



**PENGARUH WAKTU DAN SUHU PENYEDUHAN TERHADAP KADAR
KALSIUM (CA) TEH DAUN KELAKAI (*Stenochlarna palutris*) DENGAN
TREATMENT ASAM LEMON (CITRUS LIMON)**

*(The Effect of Brewing Time And Temperature On The Calcium (Ca) Content Of Kelakai Leaf
Tea (*Stenochlarna Palutris*) With Lemon Acid (*Citrus Limon*) Treatment)*

Husnul Chotimah^{1*)}, Ayutha Wijinindyah²⁾, Jerry Selvia³⁾

¹Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, ²Program Studi Peternakan, ³Program Studi
Agribisnis, Universitas Antakusuma, Jalan Iskandar No. 63, Kabupaten Kotawaringin Barat,
Kalimantan Tengah 74181, Indonesia

*e-mail : husnulfahutan@gmail.com

Abstract

*The plant kelakai (*Stenochlarna palutris*) is found in peat, alluvial soil, and marsh soil, comprising pinnate leaves, rhizome roots, and many fern species. Calcium (Ca) is one of the numerous nutrients found in kelakai. Lemon acid treatment (*Citrus limun*) is used in the processing of kelakai tea powder in an attempt to boost the plant's nutritional value. The purpose of this study is to ascertain how temperature and brewing time affect the calcium levels in lemon acid (*Citrus limun*) treated kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*). This study uses a factorial completely randomized design (CRD) and is experimental in nature. There are two factors, the first is the temperature at which the brewing takes place (40, 50, and 60 degrees Celsius), and the second is the number of repeats (1, 5, and 10 minutes). Two Way Analysis of Variance (Anova) was utilized in the data analysis, along with an additional 5% Honest Significant Difference (BNJ) test. The findings demonstrated the highly significant effects of brewing temperature, brewing time, and the combination of temperature and brewing time. The amount of calcium produced increases with increasing brewing temperature. With an average of 46,964 ppm, the T₃ brewing temperature treatment (60°C) had the greatest quantities of calcium. The effect of brewing time on calcium levels gives low results at short times (S₁), high results at medium times (S₂) and decreases when teh brewing time is longer (S₃). The highest brewing duration was in S₂ (5 minutes) with an average of 46,685 ppm. The highest interaction between two factors was in teh T₃S₂ combination with an average of 17,146 ppm. The best treatment was at brewing temperature T₃ (60°C) and the best brewing time was at S₂ (5 minutes) and the best treatment combination was at T₃S₂.*

*Keywords: Brewing temperature, Brewing time, Calcium (Ca), Kalakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*), Lemon acid pretreatment (*Citrus lemon*).*

Abstrak

*Tanaman kelakai (*Stenochlarna palutris*) banyak ditemukan pada lahan gambut, tanah aluvial, dan tanah rawa. terdiri dari daun menyirip, akar rimpang, dan banyak jenis pakis. Kalsium (Ca) adalah salah satu dari banyak nutrisi yang ditemukan di kelakai. Perlakuan asam lemon (*Citrus limun*) digunakan dalam pengolahan bubuk teh kelakai sebagai upaya untuk meningkatkan nilai gizi tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana suhu dan waktu penyeduhan mempengaruhi kadar kalsium pada teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*) yang diolah dengan asam lemon (*Citrus limun*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dan bersifat eksperimental. Ada dua faktor: yang pertama adalah suhu saat penyeduhan dilakukan (40, 50, dan 60 derajat Celcius), dan yang kedua adalah jumlah pengulangan (1, 5, dan 10 menit). Analisis Varians Dua Arah (Anova) digunakan dalam analisis data, bersama dengan tambahan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%. Temuan ini menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan dari suhu penyeduhan, waktu penyeduhan, dan kombinasi suhu dan waktu penyeduhan. Jumlah kalsium yang dihasilkan meningkat seiring dengan meningkatnya*



suhu penyeduhan. Dengan rata-rata 46,964 ppm, perlakuan suhu penyeduhan T₃ (60 °C) memiliki jumlah kalsium paling besar. Pengaruh waktu penyeduhan pada kadar kalsium memberikan hasil rendah pada waktu yang singkat (S₁), tinggi pada waktu medium (S₂) dan menurun ketika waktu seduh semakin lama (S₃). Perlakuan waktu penyeduhan tertinggi pada S₂ (5 menit) dengan rerata sebesar 46,685 ppm. Interaksi dua faktor tertinggi pada kombinasi T₃S₂ dengan rerata sebesar 17,146 ppm. Perlakuan terbaik terdapat pada suhu penyeduhan T₃ (60°C) dan lama penyeduhan terbaik pada S₂ (5 menit) dan kombinasi perlakuan terbaik pada T₃S₂.

Kata kunci: Suhu penyeduhan, Lama penyeduhan, Kalsium (Ca), Teh daun Kalakai (Stenochlarna palustris), Pretreatment asam lemon (Citrus lemon).

PENDAHULUAN

Beberapa wilayah Indonesia merupakan habitat tanaman herbal yang diidentifikasi sebagai kalakai (*Stenochlarna palustris*). *Stenochlaena palustris* atau biasa dikenal dengan kelakai merupakan salah satu jenis pakis asli yang banyak ditemukan di rawa-rawa Kalimantan. Masyarakat Dayak di Kalimantan biasanya mengonsumsi kelakai, tanaman yang umum ditemukan di daerah rawa gambut. Karena penyebarannya yang luas, tanaman ini sudah tersedia untuk masyarakat umum tanpa perlu membeli (Wijiniandiah et al, 2023).

