2.24	4	2.12	21.5	10.94	4.3	2.19	
3	5	4	5	4	4	5	5	6	5	4	4.5	2.24	4.5	2.24	4.5	2.24	5.5	2.45	4.5	2.24	23.5	11.39	4.7	2.28	
4	2	5	4	5	3	2	4	2	3	4	3.5	2.00	4.5	2.24	2.5	1.73	3	1.87	3.5	2.00	17	9.84	3.4	1.97	
5	3	3	4	4	4	3	5	3	4	5	3	1.87	4	2.12	3.5	2.00	4	2.12	4.5	2.24	19	10.35	3.8	2.07	
6	2	4	5	4	5	4	3	1	3	5	3	1.87	4.5	2.24	4.5	2.24	2	1.58	4	2.12	18	10.05	3.6	2.01	
7	3	3	4	3	3	6	4	3	3	6	3	1.87	3.5	2.00	4.5	2.24	3.5	2.00	4.5	2.24	19	10.34	3.8	2.07	
8	6	4	6	4	4	5	5	5	4	5	5	2.35	5	2.35	4.5	2.24	5	2.35	4.5	2.24	24	11.51	4.8	2.30	
9	2	5	5	5	3	2	5	5	5	3	3.5	2.00	5	2.35	2.5	1.73	5	2.35	4	2.12	20	10.54	4	2.11	
10	3	4	4	5	3	4	4	4	3	5	3.5	2.00	4.5	2.24	3.5	2.00	4	2.12	4	2.12	19.5	10.48	3.9	2.10	
11	3	4	4	3	3	5	4	5	4	5	3.5	2.00	3.5	2.00	4	2.12	4.5	2.24	4.5	2.24	20	10.59	4	2.12	
12	3	5	4	5	4	5	3	5	4	5	4	2.12	4.5	2.24	4.5	2.24	4	2.12	4.5	2.24	21.5	10.95	4.3	2.19	
13	3	3	4	3	5	5	5	5	3	6	3	1.87	3.5	2.00	5	2.35	5	2.35	4.5	2.24	21	10.80	4.2	2.16	
14	4	4	6	4	5	5	5	3	5	5	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	23	11.28	4.6	2.26	
15	4	4	4	2	3	4	4	5	5	3	4	2.12	3	1.87	3.5	2.00	4.5	2.24	4	2.12	19	10.35	3.8	2.07	
16	4	4	4	4	2	4	5	4	6	4	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4.5	2.24	5	2.35	20.5	10.69	4.1	2.14	
17	4	5	6	3	2	4	3	5	4	5	4.5	2.24	4.5	2.24	3	1.87	4	2.12	4.5	2.24	20.5	10.70	4.1	2.14	
18	5	3	6	5	3	6	5	5	4	6	4	2.12	5.5	2.45	4.5	2.24	5	2.35	5	2.35	24	11.50	4.8	2.30	
19	5	4	6	3	4	5	4	5	5	4	4.5	2.24	4.5	2.24	4.5	2.24	4.5	2.24	4.5	2.24	22.5	11.18	4.5	2.24	
20	4	5	5	5	5	3	5	4	5	6	4.5	2.24	5	2.35	4	2.12	4.5	2.24	5.5	2.45	23.5	11.39	4.7	2.28	
21	4	3	4	3	4	3	6	3	5	3	3.5	2.00	3.5	2.00	3.5	2.00	4.5	2.24	4	2.12	19	10.36	3.8	2.07	
22	3	5	6	4	3	4	6	4	4	3	4	2.12	5	2.35	3.5	2.00	5	2.35	3.5	2.00	21	10.81	4.2	2.16	
23	5	4	5	4	3	4	6	4	3	4	4.5	2.24	4.5	2.24	3.5	2.00	5	2.35	3.5	2.00	21	10.82	4.2	2.16	
24	4	5	5	3	3	4	7	4	4	3	4.5	2.24	4	2.12	3.5	2.00	5.5	2.45	3.5	2.00	21	10.81	4.2	2.16	
25	5	4	5	4	4	3	5	5	5	5	4.5	2.24	4.5	2.24	3.5	2.00	5	2.35	5	2.35	22.5	11.16	4.5	2.23	
26	4	5	4	2	4	5	4	5	3	5	4.5	2.24	3	1.87	4.5	2.24	4.5	2.24	4	2.12	20.5	10.70	4.1	2.14	
27	3	4	5	3	4	1	6	4	5	5	3.5	2.00	4	2.12	2.5	1.73	5	2.35	5	2.35	20	10.54	4	2.11	
28	3	3	6	6	3	5	4	5	5	5	3	1.87	6	2.55	4	2.12	4.5	2.24	5	2.35	22.5	11.12	4.5	2.22	
29	5	5	4	4	4	4	4	5	3	5	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4.5	2.24	4	2.12	21.5	10.95	4.3	2.19	
30	6	3	5	3	5	4	3	5	4	4	4.5	2.24	4	2.12	4.5	2.24	4	2.12	4	2.12	21	10.84	4.2	2.17	
											JML	118	62.90	131	65.90	116	62.47	133	66.32	130	65.86	626.5	323.45	125.3	64.69
											RR	3.92	2.10	4.4	2.20	3.87	2.08	4.42	2.21	4.3	2.20	20.88	10.78	4.177	2.16
											SD	0.62		0.7		0.72		0.72		0.5					

