

Teh Herbal Fungsional Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dengan Penambahan Madu Lebah (*Trigona* sp) dan Variasi Lama Penyeduhan

Didik Cahyono^{*)}, Reza Widyasaputra, Maria Ulfah

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi : didikcahyono867@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana berbagai proporsi daun *Moringa* yang dikombinasikan dengan madu lebah *Trigona* sp dan lama waktu penyeduhan yang berbeda memengaruhi kualitas fisik, kimia, dan sensorik teh herbal yang terbuat dari daun *Moringa*. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan RBL, yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama berkaitan dengan rasio daun *Moringa* terhadap madu (A), yang terdiri dari tiga tingkatan: (A1 = 50:50), (A2 = 60:40), dan (A3 = 70:30). Faktor kedua adalah lama waktu penyeduhan (B), juga dengan tiga tingkatan: (B1 = 5 menit), (B2 = 10 menit), dan (B3 = 15 menit). Teh herbal daun *Moringa* yang dihasilkan kemudian dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, evaluasi flavonoid, penilaian total fenol, kapasitas antioksidan, kadar serat kasar, dan uji sensorik untuk aroma, warna, dan rasa. Perbandingan antara daun *Moringa* kering dan madu lebah memengaruhi kadar air, kadar abu, kadar flavonoid, konsentrasi total fenol, potensi antioksidan, serat kasar, dan atribut sensorik termasuk aroma, warna, dan rasa teh herbal daun *Moringa*. Waktu penyeduhan juga memengaruhi kadar air, kadar abu, flavonoid, total fenol, aktivitas antioksidan, serat kasar, serta kualitas sensorik aroma, warna, dan rasa, meskipun tidak memengaruhi kadar total fenol. Di antara sampel, kombinasi daun *Moringa* dan madu dengan rasio 60:40 yang diseduh selama 10 menit (A2B2) adalah yang paling disukai oleh para evaluator, mencapai skor rata-rata tertinggi 6,13 dalam kategori preferensi.

Kata Kunci : daun kelor, madu lebah, waktu penyeduhan

PENDAHULUAN

Teh herbal adalah produk minuman yang terbuat dari kombinasi teh dan tanaman herbal dan terkenal karena manfaat terapeutiknya atau sebagai minuman yang menyegarkan (Hambali et al., 2006). Teh adalah minuman populer yang dinikmati oleh orang-orang dari segala usia. Teh dibuat dengan memanaskan daun termuda dari tanaman teh (*Camelia sinensis* L. Kuntz) untuk membunuh enzim dalam daun. Teh kemudian digulung dan dikeringkan. Teh sering dikonsumsi menggunakan berbagai teknik pengolahan, seperti teh hijau (tidak difermentasi) dan teh hitam (sepenuhnya difermentasi). Teh adalah minuman populer dengan banyak efek positif pada kesehatan. Saat ini, persiapan teh menggabungkan metode kreatif seperti teh daun alpukat, teh daun salam, teh daun moringa, teh daun sirsak, dan lainnya selain daun teh. Daun moringa adalah bahan yang digunakan dalam penelitian teh herbal ini.

Tanaman yang dikenal sebagai moringa (*Moringa oleifera* Lamk.) berasal dari India dan Arab, dan sejak itu telah menyebar ke daerah lain. Moringa adalah spesies yang kuat, tumbuh cepat, dan dapat mentolerir suhu tinggi. Tanaman ini berasal dari iklim tropis dan subtropis Asia Selatan. Pohon Moringa umumnya dimanfaatkan di Indonesia sebagai agen penghijauan dan dibudidayakan sebagai pembatas hidup di sepanjang perbatasan sawah dan lahan pertanian lainnya. Tanaman ini memiliki manfaat kesehatan, termasuk efek hepatoprotektif, diuretik, antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, dan antijamur (Britany & Sumarni, 2020).

Di Indonesia, tanaman Moringa merupakan komponen umum dalam masakan dan pengobatan. Pohon Moringa memiliki berbagai nama, seperti *The Miracle Tree*, *Tree for Life* dan *Amazing Tree*. Karena setiap bagian dari pohon Moringa, mulai dari daun dan buah hingga biji, bunga, kulit kayu, batang, dan akar, memiliki kualitas yang luar biasa, maka frasa-frasa ini muncul. Selain itu, tanaman Moringa memiliki banyak potensi untuk digunakan dalam makanan, kosmetik, dan industri karena banyaknya komponen yang bermanfaat. Selain itu, daun moringa bermanfaat dalam mengobati berbagai penyakit yang disebabkan oleh kekurangan vitamin dan mineral, termasuk kekurangan kalsium (osteoporosis), kekurangan zat besi (anemia), kekurangan protein (rambut rontok dan gangguan pertumbuhan pada anak-anak), kekurangan vitamin A (gangguan penglihatan), kekurangan kolin (penumpukan lemak di hati), kekurangan vitamin B1 (beri-beri), kekurangan vitamin B2 (kulit kering dan pecah-pecah), kekurangan vitamin B3 (dermatitis), dan kekurangan vitamin C (gusi berdarah). Beberapa unsur vital, termasuk vitamin, mineral, asam amino, beta karoten, antioksidan, nutrisi, antiinflamasi, dan asam lemak omega 3 dan 6, ditemukan dalam moringa (Britany & Sumarni, 2020). Flavonoid, asam askorbat, karotenoid, dan fenolik adalah beberapa senyawa kimia yang ditemukan dalam daun moringa yang menjadikannya sumber antioksidan alami yang sangat baik. Senyawa kimia aktif dalam ekstrak air daun moringa meliputi alkaloid, saponin, tanin, fenol, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida (Pradana et al., 2019).