Kelakai merupakan sejenis pakis yang tumbuh setinggi 5 hingga 10 meter. Memiliki akar rimpang yang kuat, berbentuk pipih, persegi, dan ada pula yang gundul dan bersisik. Ia juga sering memiliki tunas yang merambat dan menggunakan strategi perkembangan epifit, di mana tanah berfungsi sebagai media pertumbuhan utama bagi akarnya (Fahruni, 2018).

Kelakai telah digunakan selama beberapa generasi untuk meningkatkan asupan darah dan meningkatkan produksi ASI (Notoatmodjo, 2005). Masyarakat Dayak menganggap

tanaman kelakai merupakan obat tradisional (Fahruni, 2018).

Karena kelakai dapat menghasilkan metabolit sekunder, ia memiliki sifat antibakteri, antikanker, antioksidan, antivirus, dan antiinflamasi (Irawan et al., 2022). Salah satu bagian tanaman kelakai yang mempunyai metabolit sekunder adalah daunnya (Rachmawan & Dalimunteh, 2017).

Zat besi (Fe) dan kalsium (Ca) merupakan salah satu mineral yang ditemukan dalam kelakai, bersama dengan fenol, alkaloid, flavonoid, dan steroid. Anemia sebagian besar disebabkan oleh kekurangan zat besi. Kadar hemoglobin (Hb) yang rendah dalam darah akan mengakibatkan rendahnya jumlah eritroid. Inti molekul Hb disebut Fe. Fe dalam kelakai meningkatkan kadar Hb, yang membantu mengurangi gejala defisit darah (Suparyanto & Rosad, 2020). Sesuai penelitian Maharani et al (2000) sudah lama kelakai dianggap dapat mencegah anemia.

Kalsium hadir dalam konsentrasi yang signifikan di daun kelakai (Rahayu, 2017). Selain itu juga memiliki bahan aktif seperti vitamin A dan C, mineral Fe, dan Ca. Daun kelakai memiliki



konsentrasi mineral Ca dan Fe yang tinggi (Ariani, 2023).

Untuk orang dewasa, kadar kalsium harus antara 1000 dan 1200 mg setiap hari, sedangkan remaja dan remaja membutuhkan lebih dari 1300 mg setiap hari. Daun tanaman kelakai memberikan asupan mineral tersebut (Wildayani et al., 2023).

Bagian yang dijadikan minuman dengan khasiat terapeutik adalah daunnya (Handayani & Rusmita, 2017). Digunakan sebagai minuman fungsional dengan kualitas antioksidan yang kuat (Juliani et al., 2019).

Teh adalah minuman dengan kandungan bebas alkohol dengan proses tertentu (Setyamidjaja, 2000). Kekurangan the daun kelakai terdapat pada aromanya yang langu dan rasanya yang pahit apabila diolah menjadi minuman herbal (Handayani & Rusmita, 2017). Aroma langu dapat berkurang ketika daun kelakai ditreatment dengan senyawa asam lemon (Wijinidyah et al., 2022).

Serbuk teh kelakai ditreatment dengan berbagai bahan asam, antara lain asam jawa, asam komersial, asam dari kota Lombok dan asam lemon. Penelitian Wijinidyah (2022) menjelaskan serbuk kelakai dengan treatment asam lemon memiliki lemak rerata 2,44%, serat kasar 23,31%, Air 8,98%, abu 10,28% dan karbohidrat sebesar 50,04%.

Asam pada penelitian ini menggunakan asam lemon (*Citrus limon*). Pretreatment dengan asam lemon (*Citrus limon*) telah diterapkan dalam berbagai aplikasi industri makanan dan

minuman untuk meningkatkan ekstraksi senyawa-senyawa bioaktif dari bahan baku tanaman. Asam lemon (*Citrus limon*) mengandung asam sitrat yang dapat mempengaruhi struktur sel tanaman, membantu pelepasan senyawa yang terikat secara kimia dalam sel, dan meningkatkan ketersediaan nutrisi. Oleh karena itu, pretreatment asam lemon mungkin dapat meningkatkan kandungan kalsium dalam teh daun kalakai, meningkatkan potensi manfaat kesehatan dari produk teh.

Belum pernah dilakukan penelitian mengenai kandungan kalsium pada teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*) yang dibuat dari bubuk teh yang telah diberi treatment asam lemon. Mengetahui pengaruh perlakuan suhu dan waktu penyeduhan terhadap kadar kalsium teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*) yang diolah dengan asam lemon (*Citrus limon*) menjadi dasar pemikiran di balik penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan sejak bulan Juli sampai Agustus 2022. Persiapan bahan dilakukan di Laboratorium (Lab) Produksi Peternakkan dan Lab. Produksi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Antakusuma (UNTAMA), Mineral kalsium diuji di Lab. Nutrisi Pakan Institut Pertanian Bogor (IPB).

Sampel penelitian adalah daun kalakai (*Stenochlarna palutris*) berasal dari lahan bertipe basah semi rawa yang berada di lapangan terbuka pada daerah kecamatan Sideorejo dan Kecamatan Madurejo, Kota Pangkalan Bun. Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa asam lemon sangat



berpengaruh pada proses pengeringan daun kelakai. Pretreatment asam lemon digunakan sebagai bahan untuk mempercepat waktu pengeringan dan meminimalisasi lepas nutrisi pada daun teh. Ketika molekul asam menghidrolisis asam oksalat dan asam fitat, yang berperan sebagai zat penghambat penyerapan nutrisi pada daun kelakai, mineral kalsium dan zat besi akan terserap lebih baik (Wijiniyah et al, 2022).

Waktu pengeringan daun kelakai dengan pretreatment asam berkisar 6 jam, lebih pendek dibandingkan dengan waktu pengeringan daun kelakai tanpa pretreatment asam yaitu 11 jam. Manfaat pretreatment asam lemon juga mampu mengurangi bau langu pada teh daun kelakai, sehingga dapat menarik minat untuk mengkonsumsi teh daun kelakai.