Tabel 37. Tabel Sidik Ragam (ANOVA) Atribut Aroma

SUMBER VARIANSI	DERAJAT BEBAS (DB)	JUMLAH KUADRAT (JK)	RATA RATA JUMLAH KUADRAT (RJK)	FHIT	TABEL	
					5%	1%
SAMPEL	4	0.45	0.11	5.15	2.45	3.49
PANELIS	29	1.01	0.03			
GALAT	116	2.55	0.02			
TOTAL	149	4.02				

Tabel 38. Tabel Uji Lanjut Duncan (DMRT) Taraf 5% Atribut Aroma

SY	0.027
----	-------

SSR 5%	LSR 5%	RATA RATA		PERLAKUAN										TF 5%
				1		2		3		4		5		
-	-	2.08	405 (60C)	-										a
2.8	0.0759	2.10	789 (55C)	0.02	tn	-								a
2.95	0.0799	2.20	280 (40C)	0.12	*	0.10	*	-						b
3.05	0.0826	2.20	882 (45C)	0.12	*	0.10	*	0.00	tn	-				b
3.12	0.0845	2.21	865 (50C)	0.13	*	0.11	*	0.01	tn	0.01	tn	-		b

Tabel 39. Data Skor Panelis Atribut Rasa

No	Rasa										Rasa										Jumlah		Rata-Rata	
	789		280		405		865		882		789		280		405		865		882					
	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	3	5	4	3	2	2	4	3	1	3	1.87	4.5	2.24	2.5	1.73	3	1.87	2	1.58	15	9.29	3	1.86
2	3	4	3	2	4	3	3	5	4	3	3.5	2.00	2.5	1.73	3.5	2.00	4	2.12	3.5	2.00	17	9.85	3.4	1.97
3	4	5	4	3	3	2	4	3	5	4	4.5	2.24	3.5	2.00	2.5	1.73	3.5	2.00	4.5	2.24	18.5	10.20	3.7	2.04
4	1	4	4	2	3	3	1	3	4	3	2.5	1.73	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3.5	2.00	14	9.05	2.8	1.81
5	4	2	3	3	3	3	1	4	4	2	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2.5	1.73	3	1.87	14.5	9.22	2.9	1.84
6	4	2	5	3	5	4	4	5	4	3	3	1.87	4	2.12	4.5	2.24	4.5	2.24	3.5	2.00	19.5	10.46	3.9	2.09
7	3	1	4	2	4	3	3	5	3	4	2	1.58	3	1.87	3.5	2.00	4	2.12	3.5	2.00	16	9.57	3.2	1.91
8	5	3	5	3	2	2	4	4	3	5	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12	18	10.07	3.6	2.01
9	1	4	6	2	4	3	4	5	3	2	2.5	1.73	4	2.12	3.5	2.00	4.5	2.24	2.5	1.73	17	9.82	3.4	1.96
10	1	3	5	3	4	3	3	3	5	5	2	1.58	4	2.12	3.5	2.00	3	1.87	5	2.35	17.5	9.92	3.5	1.98
11	3	4	4	2	5	4	3	2	4	4	3.5	2.00	3	1.87	4.5	2.24	2.5	1.73	4	2.12	17.5	9.96	3.5	1.99
12	1	3	5	3	4	3	2	3	3	5	2	1.58	4	2.12	3.5	2.00	2.5	1.73	4	2.12	16	9.56	3.2	1.91