Mengonsumsi daun Moringa dalam jumlah besar dapat menyebabkan penumpukan zat besi yang berlebihan. Kadar zat besi yang tinggi dapat menyebabkan masalah pencernaan dan hemokromatosis, yang ditandai dengan kelebihan zat besi dalam tubuh. Untuk menghindari penumpukan nutrisi yang berlebihan, disarankan untuk mengonsumsi sekitar 70 gram setiap hari. Daun Moringa berpotensi digunakan dalam teh herbal. Untuk meningkatkan manfaat minuman herbal berbahan dasar daun, madu sangat penting. Penambahan madu tidak hanya memberikan rasa manis tetapi juga meningkatkan manfaat nutrisi teh daun Moringa sebagai minuman fungsional. Madu, yang dibuat oleh lebah dari sumber bunga, mengandung bahan aktif seperti vitamin A, C, E, enzim, flavonoid, dan beta-karoten, yang berfungsi sebagai antioksidan (Muzaifa et al., 2022).

Sebuah studi yang membandingkan bubuk daun moringa dengan bubuk madu dalam teh yang dilakukan oleh (Mutmainah et al., 2023) menunjukkan bahwa proporsi bubuk daun moringa terhadap bubuk madu dalam teh memiliki dampak yang signifikan terhadap kadar abu, aroma, dan rasa, sementara tidak secara signifikan mengubah kadar air atau warna. Hasil optimal untuk teh daun moringa yang dicampur dengan bubuk madu ditemukan pada kombinasi 65% daun moringa dan 35% bubuk madu, menunjukkan kadar air 3,49%, kadar abu 6,43%, peringkat aroma 3,7 (disukai), skor warna 3,5 (disukai), dan evaluasi rasa 3,68 (disukai). Kadar air dan abu teh daun moringa dalam penelitian ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01 3545-2013.

Metode penyeduhan melibatkan ekstraksi berbagai komponen dari teh herbal menggunakan air panas. Faktor-faktor kunci yang memengaruhi proses ini meliputi suhu dan lama waktu penyeduhan. Suhu air yang lebih tinggi meningkatkan kemampuan ekstraksi

senyawa kimia yang terdapat dalam teh. Prinsip yang sama berlaku untuk lama waktu penyeduhan. Waktu penyeduhan memengaruhi konsentrasi zat terlarut, intensitas warna, dan aroma teh yang diseduh. Peningkatan waktu penyeduhan juga meningkatkan kandungan fenolik total; dengan demikian, waktu penyeduhan yang lebih lama menghasilkan rendemen fenol total yang lebih tinggi. Menyeduh teh cascara selama 8 menit menghasilkan kadar fenol total tertinggi.

Berdasarkan tantangan dan penelitian sebelumnya, pembuatan Teh Herbal Daun Moringa kering melibatkan pencampuran madu kering, yang kemudian dipanggang dalam oven untuk menghilangkan rasa pahit dan bau daun Moringa. Selain itu, lama waktu penyeduhan juga diuji untuk menentukan waktu terbaik dalam menyeduh Teh Herbal Daun Moringa.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pilot Plant dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta selama tiga bulan, dari November 2025 hingga Januari 2026.

Alat dan Bahan

Peralatan yang dibutuhkan untuk memproduksi teh herbal meliputi baskom, oven, peralatan gelas, blender/penggiling, dan saringan 80 mesh. Neraca analitik, buret, silinder ukur, tungku muffle, wadah porselen, tabung reaksi, gelas beker, labu Kjeldahl, dan labu Erlenmeyer adalah instrumen yang digunakan dalam analisis.

Air, madu, dan daun moringa adalah bahan-bahan yang digunakan untuk menyiapkan teh herbal. Air suling, etanol (pa), FeCl_3 (pa) 1%, reagen Folin Ciocalteu (pa), Na_2CO_3 75% (Sodium Brand), asam galat (pa) 100 ppm, larutan DPPH, dan H_2SO_4 adalah bahan-bahan yang digunakan untuk analisis.

Rancangan Percobaan

Pendekatan yang diterapkan untuk penelitian ini adalah RBL yang menampilkan 2 elemen, yang meliputi

Elemen I: Menganalisis Daun Moringa Kering dan Madu Kering (A) dengan 3 tingkatan, yaitu:

T1 = 50:50

T2 = 60:40

T3 = 70:30

Faktor II: Lama waktu Penyeduhan dalam perubahan suhu pada 100°C (B) dengan tiga tingkat berbeda, yaitu:

E1 = 5 Menit

E2 = 10 Menit

E3 = 15 Menit

Faktor A dan B masing-masing memiliki 3 level dan direplikasi 2 kali, sehingga menghasilkan total $3 \times 3 \times 2 = 18$ unit eksperimen. Berikut adalah prosedur yang digunakan untuk menyiapkan TLUE, yang berfungsi sebagai panduan untuk melakukan penelitian:

Blok I

A1B1 ¹	A2B3 ²	A2B2 ³
A3B3 ⁴	A1B2 ⁵	A3B1 ⁶
A3B2 ⁷	A2B1 ⁸	A1B3 ⁹

Blok II

A3B3 ¹	A3B1 ²	A1B3 ³
A3B2 ⁴	A2B3 ⁵	A1B2 ⁶
A2B1 ⁷	A2B2 ⁸	A1B1 ⁹

Ket :