Daun kelakai yang sudah dipanen sebanyak 500g direndam dalam larutan asam (larutan asam sitrat 0,5 % dicampur dengan 950 mililiter air suling. Daunnya kemudian dibersihkan dan dibiarkan terendam. Kelakai ditiriskan dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 50°C hingga kering setelah 5 menit. Ketika proses pengeringan mencapai $\leq 10\%$, maka berakhir (Wijiniyah et al, 2022).

Daun kelakai kering $< 10\%$ dicampur dan diayak dengan ayakan 80 mesh hingga menjadi bubuk. Setelah itu, bubuk tersebut ditimbang dan dimasukkan ke dalam kantong teh. Setelah itu, air teh diperoleh dengan cara diseduh. Setiap sampel kemudian dimasukkan melalui proses pembuatan bir setelah dilakukan uji mineral untuk

memastikan berapa banyak kalsium yang ada di masing-masing sampel. Kandungan mineral pada teh sangat dipengaruhi oleh proses penyeduhan. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-1902/2000 menyatakan bahwa standar minimum komponen kimia yang terlarut dalam air adalah sekitar 32% (Ajisaka, 2012).

Komponen antioksidan yang tinggi dapat dihasilkan selama proses penyeduhan. Dengan menghindari kerusakan pada komponen kimia teh yang terkait dengan kemampuan air untuk mengekstrak senyawa dalam teh, prosedur ini berupaya mempertahankan nilai senyawa yang diinginkan (Ajisaka, 2012).

Variasi waktu dan suhu penyeduhan mempunyai dampak yang signifikan terhadap kualitas teh herbal secara keseluruhan. Setiap negara mempunyai cara menyeduh teh yang berbeda-beda. Tiongkok menyiapkan daun teh dengan merendam bubuk teh dalam air panas bersuhu antara 70 hingga 80 derajat Celcius, teh oolong pada suhu 80 hingga 90 derajat Celcius, dan teh hitam pada suhu 100 derajat Celcius selama 20 hingga 40 detik. Prosesnya dapat diulangi sebanyak mungkin dengan menggunakan komponen yang sama. tujuh kali ulangan. Sedangkan teh di Jepang diolah dengan rentang dua hingga tiga kali pengulangan dan penyeduhan selama dua menit (Yang et al., 2007).

Suhu dan waktu penyeduhan terbaik untuk mengekstrak seluruh antioksidan dalam teh belum sepenuhnya dijelaskan oleh prosedur penyeduhan yang telah



digunakan dalam sejumlah penelitian sebelumnya terhadap berbagai bahan teh herbal (Dewata et al, 2017). Kandungan kalsium (Ca) teh daun kelakai (*Stenochlarna palustris*) yang bubuknya telah diolah dengan asam lemon untuk menghilangkan bau tidak sedap, diduga dipengaruhi oleh suhu dan waktu penyeduhan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial untuk pengolahan data. Faktor

pertama, T (suhu penyeduhan), dan faktor kedua, S (waktu penyeduhan). Setiap faktor mempunyai tiga tingkatan. Suhu yang digunakan untuk penyeduhan adalah 40⁰C, 50⁰C, dan 60⁰C. Terdapat tiga kali pengulangan setiap tindakan selama waktu penyeduhan yaitu satu menit, lima menit, dan lima belas menit. Tabel 1 menampilkan kombinasi perlakuan.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Suhu (T) dan Waktu (S) Penyeduhan Teh Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris*) (Combination of Temperature Treatment and Brewing Time for Kelakai Leaf Tea (*Stenochlaena palustris*))

Faktor Suhu Penyeduhan	Faktor Waktu Pencelupan		
	S ₁	S ₂	S ₃
T ₁	T ₁ S ₁	T ₁ S ₂	T ₁ S ₃
T ₂	T ₂ S ₁	T ₂ S ₂	T ₂ S ₃
T ₃	T ₃ S ₁	T ₃ S ₂	T ₃ S ₃

Keterangan :

- T₁ : Suhu Penyeduhan 40⁰C
- T₂ : Suhu Penyeduhan 50⁰C
- T₃ : Suhu Penyeduhan 60⁰C
- S₁ : Waktu Penyeduhan selama 1 menit
- S₂ : Waktu Penyeduhan selama 5 menit
- S₃ : Waktu Penyeduhan selama 10 menit

Setiap kombinasi perlakuan (P) dilakukan dengan tiga kali ulangan (U). Menurut Zulkarnaen (2009) jumlah ulangan ditentukan dengan rumus:

$$(P-1) \times U \geq 15$$

Berdasarkan rumus tersebut, kombinasi yang diperoleh 3 (Suhu) x 3 (Waktu) total 9 kombinasi perlakuan. Unit perlakuan berupa satu kantong teh. Tiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga total perlakuan adalah 27 unit perlakuan. Data dianalisis menggunakan uji Anova bersama dengan uji BNJ 5 % apabila terdapat perbedaan yang nyata.