13	4	4	3	5	4	4	3	4	5	5	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3.5	2.00	5	2.35	20.5	10.71	4.1	2.14
14	4	5	3	6	4	3	5	3	6	4	4.5	2.24	4.5	2.24	3.5	2.00	4	2.12	5	2.35	21.5	10.94	4.3	2.19
15	4	3	3	3	5	2	4	2	4	4	3.5	2.00	3	1.87	3.5	2.00	3	1.87	4	2.12	17	9.86	3.4	1.97
16	3	3	4	5	4	3	4	1	3	3	3	1.87	4.5	2.24	3.5	2.00	2.5	1.73	3	1.87	16.5	9.71	3.3	1.94
17	4	4	6	4	2	2	4	3	5	3	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3.5	2.00	4	2.12	18.5	10.17	3.7	2.03
18	6	2	5	2	5	3	6	4	5	5	4	2.12	3.5	2.00	4	2.12	5	2.35	5	2.35	21.5	10.93	4.3	2.19
19	4	4	5	3	3	4	4	3	6	4	4	2.12	4	2.12	3.5	2.00	3.5	2.00	5	2.35	20	10.59	4	2.12
20	1	3	3	5	1	3	3	2	4	3	2	1.58	4	2.12	2	1.58	2.5	1.73	3.5	2.00	14	9.02	2.8	1.80
21	4	4	6	3	4	2	4	3	4	4	4	2.12	4.5	2.24	3	1.87	3.5	2.00	4	2.12	19	10.35	3.8	2.07
22	5	3	3	2	3	3	2	4	5	4	4	2.12	2.5	1.73	3	1.87	3	1.87	4.5	2.24	17	9.83	3.4	1.97
23	4	5	6	5	4	2	2	4	4	3	4.5	2.24	5.5	2.45	3	1.87	3	1.87	3.5	2.00	19.5	10.43	3.9	2.09
24	4	3	4	2	3	3	3	3	4	4	3.5	2.00	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	16.5	9.73	3.3	1.95
25	3	3	5	4	3	3	4	2	3	3	3	1.87	4.5	2.24	3	1.87	3	1.87	3	1.87	16.5	9.72	3.3	1.94
26	3	2	4	5	5	4	4	3	5	5	2.5	1.73	4.5	2.24	4.5	2.24	3.5	2.00	5	2.35	20	10.55	4	2.11
27	3	4	5	3	1	3	5	4	4	4	3.5	2.00	4	2.12	2	1.58	4.5	2.24	4	2.12	18	10.06	3.6	2.01
28	3	5	5	2	2	2	3	5	5	2	4	2.12	3.5	2.00	2	1.58	4	2.12	3.5	2.00	17	9.82	3.4	1.96
29	4	3	6	3	3	3	5	5	4	4	3.5	2.00	4.5	2.24	3	1.87	5	2.35	4	2.12	20	10.57	4	2.11
30	6	4	6	3	4	3	6	4	3	3	5	2.35	4.5	2.24	3.5	2.00	5	2.35	3	1.87	21	10.80	4.2	2.16
										JML	102	58.90	116	62.46	95.5	57.29	105	59.69	116	62.43	534.5	300.77	106.9	60.15
										RR	3.40	1.96	3.87	2.08	3.18	1.91	3.50	1.99	3.87	2.08	17.82	10.03	3.563	2.01
										SD	0.8		0.74		0.74		0.83		0.79					

Tabel 40. Tabel Sidik Ragam (ANOVA) Atribut Rasa

SUMBER VARIANSI	DERAJAT BEBAS (DB)	JUMLAH KUADRAT (JK)	RATA RATA JUMLAH KUADRAT (RJK)	FHIT	TABEL	
					5%	1%
SAMPEL	4	0.68	0.17	4.85	2.45	3.49
PANELIS	29	1.64	0.06			
GALAT	116	4.10	0.04			
TOTAL	149	6.42				