A,B = Taraf

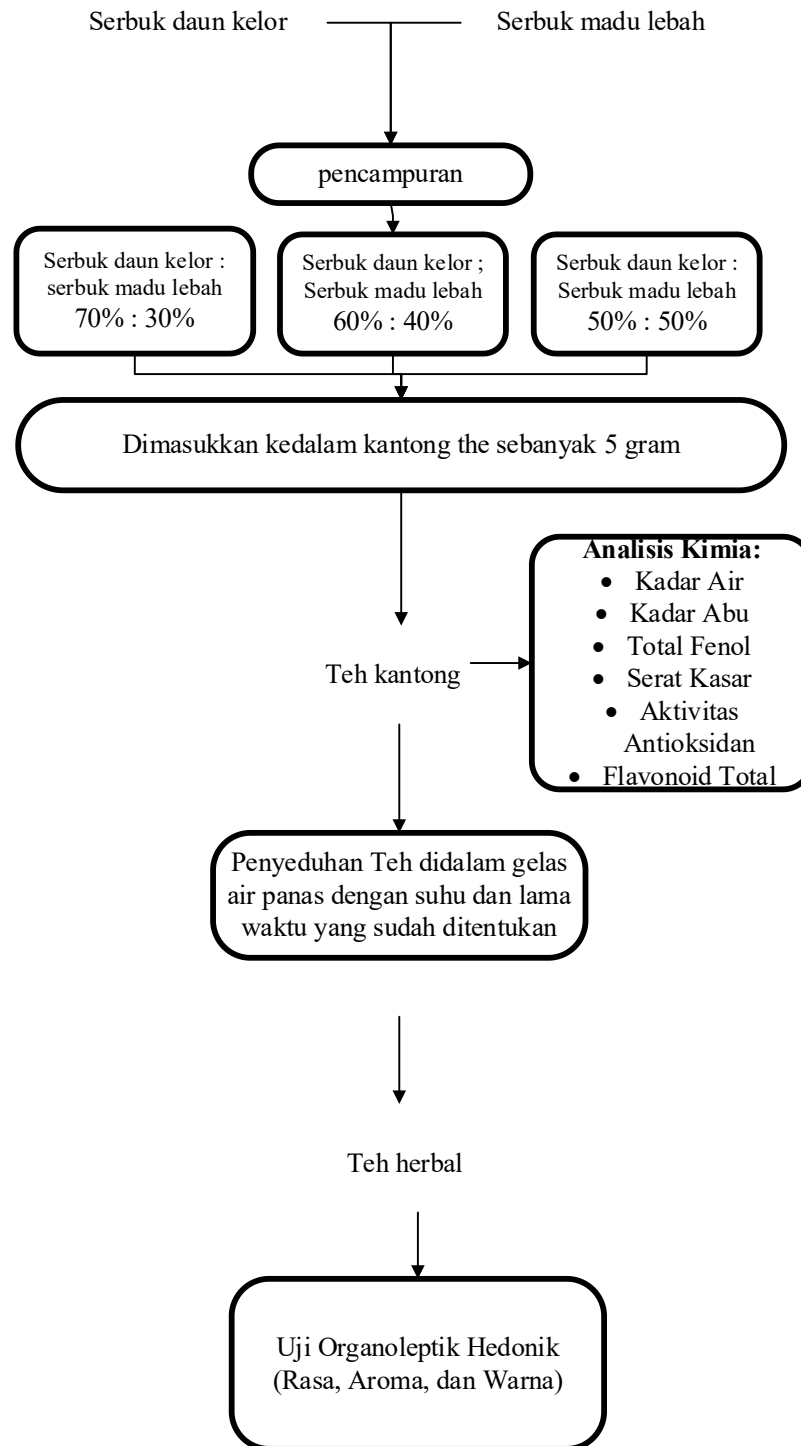
1,2,3. . . n = Urutan perlakuan

I dan II = blok/ulangan

Prosedur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Serbuk Daun Kelor dan Serbuk Madu Lebah



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Teh Herbal

Tabel 1. Formula Pembuatan Teh Herbal

Bahan	Perlakuan								
	A1B1	A2B3	A2B2	A3B3	A1B2	A3B1	A3B2	A2B1	A1B3
Serbuk daun kelor	50	60	60	70	50	70	70	60	50
Serbuk madu	50	40	40	30	50	30	30	40	50
Air (ml)	200	200	200	200	200	200	200	200	200

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air Serbuk Teh Herbal

Tabel 2. Rerata Kadar Air Serbuk Teh Herbal Kelor (%)

Perbandingan Daun Kelor : Madu Kering	Kadar Air (%)
A1 (50:50)	5,98 ^a
A2 (60:40)	4,74 ^b
A3 (70:30)	3,41 ^c

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%

Kandungan air rata-rata bubuk teh herbal daun Moringa dapat diamati menurun seiring dengan penambahan lebih banyak daun Moringa kering, khususnya A1 = 5,98%, A2 = 4,74%, dan A3 = 3,41%. Hal ini terjadi karena kandungan air yang relatif rendah pada kedua bahan tersebut. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Melo et al., 2013), kandungan air daun Moringa kering adalah 4,09%. Madu kering memiliki kandungan air antara 3% dan 8%, menurut penelitian oleh (Samborska et al., 2015). Kandungan air bahan baku dapat memengaruhi kandungan air produk jadi, menurut penelitian yang dilakukan oleh (Prasetyo et al., 2019). Kandungan air teh herbal yang terbuat dari daun Moringa telah memenuhi standar mutu teh kering dalam kemasan Indonesia SNI 01-3836-2000, yang mensyaratkan kandungan air maksimal 8% (Badan Standarisasi Nasional & Standar Nasional Indonesia SNI, 2000), berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan penambahan madu kering.

