

KARAKTERISTIK FUNGSIONAL DAN SENSORI TISANE DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L) PADA BERBAGAI JENIS PEMANIS

Functional And Sensory Characteristics Of Soursop Tisane (*Annona Muricata* L) In Various Types Of Sweeteners

Vonny Fabiola, Oke Anandika Lestari*, Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Jl.
Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, 78124,
Indonesia

Korespondensi: oke.anadika.l@faperta.untan.ac.id

ABSTRAK

Tisane daun sirsak mengandung komponen bioaktif dan berpotensi dijadikan sebagai minuman fungsional tisane paling sering dikonsumsi dan umumnya diikuti dengan penambahan pemanis untuk menambah cita rasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari beberapa jenis pemanis yang ditambahkan terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori minuman fungsional tisane daun sirsak. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor yaitu jenis pemanis dengan 1 taraf perlakuan yaitu 4 jenis pemanis (sukrosa, madu kelulut, madu komersial, dan stevia) dan 1 kontrol tanpa pemanis dengan masing-masing 5 kali pengulangan sehingga terdapat 25 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analysis of Varians (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Data sensori dilakukan dengan uji deskriptif skoring dan data dianalisis menggunakan metode Kruskal Wallis. Rata-rata aktivitas anti alfa amilase berkisar antara 45.41% hingga 62.25%. Aktivitas antioksidan antara 52.86% hingga 64.04%. Total fenolik yang terkandung di dalam sampel antara 146.33 mg GAE/g hingga 188.26 mg GAE/g. pH sampel antara 4.41 hingga 5.91. Sedangkan TPT sampel antara 0.68°brix hingga 7.64°brix. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa atribut sensori dari kelima jenis sampel memiliki karakteristik yang berbeda. Penambahan pemanis menunjukkan perbedaan dan mempengaruhi karakteristik fisikokimia dan sensori minuman fungsional tisane daun sirsak.

Kata kunci: madu kelulut, minuman fungsional, pemanis, tisane daun sirsak

ABSTRACT

Tisane soursop leaf contains bioactive components and has the potential to be used as a functional beverage. It is most often consumed with the addition of sweeteners to enhance the flavor. This study aims to determine the effect of different sweeteners on the physicochemical and sensory characteristics of soursop leaf beverages. The research design used a completely randomized design (CRD) with one factor: the type of sweetener, with one treatment level: four types of sweeteners (sucrose, kelulut honey, commercial honey, and stevia), as well as one unsweetened control, with five repetitions each, for a total of 25 experimental units. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by the honest significant difference (HSD) test at the 5% level. The sensory data were analyzed using a descriptive scoring test, and the Kruskal-Wallis method was used for the analysis. The average anti-alpha amylase activity ranged from 45.41% to 62.25%. The antioxidant activity ranged from 52.86% to 64.04%. The total phenolic content of the samples ranged from 146.33 to 188.26 mg GAE/g. The pH of the samples ranged from 4.41 to 5.91. The TPT of the samples ranged from 0.68° Brix to 7.64° Brix. The results also showed that the five types of samples had different sensory

attributes. Adding sweeteners produced differences that influenced the physicochemical and sensory characteristics of the tea leaf functional beverages.

Keywords: functional drinks, kelulut honey, sweeteners, tisane soursop

PENDAHULUAN

Daun sirsak (*Annona muricata* L.) termasuk ke dalam famili *Annonaceae* yang dikenal secara luas dan telah lama digunakan dalam pengobatan secara tradisional dan kini semakin menarik perhatian dalam penelitian ilmiah mengenai potensinya yang beragam (Yajid *et al.*, 2018). Kandungan Fenol yang ada di dalam *Annona muricata* L. ini dapat menghambat peningkatan aktivitas enzim α -amilase yang terjadi pada penderita diabetes dalam kasus yang berkaitan dengan kerusakan pankreas (Sagita *et al.*, 2020). Daun sirsak juga memiliki kandungan senyawa aktif yang berpotensi menjadi antioksidan yang berfungsi untuk menangkap radikal bebas (Kurniasih *et al.*, 2015). Aktivitas antioksidan pada daun sirsak tergolong tinggi pada ekstrak daun sirsak yang mengandung komponen-komponen bioaktif seperti alkaloid, asetogenin, dan fitokimia yang berperan dalam melawan radikal bebas yang dapat merusak sel tubuh dan memicu berbagai penyakit degeneratif (Dewi, 2019). Beberapa penelitian yang telah dilakukan terdahulu menunjukkan minuman daun sirsak memiliki potensi dalam menjadi antikanker (Pertiwi *et al.*, 2020) dan bermanfaat dalam penurunan tekanan darah (Swastini, 2021). Pengonsumsian daun sirsak masih dilakukan secara praktis oleh masyarakat yaitu dengan meminum air rebusan daun yang direbus menggunakan air atau dengan menyeduh layaknya tisane, kemudian diminum seperti biasa.