Uji Mineral

Penelitian terdahulu telah dilakukan uji proksimat dan uji fisik, pada penelitian ini melanjutkan pada pengujian mineral yaitu kalsium. Konsep dasar pengujian nilai mineral secara total yaitu dengan diketahui nilai absorpsi logam. Mendapatkan nilai ini dengan penggunaan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

Metode ASS yaitu menggunakan sampel sebanyak 2g dari buah pelampung yang telah dicacah dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer sebanyak 150 mL, ditambahkan 5 mL asam nitrat 65% agar melarutkan



kandungan anorganik kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* dan didinginkan. Setelah sampel dingin kemudian ditambahkan ke dalam erlenmeyer asam perklorat 2 mL, dan dipanaskan menggunakan *hot plate* dan didinginkan kembali. Pengenceran larutan dengan akuades menjadi 100 mL di labu takar lalu disaring menggunakan kertas saring *Whatman* sampai larutan jernih. Larutan stok standar dari masing-masing mineral kemudian diencerkan dengan akuades hingga konsentrasinya berkisar pada kerja logam yang diinginkan. Kemudian mengalirkan larutan standar, blanko dan contoh ke dalam ASS, Analisis 100 dengan panjang gelombang pada setiap jenis mineral, dan diukur

absorpsi atau tinggi puncak standar, blanko, dan sampel pada panjang gelombang dan parameter yang sesuai untuk tiap mineral. Perhitungan kadar mineral (mg/kg) basis basah. (Wijiniyah *et al*, 2023). Pengujian kadar mineral dilakukan di Lab. Pakan Ternak IPB.

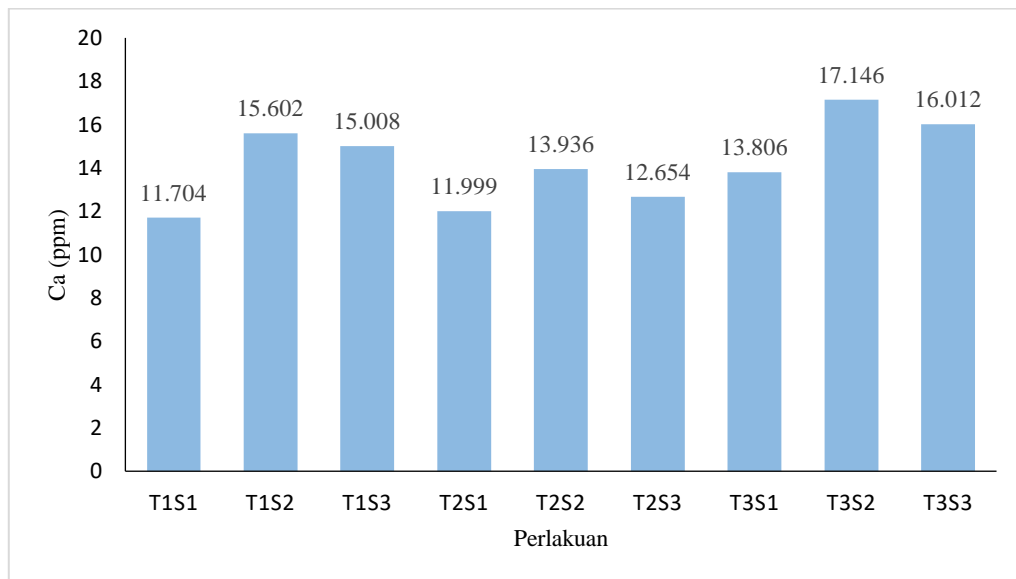
$$\text{Kadar Mineral} = \frac{\text{ppm sampel} \times \text{fp}}{\text{bobot sampel}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2 dan Gambar 1 menunjukkan pengaruh suhu (T) dan waktu (S) penyeduhan terhadap kandungan kalsium teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*) serta interaksinya.

Tabel 2. Kadar Kalsium tiap ulangan pada teh daun Kelakai (*Stenochlarna palutris*).
*(Calcium levels per replication in Kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*))*

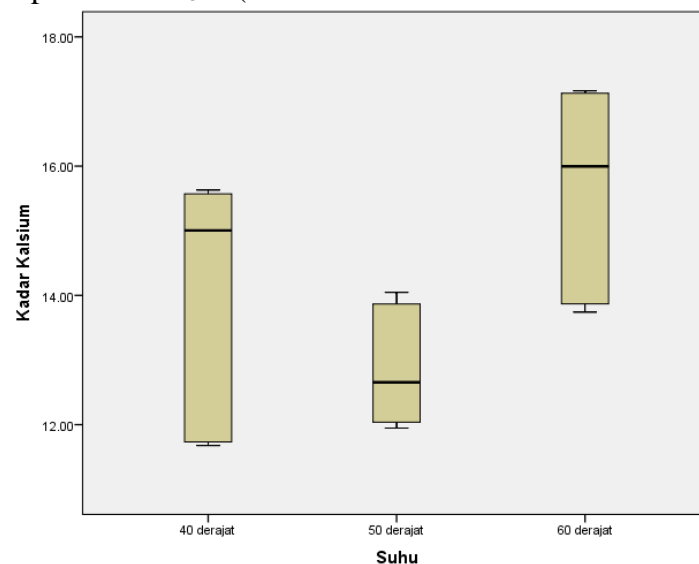
Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata (ppm)
	I	II	III		
T ₁ S ₁	11.704	11.676	11.732	35.112	11,704
T ₁ S ₂	15.605	15.571	15.631	46.807	15,602
T ₁ S ₃	15.005	15.073	14.947	45.025	15,008
T ₂ S ₁	12.038	11.947	12.011	35.996	11,999
T ₂ S ₂	13.894	14.048	13.866	41.808	13,936
T ₂ S ₃	12.654	12.672	12.636	37.962	12,654
T ₃ S ₁	13.870	13.743	13.806	41.419	13,806
T ₃ S ₂	17.127	17.166	17.146	51.439	17,146
T ₃ S ₃	15.996	16.063	15.977	48.036	16,012