B. Kadar Abu Serbuk Teh Herbal

Tabel 2. Rerata Kadar Abu Teh Herbal Kelor (%)

Perbandingan Daun Kelor : Madu Kering	Kadar Abu (%)
A1 (50 : 50)	3,34 ^a
A2 (60 : 40)	5,01 ^b
A3 (70 : 30)	6,98 ^c

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%

Pada grafik yang menunjukkan kadar abu rata-rata dalam bubuk teh herbal daun Moringa, terlihat jelas bahwa kandungan abu meningkat seiring dengan penambahan lebih banyak daun Moringa kering, khususnya A1 = 3,34%, A2 = 5,01%, dan A3 = 6,98%. Peningkatan kadar abu ini dapat dikaitkan dengan kandungan mineral yang kaya dan kadar air yang rendah pada daun Moringa. Pengamatan ini sejalan dengan temuan dari (Peñalver

et al., 2022) , yang menunjukkan bahwa kandungan abu yang tinggi pada daun Moringa berhubungan dengan susunan mineralnya, yang menyoroti bahwa daun Moringa memiliki sejumlah besar mineral. Selain itu, penelitian oleh (Dwi Nirwantoro N & Emma Hermawati, 2012) menunjukkan bahwa kandungan abu yang ditemukan dalam madu kering sekitar 0,2% hingga 1%, jumlah kecil yang tidak secara signifikan memengaruhi kandungan abu keseluruhan dalam teh herbal daun Moringa.

C. Uji Flavonoid Seduhan Teh Herbal

KODE	Ulangan 1			Ulangan 2		
	Kuning	Ungu	Merah Muda	Kuning	Ungu	Merah Muda
A1B1	✓			✓		
A1B2			✓			✓
A1B3	✓			✓		
A2B1			✓			✓
A2B2			✓			✓
A2B3	✓			✓		
A3B1	✓			✓		
A3B2			✓			✓
A3B3	✓			✓		

Keterangan : kuning : lemah
 Ungu : positif
 Merah muda : Positif kuat

Pada tabel data hasil uji flavonoid metode *shinoda* seduhan teh herbal daun kelor untuk ulangan pertama dan kedua, dapat dilihat pada sampel A1B1 perbandingan daun kelor dan madu kering (50:50) dan lama waktu seduh 5 menit terdeteksi warna kuning (flavonoid lemah), untuk sampel A1B2 perbandingan daun kelor dan madu kering (50:50) dan lama waktu 10 menit terdeteksi warna merah muda (flavonoid positif kuat), sementara untuk sampel A1B3 perbandingan daun kelor dan madu kering (50:50) dengan lama waktu seduh 15 menit terdeteksi warna kuning (flavonoid lemah)

Pada sampel seduhan teh herbal daun kelor untuk ulangan pertama dan kedua, dapat dilihat pada sampel A2B1 perbandingan daun kelor dan madu kering (60:40) dan lama waktu seduh 5 menit terdeteksi warna merah muda (flavonoid positif kuat), untuk sampel A2B2 perbandingan daun kelor dan madu kering (60:40) dan lama waktu 10 menit terdeteksi warna merah muda (flavonoid positif kuat), sementara untuk sampel A2B3 perbandingan daun kelor dan madu kering (60:40) dengan lama waktu seduh 15 menit terdeteksi warna kuning (flavonoid lemah)

Pada sampel seduhan teh herbal daun kelor untuk ulangan pertama dan ulangan kedua sampel perbandingan daun kelor dan madu kering (70:30) dan lama waktu seduh 5 menit terdeteksi warna kuning (flavonoid lemah), untuk sampel A2B2 perbandingan daun kelor dan madu kering (70:30) dan lama waktu 10 menit terdeteksi warna merah muda (flavonoid positif kuat), sementara untuk sampel A2B3 perbandingan daun kelor dan madu kering (70:30) dengan lama waktu seduh 15 menit terdeteksi warna kuning (flavonoid lemah)

Baik ulangan pertama maupun ulangan kedua memiliki perubahan warna yang sama. Hal ini menandakan perubahan warna pada uji flavonoid metode *shinoda* dipengaruhi oleh lama waktu seduh. Pada waktu seduh 5 menit, flavonoid yang terekstraksi masih sedikit karena proses difusi dari jaringan daun kelor belum optimal, sehingga reaksi

Shinoda hanya menghasilkan warna kuning (positif lemah). Pada waktu seduh 10 menit, proses ekstraksi flavonoid berlangsung lebih maksimal sehingga konsentrasi flavonoid dalam seduhan meningkat dan menghasilkan warna merah muda (positif kuat). Namun, pada waktu seduh 15 menit, sebagian flavonoid mengalami degradasi atau berkurang (hilang) dan oksidasi akibat pemanasan yang lebih lama, sehingga jumlah flavonoid aktif menurun dan warna kembali menjadi kuning (positif lemah) (Rifkia & Prabowo, 2020).