Tabel 41. Tabel Uji Lanjut Duncan (DMRT) Taraf 5% Atribut Rasa

SY	0.034
----	-------

SSR 5%	LSR 5%	RATA RATA		PERLAKUAN										TN5%
				1		2		3		4		5		
-	-	1.91	405 (60C)	-										a
2.8	0.0961	1.96	789 (55C)	0.05	tn	-								a
2.95	0.1012	1.99	865 (50C)	0.08	tn	0.03	tn	-						ab
3.05	0.1047	2.08	280 (40C)	0.17	*	0.12	*	0.09	tn	-				b
3.12	0.1071	2.08	882 (45C)	0.17	*	0.12	*	0.09	tn	0.00	tn	-		b

Tabel 42. Data Skor Panelis Atribut *Aftertaste*

No	Aftertaste										Aftertaste										Jumlah		Rata-Rata		
	789		280		405		865		882		789		280		405		865		882						
	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	
1	3	4	5	4	2	3	1	3	4	1	3.5	2.00	4.5	2.24	2.5	1.73	2	1.58	2.5	1.73	15	9.28	3	1.86	
2	3	3	3	5	4	3	3	2	3	3	3	1.87	4	2.12	3.5	2.00	2.5	1.73	3	1.87	16	9.60	3.2	1.92	
3	4	4	5	4	4	4	4	3	4	1	4	2.12	4.5	2.24	4	2.12	3.5	2.00	2.5	1.73	18.5	10.21	3.7	2.04	
4	3	2	4	3	3	4	1	3	5	3	2.5	1.73	3.5	2.00	3.5	2.00	2	1.58	4	2.12	15.5	9.43	3.1	1.89	
5	2	2	5	5	2	3	2	4	4	2	2	1.58	5	2.35	2.5	1.73	3	1.87	3	1.87	15.5	9.40	3.1	1.88	
6	3	3	3	6	5	3	4	4	5	3	3	1.87	4.5	2.24	4	2.12	4	2.12	4	2.12	19.5	10.47	3.9	2.09	
7	3	1	4	2	3	2	3	3	3	2	2	1.58	3	1.87	2.5	1.73	3	1.87	2.5	1.73	13	8.79	2.6	1.76	
8	4	2	4	2	4	1	4	4	4	3	3	1.87	3	1.87	2.5	1.73	4	2.12	3.5	2.00	16	9.60	3.2	1.92	
9	5	3	5	5	3	2	4	3	4	3	4	2.12	5	2.35	2.5	1.73	3.5	2.00	3.5	2.00	18.5	10.20	3.7	2.04	
10	6	3	6	3	4	3	3	3	3	3	4.5	2.24	4.5	2.24	3.5	2.00	3	1.87	3	1.87	18.5	10.21	3.7	2.04	
11	4	2	2	1	4	3	1	3	4	2	3	1.87	1.5	1.41	3.5	2.00	2	1.58	3	1.87	13	8.74	2.6	1.75	
12	4	2	6	3	3	4	2	2	5	3	3	1.87	4.5	2.24	3.5	2.00	2	1.58	4	2.12	17	9.81	3.4	1.96	
13	4	3	3	3	2	3	3	1	3	2	3.5	2.00	3	1.87	2.5	1.73	2	1.58	2.5	1.73	13.5	8.92	2.7	1.78	
14	3	4	3	1	5	4	5	3	5	2	3.5	2.00	2	1.58	4.5	2.24	4	2.12	3.5	2.00	17.5	9.94	3.5	1.99	
15	3	2	5	2	2	3	2	4	4	5	2.5	1.73	3.5	2.00	2.5	1.73	3	1.87	4.5	2.24	16	9.57	3.2	1.91	
16	4	3	4	3	4	4	4	5	3	5	3.5	2.00	3.5	2.00	4	2.12	4.5	2.24	4	2.12	19.5	10.48	3.9	2.10	
17	3	2	5	2	3	3	3	3	5	4	2.5	1.73	3.5	2.00	3	1.87	3	1.87	4.5	2.24	16.5	9.71	3.3	1.94	
18	5	3	5	2	5	3	6	2	5	4	4	2.12	3.5	2.00	4	2.12	4	2.12	4.5	2.24	20	10.60	4	2.12	
19	4	2	5	3	4	2	3	2	4	3	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2.5	1.73	3.5	2.00	16	9.60	3.2	1.92	
20	2	3	6	4	2	3	4	2	3	4	2.5	1.73	5	2.35	2.5	1.73	3	1.87	3.5	2.00	16.5	9.68	3.3	1.94	
21	3	2	3	2	3	1	5	4	5	3	2.5	1.73	2.5	1.73	2	1.58	4.5	2.24	4	2.12	15.5	9.40	3.1	1.88	
22	4	3	4	4	4	2	5	3	3	3	3.5	2.00	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	17.5	9.98	3.5	2.00	
23	2	1	4	3	3	2	6	3	4	2	1.5	1.41	3.5	2.00	2.5	1.73	4.5	2.24	3	1.87	15	9.25	3	1.85	
24	2	2	6	3	3	2	2	2	4	3	2	1.58	4.5	2.24	2.5	1.73	2	1.58	3.5	2.00	14.5	9.13	2.9	1.83	
25	3	4	6	3	4	4	4	3	5	3	3.5	2.00	4.5	2.24	4	2.12	3.5	2.00	4	2.12	19.5	10.48	3.9	2.10	
26	4	2	5	3	4	3	5	4	3	2	3	1.87	4	2.12	3.5	2.00	4.5	2.24	2.5	1.73	17.5	9.96	3.5	1.99	
27	4	3	3	2	1	2	5	5	4	1	3.5	2.00	2.5	1.73	1.5	1.41	5	2.35	2.5	1.73	15	9.22	3	1.84	
28	3	1	6	3	2	2	4	6	4	3	2	1.58	4.5	2.24	2	1.58	5	2.35	3.5	2.00	17	9.74	3.4	1.95	
29	4	3	2	4	3	3	5	3	5	2	3.5	2.00	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3.5	2.00	17	9.86	3.4	1.97	
30	4	2	5	4	6	3	4	4	3	2	3	1.87	4.5	2.24	4.5	2.24	4	2.12	2.5	1.73	18.5	10.20	3.7	2.04	
											JML	90.5	55.97	113	61.59	92.5	56.46	101.5	58.66	101	58.79	498.5	291.46	99.7	58.29
											RR	3.02	1.87	3.77	2.05	3.08	1.88	3.38	1.96	3.37	1.96	16.62	9.72	3.323	1.94
											SD	0.71		0.91		0.78		0.962		0.66					