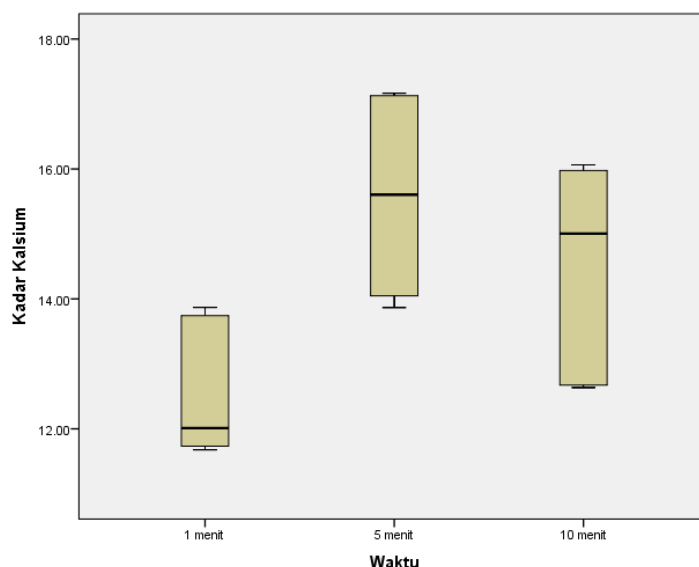
Gambar 1. Rerata kadar Kalsium/Ca (ppm) pada teh daun Kelakai (*Stenochlarna palutris*). (*Average Calcium (Ca) levels in Kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*)*)

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 1. Rata-rata kadar kalsium teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*) berkisar antara 11,704 ppm hingga 17,146 ppm. Nilai kadar kalsium tertinggi yaitu sebesar 17,146 ppm pada perlakuan T₃S₂ (Suhu

60°C dengan waktu 5 menit) Sedangkan kadar kalsium terendah pada perlakuan T₁S₁ (Suhu 40°C dengan waktu 1 menit). Gambar 2 dan 3 menunjukkan persebaran data tersebut.



Gambar 2. Pengaruh suhu penyeduhan pada kadar kalsium (Ca) teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*) (*Effect of brewing temperature on calcium (Ca) levels of Kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*)*)



Gambar 3. Pengaruh lama penyeduhan pada kadar kalsium (Ca) teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*) (Effect of brewing time on calcium (Ca) levels of Kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*))

Uji *Shapiro-Wilk* pada penelitian ini digunakan untuk uji normalitas data, hasil menunjukkan bahwa nilai sig > 0,05 (0,644 > 0,05), maka nilai normalitas data terpenuhi. Berdasarkan uji homogenitas *Lavenes's Test*, data penelitian menunjukkan nilai sig > α (0,103 > 0,05), maka varian kadar

kalsium (Ca) adalah sama (homogen). Uji Anova digunakan untuk menganalisis data dan mengetahui dampak perlakuan terhadap kadar kalsium (Ca). Tabel 3 menampilkan hasil uji Anova.

Tabel 3. Hasil Uji Anova tiap faktor pada kadar kalsium (Ca) teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*). (Anova test results for each factor on Calcium (Ca) levels of Kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*)).

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Suhu Penyeduhan	35.221	2	17.610	6540.528	.000
Lama Penyeduhan	43.755	2	21.878	8125.373	.000
Suhu * Waktu	5.847	4	1.462	542.851	.000

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai sig ketiga variabel yaitu suhu penyeduhan (T), waktu penyeduhan (S), dan interaksinya kurang dari 0,05 (0,000 < 0,05). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa ketiga variabel yaitu

suhu penyeduhan (T), waktu penyeduhan (S), dan interaksinya mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap kandungan kalsium teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*). Uji BNP 5% digunakan untuk mengetahui



kombinasi perlakuan terbaik dan signifikansi antar perlakuan

Data diolah dalam bentuk tabel dua faktor untuk mengetahui nilai rerata tiap

perlakuan. Tabel 4 menampilkan tabel dua faktor perlakuan.

Tabel 4. Tabel dua faktor suhu penyeduhan (T) dan waktu penyeduhan (S).
Table of two factors of brewing temperature (T) and brewing time (S).

Suhu Penyeduhan	Lama Penyeduhan			Total	Rerata
	S ₁	S ₂	S ₃		
T ₁	35,113	46,807	45,025	126,945	42,315
T ₂	35,996	41,808	37,962	115,767	38,589
T ₃	41,419	51,439	48,035	140,893	46,964
Total	112,529	140,054	131,022	383,605	
Rerata	37,510	46,685	43,674		

Uji BNJ 5% dilakukan berdasarkan temuan Tabel 4. Tabel 5 menampilkan hasil uji BNJ level 5% mengenai pengaruh suhu penyeduhan (T), sedangkan Tabel 6 menampilkan hasil

uji BNJ level 5% mengenai pengaruh waktu penyeduhan (S) terhadap kalsium (Ca) kandungan teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*).

Tabel 5. Uji BNJ 5% pengaruh suhu penyeduhan (T) terhadap kadar kalsium (Ca) teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*). (5% BNJ test on teh effect of brewing temperature (T) on calcium (Ca) levels of kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*))

Perlakuan	Rerata (ppm)	BNJ 5% (0,065)		
		I	II	III
T ₃ (60°C)	46,964	a		
T ₁ (40°C)	42,315		b	
T ₂ (50°C)	38,589			c

Ket. : Variasi yang sangat mencolok terlihat pada angka-angka pada kolom-kolom berbeda yang diikuti oleh huruf-huruf berbeda.

Hasil pengujian BNJ nilai suhu penyeduhan (T) pada taraf 5% menunjukkan bahwa nilai BNJ masing-masing perlakuan suhu berada pada kolom tersendiri. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan T₃ (60°C) berbeda nyata dengan perlakuan T₁ (40°C) dan T₂ (50°C). Perlakuan T₂ berbeda nyata dengan T₁ dan T₃, dan perlakuan T₁ berbeda nyata dengan T₃ dan T₂. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai kalsium (Ca) maksimum sebesar

46,964 ppm dihasilkan pada suhu penyeduhan T₃ 60°C.