D. Total Fenol Seduhan Teh Herbal

Tabel 3. Rerata Total Fenol Seduhan Teh Herbal Kelor (mg GAE/ml)

Perbandingan Bubuk Kelor : Madu Kering	Lama Waktu Seduh			Rerata A
	B1 (5 Menit)	B2 (10 Menit)	B3 (15 Menit)	
A1 (50:50)	16,12	16,94	18,93	17,33 ^a
A2 (60:40)	23,61	25,41	27,33	25,45 ^b
A3 (70:30)	30,08	30,03	33,40	31,17 ^c
Rerata B	23,27 ^x	24,12 ^x	26,55 ^x	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%

Grafik yang menunjukkan rata-rata total fenol dalam infus teh herbal menunjukkan bahwa kadar total fenol dalam teh herbal daun Moringa meningkat ketika lebih banyak daun Moringa kering ditambahkan. Secara spesifik, nilainya adalah A1 = 46,54 mg GAE/ml, A2 = 48,25 mg GAE/ml, dan A3 = 53,11 mg GAE/ml. Hal ini terjadi karena daun Moringa menyediakan sebagian besar senyawa fenolik. Oleh karena itu, seiring bertambahnya jumlah daun Moringa, total fenol juga meningkat. Hal ini didukung oleh sebuah studi oleh (Atikah et al., 2021), yang mencatat bahwa tanaman atau bahan herbal dengan lebih banyak bahan daun umumnya memiliki total fenol yang lebih tinggi, karena konsentrasi senyawa fenolik lebih besar di daun daripada di komponen lain dari campuran tersebut, seperti daun kering yang memiliki lebih banyak fenol dibandingkan dengan bahan lainnya.

Melihat waktu penyeduhan, diamati bahwa periode penyeduhan yang lebih lama menyebabkan peningkatan kandungan total fenol dalam teh herbal daun Moringa. Hasil untuk waktu penyeduhan yang berbeda adalah B1 = 34,66%, B2 = 50,90%, dan B3 = 62,34%. Hal ini terjadi karena waktu penyeduhan yang lebih lama memberikan lebih banyak kesempatan bagi senyawa fenolik untuk larut ke dalam air dari daun Moringa kering. Pengamatan ini sejalan dengan temuan dari (Safrila et al., 2025), yang menunjukkan bahwa kondisi penyeduhan yang bervariasi, seperti waktu yang dibutuhkan, menghasilkan kandungan fenol total yang berbeda, menunjukkan bahwa ekstraksi fenolik dipengaruhi oleh waktu dan suhu penyeduhan.

E. Aktivitas Antioksidan Seduhan Teh Herbal

Tabel 4. Rerata Aktivitas Antioksidan Seduhan Teh Herbal Daun Kelor (%)

Perbandingan Bubuk Kelor : Madu Kering	Lama Waktu Seduh			Rerata A
	B1 (5 Menit)	B2 (10 Menit)	B3 (15 Menit)	
A1 (50:50)	22,03	33,17	43,25	32,82 ^a
A2 (60:40)	25,21	34,78	45,22	35,07 ^{ab}
A3 (70:30)	28,90	38,96	48,16	38,67 ^a
Rerata B	25,38 ^x	35,64 ^x	45,54 ^x	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Tabel yang menyajikan aktivitas antioksidan rata-rata teh herbal menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan teh herbal daun Moringa meningkat dengan penambahan daun Moringa kering yang lebih banyak, khususnya A1 = 32,82%, A2 = 35,07%, dan A3 = 38,67%. Peningkatan ini terjadi karena daun Moringa kering kaya akan senyawa antioksidan, seperti flavonoid dan senyawa fenolik. Pengamatan ini sejalan dengan temuan (Safrila et al., 2025), yang mencatat bahwa kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan yang diukur dengan metode DPPH dipengaruhi oleh kondisi ekstraksi. Lebih lanjut, telah ditunjukkan bahwa daun Moringa memiliki kadar fenolik dan antioksidan yang tinggi, yang dapat memengaruhi kemampuannya untuk menangkap radikal bebas DPPH.

Mengenai lama waktu penyeduhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu penyeduhan yang lebih lama menghasilkan peningkatan aktivitas antioksidan teh herbal, seperti yang terlihat pada B1 = 34,66%, B2 = 50,90%, dan B3 = 62,34%. Peningkatan ini terjadi karena waktu penyeduhan yang lebih lama memfasilitasi ekstraksi lebih banyak senyawa antioksidan dari daun Moringa ke dalam air; paparan panas yang lebih lama melunakkan dinding sel, sehingga memudahkan pelarutan senyawa-senyawa tersebut. Temuan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Larasati et al., 2023), yang menunjukkan bahwa variasi waktu penyeduhan secara signifikan memengaruhi aktivitas antioksidan (DPPH) teh hijau, karena perbedaan waktu penyeduhan memengaruhi kemampuan untuk menangkap radikal bebas DPPH dalam seduhan teh.

F. Kadar Serat Kasar Seduhan Teh Herbal

Tabel 5. Rerata Kadar Serat Kasar Seduhan Teh Herbal Daun Kelor (%)

Perbandingan Bubuk Kelor : Madu Kering	Lama Waktu Seduh			Rerata A
	B1 (5 Menit)	B2 (10 Menit)	B3 (15 Menit)	
A1 (50:50)	0,42	1,07	1,48	0,99 ^a
A2 (60:40)	0,55	1,28	1,81	1,21 ^b
A3 (70:30)	0,75	1,58	2,02	1,45 ^c
Rerata B	0,57 ^x	1,31 ^y	1,77 ^z	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Tabel kandungan serat kasar rata-rata pada seduhan teh herbal daun Moringa menunjukkan bahwa kandungan serat kasar pada seduhan teh herbal daun Moringa meningkat dengan penambahan daun Moringa kering, khususnya A1 = 0,99%, A2 = 1,21%, dan A3 = 1,45%. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bahan baku kering, yang berarti semakin banyak daun Moringa kering yang ditambahkan, semakin tinggi kandungan serat kasar teh tersebut. Hal ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rimanda et al., 2020), yang menemukan bahwa kandungan serat kasar meningkat secara proporsional dengan pengolahan daun Moringa kering dalam pembuatan produk.