Gula pasir (sukrosa) sering digunakan sebagai pemanis dalam tisane, meskipun kontroversial dari sisi kesehatan, namun tetap dipilih karena pengaruhnya terhadap rasa (Indriaty and Assah, 2015). Alternatif lain seperti stevia memiliki kelebihan karena rendah kalori dan tingkat kemanisan yang tinggi, serta dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan kesukaan sensori tisane (Faradillah, 2017; Siagian *et al.*, 2020). Sementara itu, madu sebagai pemanis alami juga berpengaruh positif terhadap karakteristik kimia dan sensori tisane, terutama dalam meningkatkan kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan, khususnya jika menggunakan madu pinus pada suhu tinggi (Toydemir *et al.*, 2015).

Penambahan pemanis diketahui dapat mempengaruhi jumlah total fenol, tanin, dan aktivitas antioksidan pada minuman. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Shalaby *et al.* (2016) pada tisane hitam dan tisane hijau dengan penambahan pemanis menyebabkan kedua minuman tersebut mempunyai karakteristik fisikokimia yang berbeda-beda. Sehingga berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, pemanis yang ditambahkan berpengaruh terhadap karakteristik dari the hitam dan hijau. Oleh karena itu, untuk mendapatkan

minuman tisane daun sirsak yang dapat dinikmati dianggap perlu dilakukan penambahan pemanis sebagaimana umumnya tisane dikonsumsi. Berdasarkan pengaruh tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis pemanis stevia, sukrosa, madu komersial, dan madu kelulut terhadap karakteristik fisikokimia, bioaktivitas, dan sensori tisane daun sirsak. Aktivitas fungsional tersebut adalah sebagai antioksidan dengan uji *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH) dan antidiabetes sebagai antihiperglikemik dengan uji penghambatan enzim alfa amilase.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Juli – Desember 2024. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Desain Pangan dan Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan tisane adalah kompor, blender, panci, timbangan analitik, ayakan 18 *mesh*, kertas saring. Alat yang digunakan dalam pengujian terdiri dari neraca analitik (Ohaus BC series dan Mettler Instrument tipe AJ150L), gelas beaker, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, mikropipet, tip, kuvet, cawan petri, *hand refractometer*, spektrofotometer UV-VIS (Shimadzu UV-mini-1240), vortex, colorimeter, pH meter.

Bahan utama yang digunakan adalah daun sirsak segar, sukrosa, stevia *Lais Sweet*, madu kelulut (merk Trigona), madu komersial (merk TJ), aquades. Bahan yang digunakan dalam pengujian meliputi enzim α -amilase (*Aspergillus oryzae*, Sigma), larutan pati (maizena), iodine 0,01 N, HCl 1 N, buffer fosfat pH 7, DPPH, metanol, asam askorbat, reagen Folin-Ciocalteu, natrium karbonat 10%, etanol, asam galat.

Metode Penelitian

Rancangan percobaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu 4 jenis pemanis (sukrosa (F1), madu kelulut (F2), madu komersial (F3), dan stevia (F4) dan 1 kontrol tanpa pemanis (F0), sehingga terdapat 5 perlakuan. Pengulangan dilakukan dalam penelitian sebanyak 5 kali dan 5 perlakuan sehingga terdapat 25 percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Tisane Daun Sirsak

Tahap persiapan dilakukan dengan mengumpulkan daun sirsak muda pada 6 daun setelah pucuk yang diambil dan disortasi. Daun kemudian dibersihkan dengan air mengalir, kemudian dianginkan untuk menghilangkan air pada daun. Daun sirsak direndam dalam air

hangat dengan suhu 40°C selama 2 menit, setelah itu masukkan ke dalam air dingin pada suhu 15°C selama 2 menit, kemudian dikering anginkan pada suhu ruang selama 6-7 hari. Daun yang sudah kering kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ukuran 18 *mesh* dan bubuk disimpan dalam wadah tertutup di lemari es (Lestari *et al.*, 2024).

2. Pembuatan Seduhan Tisane Daun Sirsak

Penyeduhan dilakukan dengan air panas. Tisane ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam gelas kimia, kemudian tambahkan 100 mL air pada suhu 90±2°C dan disaring. Kemudian dilakukan penambahan jenis pemanis madu kelulut, madu TJ, sukrosa, dan stevia masing-masing sebanyak 6 g dan stevia sebanyak 0.06 g dan diaduk hingga larut.

Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan adalah Aktivitas anti α -amilase (Lestari *et al.*, 2024) dan aktivitas antioksidan (Chang *et al.*, 2020) dengan metode spektrofotometri UV-VIS. Analisis total fenolik dengan cara Folin-Ciocalteau (Vignoli *et al.*, 2011), pengukuran pH dengan pH meter (Marina *et al.*, 2025), Kadar total padatan terlarut dengan *refractometer* (Ulya *et al.*, 2020), dan uji warna dengan alat *color reader* (Fatmawati *et al.*, 2025).

Analisis Sensori

Tabel 1. Atribut sensori tisane daun sirsak

Skor	Warna Cokelat	Rasa Manis	Tekstur Kental	Aroma Daun	Kesukaan Keseluruhan
1	Tidak Cokelat	Tidak Manis	Tidak Kental	Tidak Tajam	Tidak Suka
2	Kurang Cokelat	Agak Manis	Agak Kental	Kurang Tajam	Agak Suka
3	Cokelat	Manis	Kental	Tajam	Suka
4	Lebih Cokelat	Lebih Manis	Lebih Kental	Lebih Tajam	Lebih Suka
5	Sangat Cokelat	Sangat Manis	Sangat Kental	Sangat Tajam	Sangat Suka

Uji organoleptik dilakukan menggunakan metode deskriptif yang meliputi penilaian rasa, aroma, tekstur, dan warna tisane daun sirsak di mana 30 panelis diminta mendeskripsikan keempat atribut sensori tersebut (Sahid *et al.*, 2024). Panelis adalah semi terlatih yang merupakan mahasiswa Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura yang telah lulus matakuliah sensori.

Analisis Data

Data yang dihasilkan dianalisis dengan *analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan jenis pemanis. Analisis dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ 5%. Data uji sensori dianalisis menggunakan Kruskal-wallis untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan pemanis terhadap karakteristik sensori yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pH

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa pH tisane mengalami penurunan pada sampel dengan tambahan madu kelulut hingga pH 4.41. Hal ini disebabkan karena rasa khas madu kelulut yang cenderung lebih asam dibandingkan dengan madu komersial. Madu kelulut memiliki kandungan asam organiknya yang lebih tinggi dan memiliki pH terendah dibandingkan jenis pemanis lainnya, yaitu 3.53. Hal ini juga berkaitan dengan teksturnya yang lebih encer karena kandungan airnya yang tinggi sehingga rasa madu lebih asam, fermentasi oleh khamir karena terbentuknya alkohol yang akan bereaksi dengan oksigen membuat asam bebas timbul lebih banyak (Afrilia et al., 2022).

Tabel 2. Pengujian Derajat Keasaman/pH diberbagai jenis pemanis

Variasi Pemanis	pH
Tanpa Pemanis	5.85±0.10 ^c
Sukrosa	5.28±0.04 ^b
Madu Kelulut	4.41±0.07 ^a
Madu Komersial	5.82±0.02 ^c
Stevia	5.91±0.03 ^c
BNJ 5% = 0.11	

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf signifikansi 5%

Hal ini dikarenakan rasa dari kedua jenis pemanis cenderung manis dan pH pemanis yang netral sehingga tidak mempengaruhi perubahan pH yang signifikan. Pada rentang pH yang dihasilkan, gugus hidroksil dari glukosa dan fruktosa berinteraksi dengan molekul air melalui ikatan hidrogen (Suzanna et al., 2019), sehingga senyawa ini larut dengan baik dan tidak mempengaruhi pH dalam minuman karena glukosa dan fruktosa tidak memiliki gugus asam atau basa yang bisa melepaskan proton dalam air tisane sehingga tidak membuat perubahan yang signifikan dalam pH minuman fungsional tersebut. pH tisane dengan penambahan madu kelulut adalah yang terendah, hal tersebut dikarenakan madu kelulut memiliki kandungan senyawa asam organik. Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa madu kelulut memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan madu asal lebah bersengat (Lestari & Dewi, 2023).

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut dapat meningkat karena pemutusan rantai panjang senyawa karbohidrat menjadi gula yang larut (Wardani *et al.*, 2018). Hal ini sesuai dengan pengukuran TPT tertinggi dengan sampel jenis pemanis sukrosa yaitu 7.64°brix diikuti dengan madu komersial, madu kelulut, dan stevia. Madu kelulut dan madu komersial memiliki nilai TPT di angka 5.08°brix dan 6.72°brix, nilai TPT madu komersial yang lebih tinggi dibandingkan dengan madu kelulut menyebabkan rasa madu komersial lebih manis (Wibowo *et al.*, 2022).