Berdasarkan data penelitian, semakin tinggi suhu penyeduhan teh maka kadar kalsium akan semakin tinggi. Suhu tinggi mempengaruhi kadar kalsium pada teh daun Kelakai (*Stenochlarna palutris*). Sesuai hasil penelitian Ajisaka (2012), kapasitas udara untuk mengekstrak komponen kimia dalam teh meningkat seiring dengan meningkatnya suhu udara penyeduhan. Menurut Dewata (2017)



dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pelepasan mineral di dinding sel dipengaruhi oleh suhu tinggi air.

Hasil uji BNJ 5% (Tabel 6) pada nilai perlakuan lama penyeduhan, menunjukkan

bahwa perlakuan S₂ berbeda nyata dengan perlakuan S₃ dan S₁. Tabel 6 menunjukkan bahwa waktu medium (5 menit) memberikan hasil kadar kalsium tertinggi sebesar 46,685 ppm.

Tabel 6. Uji BNJ 5% pengaruh waktu penyeduhan (S) pada kadar kalsium (Ca) teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*). (5% BNJ test effect of brewing time (S) on calcium (Ca) levels of kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*))

Perlakuan	Rerata (ppm)	BNJ 5% (0,065)		
		I	II	III
S ₂ (5 menit)	46,685	a		
S ₃ (10 menit)	43,674		b	
S ₁ (1 menit)	37,510			c

Ket. : Variasi yang sangat mencolok terlihat pada angka-angka pada kolom-kolom berbeda yang diikuti oleh huruf-huruf berbeda.

Sedangkan pada lama penyeduhan yang singkat menghasilkan kadar kalsium rendah yaitu 37,510 ppm. Sedangkan lama penyeduhan yang lama menghasilkan kadar kalsium sedang (43,674 ppm). Hasil Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar kalsium menurun dengan waktu penyeduhan teh yang lebih singkat. Hal ini disebabkan oleh waktu penyeduhan yang singkat sehingga tidak ada waktu yang cukup bagi bahan kimia dalam sampel teh untuk menyebar. (Tambun et al., 2016)

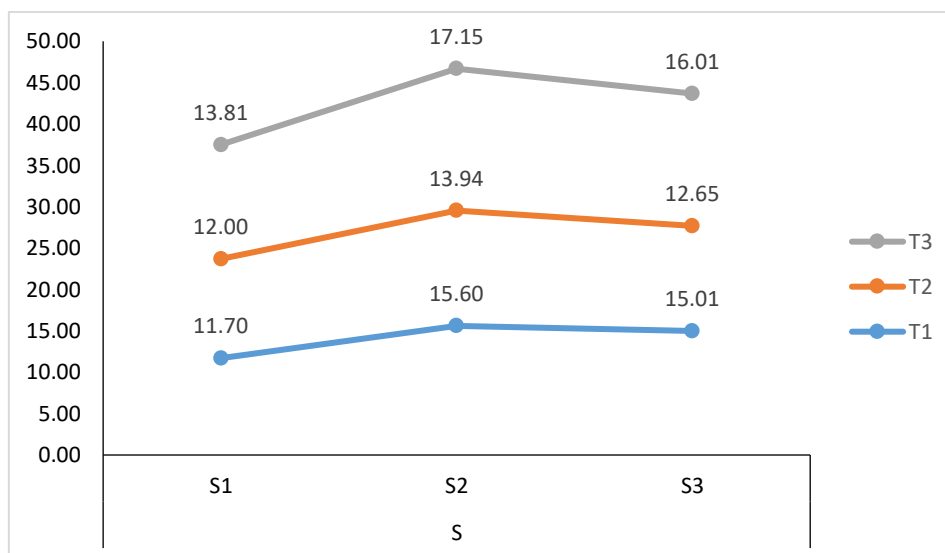
senada dengan Nindiyasari (2012), kurangnya waktu seduh menyebabkan kurang efisien sebab senyawa pada teh belum mencapai titik maksimal agar mudah terlarut. Singkatnya waktu penyeduhan juga berpengaruh pada rendahnya senyawa mineral (fenolik) karena terekstrak secara sempurna, sebaliknya penyeduhan yang lama dapat mengurangi kadar mineral karena teralu lamanya penyeduhan dapat menyebabkan kerusakan mineral pada teh herbal tersebut.

Tabel 7. Uji BNJ 5% pengaruh interaksi suhu penyeduhan (T) dan waktu pencelupan (S) pada kadar kalsium (Ca) teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*). (5% BNJ test effect of teh interaction of brewing temperature (T) and immersion time (S) on teh calcium (Ca) content of kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*))

Perlakuan	Rerata	BNJ 5% (0,113)
T ₁ S ₁ (40 ⁰ C, 1 menit)	11,704	a
T ₁ S ₂ (40 ⁰ C, 5 menit)	15,602	b
T ₁ S ₃ (40 ⁰ C, 10 menit)	15,008	c
T ₂ S ₁ (50 ⁰ C, 1 menit)	11,999	a
T ₂ S ₂ (50 ⁰ C, 5 menit)	13,936	b
T ₂ S ₃ (50 ⁰ C, 10 menit)	12,654	c
T ₃ S ₁ (60 ⁰ C, 1 menit)	13,806	a
T ₃ S ₂ (60 ⁰ C, 5 menit)	17,146	b
T ₃ S ₃ (60 ⁰ C, 10 menit)	16,012	c

Tabel 7 menunjukkan pengaruh waktu penyeduhan dan suhu terhadap kandungan kalsium teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*). Masing-masing interaksi perlakuan berada pada subset

yang berbeda, menunjukkan bahwa interaksi perlakuan memberikan nilai signifikan terhadap kadar kalsium teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*).