Lamanya waktu penyeduhan merupakan faktor, dan ditemukan bahwa waktu penyeduhan yang lebih lama menghasilkan kandungan serat kasar yang lebih tinggi pada teh herbal Moringa, khususnya B1 = 0,57%, B2 = 1,31%, dan B3 = 1,77%. Hal ini karena lebih banyak komponen serat tidak larut yang diekstraksi ke dalam air, tetapi serat tetap tidak larut,

menyebabkan fraksi yang tersisa (ampas) menjadi lebih kaya serat, yang meningkatkan nilai serat kasar seperti yang ditentukan oleh analisis gravimetri. Lamanya waktu penyeduhan memiliki dampak signifikan pada konsentrasi total senyawa fenol, menurut penelitian yang dilakukan oleh (Kusnul et al., 2025). Akibatnya, waktu penyeduhan memengaruhi tingkat ekstraksi dari daun Moringa, yang pada gilirannya memengaruhi hasil residu, seperti kandungan serat.

G. Uji Organoleptik Kesukaan

1. Uji Kesukaan Aroma Seduhan Teh Herbal

Tabel 8. Rerata Uji Kesukaan Aroma Seduhan Teh Herbal Daun Kelon

Perbandingan Bubuk Kelor : Madu Kering	Lama Waktu Seduh			Rerata A
	B1 (5 Menit)	B2 (10 Menit)	B3 (15 Menit)	
A1 (50:50)	5,00	5,90	5,15	5,35 ^a
A2 (60:40)	5,45	6,3.	5,30	5,68 ^b
A3 (70:30)	5,55	5,35	4,95	5,28 ^a
Rerata B	5,33 ^x	5,85 ^y	5,13 ^x	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%

Grafik yang mencerminkan preferensi rata-rata terhadap aroma teh herbal daun Moringa menunjukkan bahwa perbandingan antara daun Moringa kering dan madu kering memengaruhi daya tarik sensorik terhadap aroma teh herbal, dengan nilai A1 = 5,35, A2 = 5,68, A3 = 5,28. Mereka yang mencicipi teh menunjukkan preferensi terhadap Teh Herbal A2 (60:40) karena aromanya yang lebih merata, di mana aroma madu kering secara efektif menutupi aroma daun Moringa yang kurang menarik. Pada A1 (50:50), aroma Moringa terasa lembut, sedangkan pada A3 (70:30), aroma Moringa menjadi terlalu kuat, yang menyebabkan penurunan preferensi di antara para peneliti.

Lama waktu seduh didapati semakin lama waktu seduh berpengaruh terhadap organoleptik kesukaan aroma seduhan teh herbal daun kelor yaitu B1 = 5,33, B2 = 5,85, B3 = 5,13. Dimana panelis cenderung lebih menyukai teh herbal daun kelor dengan lam waktu seduh 10 menit (B2) karena pada waktu 10 menit senyawa aromatik pada teh herbal daun kelor terekstraksi secara optimal, sehingga aroma lebih terasa dan seimbang, dibandingkan pada waktu seduh 5 menit (B1) terbilang terlalu singkat sehingga aroma belum terekstraksi maksimal., sedangkan pada waktu seduh 15 menit (B3) terbilang terlalu lama menyebabkan aroma khas daun kelor menjadi terlalu kuat dan langu, sehingga menurunkan tingkat kesukaan penelis terhadap aroma teh herbal daun kelor

Aroma teh herbal moringa berasal dari zat aktif yang terdapat dalam daun moringa, khususnya enzim yang disebut lipoksidase. Enzim ini memiliki kemampuan untuk memecah lemak menjadi berbagai zat kimia yang dikenal sebagai heksanal dan heksanol, yang menciptakan aroma yang kuat dan unik (Abidah, 2020).

2. Uji Kesukaan Warna Seduhan Teh Herbal

Tabel 9. Rerata Uji Kesukaan Warna Seduh Teh Herbal Daun Kelor

Perbandingan Bubuk Kelor : Madu Kering	Lama Waktu Seduh			Rerata A
	B1 (5 Menit)	B2 (10 Menit)	B3 (15 Menit)	
A1 (50:50)	5,25	5,63	5,15	5,43 ^a
A2 (60:40)	5,45	6,03	5,30	5,59 ^b
A3 (70:30)	5,55	5,78	4,95	5,43 ^c
Rerata B	5,42 ^x	5,81 ^y	5,13 ^z	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Dalam tabel yang menjabarkan preferensi sensorik rata-rata untuk warna seduhan teh herbal daun Moringa, peringkatnya adalah sebagai berikut: A1 = 5,34, A2 = 5,59, B3 = 5,43. Para panelis menyatakan preferensi untuk warna seduhan teh herbal daun Moringa yang disiapkan dengan rasio 60:40 (A2), karena menghasilkan warna yang paling menarik dan seimbang, khususnya hijau kecokelatan yang jernih. Sebaliknya, rasio 50:50 (A1) menghasilkan warna yang umumnya lebih terang karena kandungan madu kering yang lebih banyak. Lebih lanjut, rasio 70:30 (A3) menghasilkan tampilan yang lebih pekat dan keruh karena peningkatan kandungan daun Moringa, yang pada gilirannya mengurangi preferensi panelis terhadap warna seduhan teh herbal tersebut.