Tabel 43. Tabel Sidik Ragam (ANOVA) Atribut *Aftertaste*

SUMBER VARIANSI	DERAJAT BEBAS (DB)	JUMLAH KUADRAT (JK)	RATA RATA JUMLAH KUADRAT (RJK)	FHIT	TABEL	
					5%	1%
SAMPEL	4	0.67	0.17	3.86	2.45	3.49
PANELIS	29	1.50	0.05			
GALAT	116	5.02	0.04			
TOTAL	149	7.18				

Tabel 44. Tabel Uji Lanjut Duncan (DMRT) Taraf 5% Atribut *Aftertaste*

SY	0.038
----	-------

SSR 5%	LSR 5%	RATA RATA		PERLAKUAN										TN 5%
				1		2		3		4		5		
-	-	1.87	789 (55C)	-										a
2.8	0.1063	1.88	405 (60C)	0.01	tn	-								a
2.95	0.1120	1.96	865 (50C)	0.09	tn	0.08	tn	-						ab
3.05	0.1158	1.96	882 (45C)	0.09	tn	0.08	tn	0.00	tn	-				ab
3.12	0.1185	2.05	280 (40C)	0.18	*	0.17	*	0.09	tn	0.09	tn	-		b

Lampiran 14. Dokumentasi Pembuatan Teh Daun Pucuk Merah



(Penimbangan)



(Sortasi dan grading)



(Pencucian)



(Penirisan)



(Peremasan dan perajangan)



(Pengeringan)

Lampiran 15. Dokumentasi Analisis Teh Daun Pucuk Merah

(Ekstraksi daun segar)



(Uji kadar air)



(Uji organoleptik)



(Uji warna)



(Uji aktivitas antioksidan)



(Uji total fenolik)



(Produk Teh Daun Pucuk Merah)