Gambar 4. Grafik pengaruh interaksi suhu (T) dan waktu (S) penyeduhan pada kadar kalsium (Ca) teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*). (Graph of the effect of the interaction of temperature (T) and brewing time (S) on Calcium (Ca) levels of kelakai leaf tea (*Stenochlarna palutris*)).

Berdasarkan Gambar 4. Waktu terbaik saat pencelupan terdapat pada S₂ (5 menit) dan Suhu terbaik saat penyeduhan terdapat pada T₃ (60⁰C). sehingga kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada T₃S₂ dengan rerata sebesar 17,15 ppm. Tampak pada grafik kadar kalsium tertinggi pada tiap suhu terletak pada waktu medium (5 menit), namun kembali turun ketika waktu pencelupan lebih lama (10 menit). Hal ini menunjukkan bahwa kadar kalsium pada teh kelakai akan turun jika waktu pencelupan lebih lama. Ibrahim *et al.*, (2015) menyatakan bahwa lamanya waktu penyeduhan terhadap teh memberikan dampak kerusakan kadar mineral dari teh herbal. Menurut

Sa'duddin *et al.* (2012), pemanasan teh menyebabkan kerusakan dinding sel sehingga menurunkan aktivitas antioksidan dan nilai nutrisi the sebab pemanasan menyebabkan keluarnya komponen antioksidan dalam jumlah besar.

Berdasarkan hasil penelitian, teh daun kelakai dengan serbuk yang telah di treatment asam lemon dapat menghasilkan kandungan kalsium (Ca) tinggi (17,15 ppm). Proses pengolahan teh kelakai sebaiknya pada suhu tinggi (60⁰C) dengan waktu yang sedang (5 menit) maka akan menghasilkan kadar kalsium (Ca) maksimal.

Selama ini susu adalah sumber terbaik dalam kalsium (Winarno, 2003).



Variasinya seperti; yogurt, kefir, mentega, dan keju. Kalsium dapat diperoleh dengan berbagai cara selain susu. Buah dan sayur juga mengandung kalsium (Felicia, 2009). Namun keadaan ekonomi masyarakat pada umumnya membatasi konsumsi makanan tersebut dan tidak semua bahan pangan tersebut kadar kalsiumnya mudah dimanfaatkan, karena menurut Almatsier (2002), penyerapan kalsium di usus dapat diubah oleh beberapa faktor.

Teh daun kelakai adalah alternatif minuman herbal lokal yang dapat memberikan asupan kalsium (Ca) dengan pengolahan yang mudah dan murah. Menurut Krisnadi (2012) teh juga bagian dari metode mempertahankan olahan menjadi tahan lama, contohnya teh daun kelor.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data dan analisis yang dibatasi pada parameter penelitian ini yaitu :

1. Suhu seduh berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium teh daun Kelakai (*Stenochlarna palutris*). Semakin tinggi suhu penyeduhan teh maka kadar kalsium akan semakin tinggi. Perlakuan suhu penyeduhan T₃ (60⁰C) menghasilkan kadar kalsium tertinggi sebesar 46,964 ppm lebih besar dibandingkan perlakuan T₁ dan T₂.
2. Lama penyeduhan berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium teh daun Kelakai (*Stenochlarna palutris*). Semakin singkat waktu pencelupan teh maka kadar kalsium semakin rendah. Kadar kalsium

terendah pada perlakuan S₁ (1 menit) yaitu 37,510 ppm sedangkan kadar kalsium paling tinggi pada perlakuan S₂ sebesar 46,685 ppm.

3. Interaksi suhu penyeduhan dengan waktu pencelupan berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium teh daun Kelakai (*Stenochlarna palutris*). Nilai kadar kalsium tertinggi yaitu sebesar 17,146 ppm terdapat pada perlakuan T₃S₂ (Suhu 60⁰C dengan waktu 5 menit) Sedangkan kadar kalsium terendah pada perlakuan T₁S₁ (Suhu 40⁰C dengan waktu 1 menit) sebesar 11,704 ppm.

Dengan adanya penelitian ini diketahui bahwa teh daun Kelakai (*Stenochlarna palutris*) yang diberikan treatment asam lemon (*Citrus Limun*) memiliki kadar kalsium (Ca) lebih tinggi dibandingkan teh kelakai tanpa treatment asam lemon. Masyarakat dapat menjadikan teh daun kelakai dengan treatment asam lemon sebagai alternatif bahan konsumsi untuk memenuhi kadar mineral tubuh yaitu kalsium (Ca). Penelitian perlu dilanjutkan untuk mengetahui kandungan mineral lainnya dari teh daun kelakai (*Stenochlarna palutris*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kemudahan atas terbitnya jurnal ini, terimakasih penulis ucapkan kepada Bapak Mukhlis Syuaib atas dukungannya, tim peneliti (Ibuk Ayutha Wijnidyah, S.TP., M.Gizi. dan Ibuk Jerry Selvia, SP., MSc) atas kerjasama dan support demi kelancaran penelitian ini hingga terbit jurnal. Penulis juga