Lamanya waktu penyeduhan ditemukan berpengaruh pada kualitas organoleptik seduhan teh herbal daun Moringa, dengan waktu penyeduhan yang lebih lama menghasilkan preferensi warna yang lebih tinggi, khususnya B1 = 5,42, B2 = 5,81, dan B3 = 5,13. Warna teh herbal daun Moringa yang dibuat dengan waktu penyeduhan 10 menit (B2) disukai oleh para peneliti karena menghasilkan warna seduhan hijau yang jernih dan menarik karena ekstraksi senyawa fenolik dan pigmen klorofil yang optimal pada waktu penyeduhan ini. Tingkat preferensi panelis menurun karena ekstraksi senyawa yang berlebihan yang disebabkan oleh waktu penyeduhan yang terlalu lama yaitu 15 menit (B3), yang menghasilkan warna yang lebih gelap dan keruh untuk seduhan teh herbal daun Moringa, sedangkan waktu penyeduhan 5 menit (B1) dianggap tidak cukup, menghasilkan warna yang pucat. Kandungan klorofil atau pigmen hijau dari daun Moringa memberikan warna hijau pada proses penyeduhan teh herbal daun Moringa

3. Uji Kesukaan Organoleptik Rasa Seduhan Teh Herbal

Tabel 10. Rerata Uji Kesukaan Warna Seduh Teh Herbal Daun Kelor

Perbandingan Bubuk Kelor : Madu Kering	Lama Waktu Seduh			Rerata A
	B1 (5 Menit)	B2 (10 Menit)	B3 (15 Menit)	
A1 (50:50)	5,30	5,85	5,15	5,43 ^a
A2 (60:40)	5,58	6,05	5,38	5,67 ^b
A3 (70:30)	5,45	5,75	4,95	5,38 ^a
Rerata B	5,44 ^x	5,88 ^y	5,16 ^z	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Preferensi rasa khas untuk teh herbal daun Moringa menunjukkan bahwa proporsi daun Moringa kering terhadap madu kering memengaruhi preferensi rasanya. Pengukurannya adalah sebagai berikut: A1 = 5,43, A2 = 5,67, A3 = 5,38. Kombinasi daun Moringa kering dan madu kering dengan rasio 60:40 (A2) menghasilkan preferensi rasa terbaik karena mencapai

harmoni rasa yang ideal, di mana rasa manis dari madu secara efektif mengurangi rasa sepat dan kuat dari daun Moringa. Sebaliknya, campuran daun Moringa kering dan madu kering dengan rasio 70:30 (A3) menghasilkan rasa pahit yang lebih kuat yang menurunkan kenikmatan panelis. Dalam kasus rasio 50:50 (A1), rasa manis madu tidak cukup terasa karena metode pengeringan yang digunakan.

Lama waktu proses penyeduhan juga memengaruhi preferensi rasa teh herbal daun Moringa, dengan skor B1 = 5,44%, B2 = 5,88%, dan B3 = 5,16%. Penyeduhan selama 10 menit (A2) menghasilkan campuran teh yang paling disukai, karena waktu ini memungkinkan ekstraksi senyawa rasa secara optimal dari daun Moringa kering dan madu, sehingga menghasilkan rasa yang seimbang tanpa rasa pahit yang berlebihan. Sebaliknya, waktu penyeduhan yang lebih lama yaitu 15 menit (B3) menyebabkan peningkatan ekstraksi senyawa pahit, yang berdampak negatif pada preferensi rasa para panelis. Sementara itu, penyeduhan hanya selama 5 menit (B1) dianggap tidak cukup, sehingga menghasilkan teh herbal yang agak hambar. Rasa manis yang ditemukan dalam madu berasal dari karbohidrat yang terdapat dalam nektar tumbuhan, yang merupakan dasar produksi madu (Muzaifa et al., 2022), sedangkan rasa tidak enak dapat dikaitkan dengan enzim lipoksidase dalam daun Moringa (Abidah, 2020).

4. Rerata Organoleptik

Tabel 6. Rerata Organoleptik Kesukaan Seduhan Teh Herbal Daun Kelor

Perlakuan	Aroma	Warna	Rasa	Rerata	Keterangan
A1B1	5,00	5,25	5,30	5,18	Agak Suka
A1B2	5,90	5,63	5,85	5,79	Suka
A1B3	5,15	5,15	5,15	5,15	Agak Suka
A2B1	5,45	5,45	5,58	5,49	Agak Suka
A2B2	6,30	6,03	6,05	6,13	Suka
A2B3	5,30	5,30	5,38	5,33	Agak Suka
A3B1	5,55	5,55	5,45	5,52	Suka
A3B2	5,35	5,78	5,75	5,63	Suka
A3B3	4,95	4,95	4,95	4,95	Agak Suka

Berdasarkan hasil evaluasi sensorik rata-rata keseluruhan, sampel yang terdiri dari daun moringa kering dan madu kering yang diseduh selama 10 menit (A2B2) memiliki skor tertinggi dalam hal aroma, penampilan, dan rasa, dengan nilai rata-rata 6,13, menempatkannya dalam kategori disukai. Oleh karena itu, sampel A2B2 diidentifikasi sebagai pilihan terbaik untuk membuat teh herbal daun moringa. Hal ini karena kombinasi bahan (daun moringa dan madu kering) dan waktu penyeduhan yang ideal memungkinkan ekstraksi senyawa aromatik, zat warna, dan unsur rasa yang terbaik.