mengucapkan terimakasih kepada Dekan Fakultas Pertanian, Kaprodi di Fakultas Pertanian, Rekan-rekan di Fakultas Pertanian serta LPPM Universitas Antakusuma atas dukungan terselenggaranya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajisaka. (2012). Teh Khasiatnya Dahsyat. Penerbit Stomata, Surabaya.
- Almatsier, S. (2002). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Ariani, N., Hartati, S., & Karami, T. (2023). Meningkatkan Kesehatan Masyarakat Bersama Ibu-Ibu Pkk Dan Lansia Di Desa Tatah Layap. *Jurnal Bakti untuk Negeri*, 3(2), 92-102. <https://doi.org/10.36387/jbn.v3i2.1568>.
- Dewata, I. P., Wipradnyadewi, P. A. S., & Widarta, I. W. R. (2017). Pengaruh suhu dan lama penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan dan sifat sensoris teh herbal daun alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal ITEPA Vol*, 6(2). <https://bit.ly/48RabhL>
- Fahrni, F., Handayani, R., & Novaryatiin, S. (2018). Potensi tumbuhan kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) asal Kalimantan Tengah sebagai afrodisiaka. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 3(2), 144-153. <https://doi.org/10.33084/jsm.v3i2.114>.
- Felicia, C. (2009). Osteoporosis: Panduan Lengkap agar Tulang Anda Tetap Sehat. Solo: Bintang Pustaka
- Handayani, R., & Rusmita, H. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Akar Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Surya Medika* 2 (2): 13–26. <https://doi.org/10.33084/jsm.v2i2.356>.
- Ibrahim, A. M., Yunianta, Y., & Sriherfyna, F. H. (2015). Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis [in press April 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2). <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/171>.
- Irmawan, M., Kalalinggi, S. Y., & Nainggolan, Y. (2022). Potensi Bioaktivitas Tumbuhan Alam Gambut sebagai Bahan Baku Obat. <https://pdfs.semanticscholar.org/a0c6/3d796016d5abdbfa3573a3b68b95b97fd0f3.pdf>
- Juliani, E., Saragih, B., & Syahrumsyah, H. (2019). Pengaruh Formulasi Daun Kelakai (*Stenochlaena Palustris* (Burm. F) Bedd) dan Jahe (*Zingiberofficinalerosc*) Terhadap Sifat Sensoris dan Aktivitas Antioksidan Minuman Herbal. In *Prosiding Seminar Nasional Ke-2 Tahun*.
- Krisnadi, A. D. (2012). E-Book Kelor Super Nutrisi. 28.
- Maharani., Haidah., & Haiyinah. (2000). Studi Potensi Kalakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd), sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Budidaya*



- Pertanian*, 1–13.
<https://pdfs.semanticscholar.org/a0c6/3d796016d5abdbfa3573a3b68b95b97fd0f3.pdf>.
- Rahayu, M. A. D. (2017). Pemanfaatan Daun Kelakai Sebagai Teh Penambah Darah. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 8(1), 8-10.
<https://doi.org/10.37304/jikt.v8i1.50>.
- Rachmawan, A., & Dalimunthe, C. I. (2017). “Prospek Pemanfaatan Metabolit Sekunder Tumbuhan Sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Patogen pada Tanaman Karet.” *Warta Perkaratan* 36 (1): 15–28.
<https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v36i1.324>.
- Sa’duddin, A. (2012) *Penggunaan bunga kecombrang (etlingera elatior) dalam proses formulasi permen jelly* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/61273>.
- Setyamidjaja, D. (2000). *Teh: Budi Daya dan Pengolahan Pascapanen*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Suparyanto & Rosad. (2015). Kelakai sebagai Antianemia Putri. *Suparyanto dan Rosad (2015 5 (3): 248–53*.
<https://pdfs.semanticscholar.org/a0c6/3d796016d5abdbfa3573a3b68b95b97fd0f3.pdf>.
- Sa’duddin, A. (2012) *Penggunaan bunga kecombrang (etlingera elatior) dalam proses formulasi permen jelly* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/61273>.
- Nindiyasari, S. (2012). Pengaruh suhu dan waktu penyeduhan teh hijau (*Camellia sinensis*) serta proses pencernaan in vitro terhadap aktivitas inhibisi lipase.
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/57968>.
- Notoatmodjo, S. (2005). *Metodologi penelitian kesehatan*.
- Tambun, R., Limbong, H. P., Pinem, C., & Manurung, E. (2016). Pengaruh ukuran partikel, waktu dan suhu pada ekstraksi fenol dari lengkuas merah. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(4), 53-56.
<https://doi.org/10.32734/jtk.v5i4.1555>.
- Wijiniandiah, A., Gaol, S. L. L., Chotimah, H., Arfiyanti, Z., & Umniyati, S. (2023). Penguatan Olahan Pangan Lokal: Kalakai, Kelor dan Cangkang Telur untuk Mengatasi Stunting. *Yumary: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2), 275-284.
<https://doi.org/10.35912/yumary.v4i2.2645>
- Wijiniandiah, A., Selvia, J., Chotimah, H., & Gaol, S. E. L. (2023). Potensi dan Karakteristik bubuk Cangkang Telur yang Dibuat dengan Perendaman Asam Alami. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 25(1), 57-69.
<http://jpi.faterna.unand.ac.id/index.php/jpi/index>.
- Wijiniandiah, A., Selvia, J., Chotimah, H., & Gaol, S. E. L. (2022). Potensi Tepung Daun Kelakai (*Stenochlaena palutris* (Burn. f) Bedd) Pretreatment Asam sebagai Alternatif Pencegah Stunting. *Amerta Nutrition*, 6.



[https://doi.org/10.20473/amnt.v6i1SP.2022.275-282.](https://doi.org/10.20473/amnt.v6i1SP.2022.275-282)

Wildayani, D., Lestari, W., & Ningsih, W. L. (2023). Dismenore: Asupan Zat Besi, Kalsium Dan Kebiasaan Olahraga.

[http://repository.mercubaktijaya.ac.id/id/eprint/100.](http://repository.mercubaktijaya.ac.id/id/eprint/100)

Winarno, F.G., (2002). Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Yang DJ, L. S., Hwang, dan J. T. Lin. (2007). Effects of different steeping methods and storage on caffeine, catechins and gallic acid in bag tea infusions. *Journal Chromatograph*. 3(24):312-320
[https://doi.org/10.1016/j.chroma.2006.11.088.](https://doi.org/10.1016/j.chroma.2006.11.088)