KESIMPULAN

Berdasarkan informasi yang dikumpulkan selama diskusi penelitian ini, kesimpulan berikut dapat dibuat:

1. Proporsi daun moringa kering terhadap madu kering memengaruhi kadar air, kadar abu, flavonoid, total fenol, antioksidan, serat kasar, serta karakteristik sensorik seperti aroma, warna, dan rasa teh herbal daun moringa.
2. Lama waktu penyeduhan memengaruhi kadar air, kadar abu, flavonoid, total antioksidan, serat kasar, karakteristik sensorik seperti aroma, warna, dan rasa teh herbal daun moringa, meskipun tidak memengaruhi total fenol yang ada dalam teh.
3. Sampel A2B2, yang terdiri dari rasio 60:40 daun moringa kering terhadap madu kering dengan waktu penyeduhan 10 menit, mencapai skor preferensi rata-rata tertinggi (6,13)

dalam kategori "suka". Keberhasilan ini disebabkan oleh kombinasi ideal antara formulasi dan lama waktu penyeduhan, yang secara efektif mengeluarkan senyawa aroma, warna, dan rasa yang diinginkan sambil menghindari rasa pahit yang berlebihan atau rasa tidak enak setelahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidah, N. H., Pangesthi, L. T., Suhartiningsih, & Gita, M. (2020). Pengaruh Jumlah Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Karagenan Terhadap Sifat Organoleptik Jelly Drink Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L). *Jurnal Tata Boga*, 9(2), 717–727. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/35683>
- Britany, M. N., & Sumarni, L. (2020). Pembuatan Teh Herbal Dari Daun Kelor Untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Selama Pandemi Covid-19 Di Kecamatan Limo. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 06(01), 2714–6286. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Kusnul, Z., Afridah, W., & Basuki, D. B. (2025). Brewing time affects the total phenol content and antioxidant activity of combined herbal teas. *International Conference on Biomedical and Sports Medicine*, 2025(1), 23–27. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/ibismed/article/view/70599>
- Larasati, I. D., Oktaviani, N. M. D., Lioe, H. N., Estiasih, T., Palma, M., & Setyaningsih, W. (2023). Optimization of Ultrasound-Assisted Cold-Brew Method for Developing Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.)-Based Tisane with High Antioxidant Activity. *Beverages*, 9(58), 2–16. <https://doi.org/10.3390/beverages9030058>
- Linnarto, F. P., Gunawan, K. P., Setiadi, M., Ashyari, R. A., & Lukman, S. (2019). Teh Putih sebagai Alternatif Minuman Fungsional untuk Gaya Hidup Sehat: Peluang Komersialisasi di Indonesia. *Indonesian Business Review*, 02(1), 139–159. <https://journal.prasetiyamulya.ac.id/journal/index.php/ibr/article/view/399/296>
- Melo, V., Vargas, N., Quirino, T., & Calvo, C. M. C. (2013). *Moringa oleifera* L. - An underutilized tree with macronutrients for human health. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25(10), 785–789. <https://doi.org/10.9755/ejfa.v25i10.17003>
- Mutmainah, N., Halik, A., & Fatmawati, F. (2023). Perbandingan Bubuk Daun Kelor *Moringa oleifera* Dengan Bubuk Madu Apis mellifera Linneus Terhadap Teh. *PALLANGGA: Journal of Agriculture Science and Research*, 1(2), 123–131. <https://doi.org/10.56326/pallangga.v1i2.2885>
- Muzaifa, M., Rohaya, S., & Sofyan, H. A. (2022). Karakteristik Mutu Fisikokimia Dan Organoleptik Teh Kulit Kopi (Cascara) Dengan Penambahan Lemon Dan Madu. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(1), 10–17. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i1.11409>
- Nirwanto, D., & Hermawati, E. (2012). Optimasi Pembuatan Serbuk Madu Dengan Menggunakan Metoda Pengeringan Vakum. *Industri Research Workshop and National Seminar*, 3(1), 345–349. <https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/493>
- Peñalver, R., Martínez-zamora, L., Lorenzo, J. M., Ros, G., & Nieto, G. (2022). Nutritional and Antioxidant Properties of *Moringa oleifera* Leaves in Functional Foods. *Foods*, 11(8), 1–13. <https://doi.org/10.3390/foods11081107>
- Pradana, D. L. C., Revina, R., & Rifkia, V. (2019). Pelatihan Pembuatan Teh Daun Kelor Sebagai Antioksidan dan Pencegahan Diabetes Bagi Masyarakat Kampung Utan Depok. *Sabdamas*, 1(1), 201–206. ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/sabdamas/article/download/1039/536

- Prasetyo, T. F., Isdiana, A. F., & Sujadi, H. (2019). Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air pada Bahan Pangan Berbasis Internet Of Things. *SMARTICS Journal*, 5(2), 81–96. <https://doi.org/10.21067/smartics.v5i2.3700>
- Raisa, A., Srikandi, S., & Hutagaol, R. P. (2016). Optimasi Penambahan Madu Sebagai Zat Anti Bakteri *Staphylococcus aureus*, pada Produk Sabun Mandi Cair. *Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry*, 6(2), 52–63. <https://doi.org/10.31938/jsn.v6i2.160>
- Rifkia, V., & Prabowo, I. (2020). Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu terhadap Rendemen dan Kadar Total Flavonoid pada Ekstraksi Daun *Moringa oleifera* Lam. dengan Metode Ultrasonik. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 17(02), 387–395. <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/PHARMACY/article/view/7752>
- Safrila, V. R., Rahma, A., & Prayitno, S. A. P. (2025). Pengaruh Suhu Penyeduhan Minuman Herbal Kombinasi Daun Kelor Dengan Buah Belimbing Wuluh Terhadap Kadar Total Fenol. *Journal of Food Safety and Processing Technology*, 2(2), 163–173. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/35683>
- Samborska, K., Gajek, P., & Kamińska-Dwórznička, A. (2015). Spray drying of honey: The effect of drying agents on powder properties. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 65(2), 109–118. <https://doi.org/10.2478/pjfn-2013-001>