Tabel 3. Uji Total Padatan Terlarut diberbagai jenis pemanis

Variasi Pemanis	TPT (°brix)
Tanpa Pemanis	0.68±0.17 ^a
Sukrosa	7.64±0.21 ^e
Madu Kelulut	5.08±0.11 ^c
Madu Komersial	6.72±0.11 ^d
Stevia	1.04±0.08 ^b

BNJ 5% = 0.28

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf signifikansi 5%

Kadar gula pada madu kelulut yang lebih rendah juga dapat dijelaskan karena adanya proses fermentasi yang mengurai gula menjadi alkohol, asam organik, dan CO₂ (Dewi *et al.*, 2018). Pada tabel 3 menunjukkan pemanis jenis stevia memiliki angka paling rendah yaitu 1.04°brix dibandingkan dengan jenis pemanis lainnya dan tetap meningkat dari sampel tanpa pemanis sebesar 0.68°brix, hal ini dapat disebabkan karena stevia juga mengandung karbohidrat yang membuat adanya peningkatan TPT sebagai akibat karbohidrat yang terurai. Kandungan TPT tertinggi pada sukrosa disebabkan karena sifat sukrosa dalam menarik air sehingga air yang keluar dari bahan akan membawa molekul protein yang terlarut di air dan larutan gula sehingga akan dihitung sebagai padatan yang terlarut (Gusmalawati dan Mayasari, 2017).

Total Fenolik

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa madu kelulut dan madu komersial memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya yaitu sebesar 188.26 mg GAE/g dan 171.10 mg GAE/g. Kandungan fenolik di dalam sampel akan mengalami peningkatan seiring dengan terjadinya pemanasan karena ada hidrolisis pada glikosida menjadi glikon sehingga ketika dicampur dengan tisane daun sirsak akan terjadi kerja sama secara sinergis antara tisane dan madu dalam meningkatkan aktivitas antioksidan sampel (Sayuti dan Yenrina, 2015). Penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Toydemir *et al.* (2015), semakin tinggi suhu infusi tisane yang diberikan madu, maka angka total fenolik juga

semakin meningkat pada sampel tisane hijau yang terjadi karena pembentukan reaksi maillard, melanoidin.

Tabel 4. Uji Total Fenolik diberbagai jenis pemanis

Variasi Pemanis	Total Fenolik (mg GAE/g)
Tanpa Pemanis	146.33±2.06 ^a
Sukrosa	158.62±2.67 ^b
Madu Kelulut	188.26±3.32 ^c
Madu Komersial	171.10±2.81 ^d
Stevia	165.32±3.36 ^c
BNJ 5% = 5.45	

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf signifikansi 5%

Berdasarkan tabel total fenolik yang dihasilkan terlihat bahwa masing-masing jenis pemanis yang ditambahkan pada tisane daun sirsak menunjukkan peningkatan yang positif dari sampel tanpa pemanis. Angka total fenolik pada sukrosa sebesar 158.62 mg GAE/g menunjukkan peningkatan dari sampel tanpa pemanis sebesar 146.33 mg GAE/g. Hal tersebut berkaitan dengan peran sukrosa dalam tisane yang dapat mengurangi aktivitas air yang akan memperlambat reaksi oksidasi dan membantu mempertahankan kandungan total fenolik (Septiana *et al.*, 2017). Selain itu, pH sampel yang dihasilkan sebelumnya yaitu 4.41-5.91 yang membuat fenolik terlarut, karena gugus hidroksil polar senyawa fenol membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air setelah terlepas dari matriks seluler pada kondisi penyeduhan dengan air panas, sehingga penambahan jenis pemanis membuat total fenolik mengalami peningkatan (Qian *et al.*, 2018).

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan Tabel 5, madu kelulut menunjukkan aktivitas penghambatan radikal bebas tertinggi (64.04%) dibanding pemanis lain, sementara sukrosa memiliki nilai terendah (52.86%) namun tidak berbeda nyata dengan stevia dan tanpa pemanis. Kandungan antioksidan daun sirsak seperti *acetogenin* turut berkontribusi dalam menetralkan radikal bebas (Puspitasari *et al.*, 2016). Perbedaan aktivitas antioksidan antara madu kelulut dan madu komersial disebabkan oleh kandungan senyawa bioaktif, terutama fenolik, yang lebih tinggi pada madu kelulut (Nweze *et al.*, 2017). Senyawa seperti karotenoid dan asam organik dalam madu kelulut juga mendukung peningkatan aktivitas antioksidan pada tisane daun sirsak (Nweze *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Shalaby *et al.* (2016) penambahan susu dan sukrosa dengan tisane secara signifikan dapat menurunkan kemampuan sampel dalam menghambat aktivitas radikal bebas, hal ini disebabkan karena adanya interaksi yang membuat terjadinya reaksi kondensasi antara gugus hidroksil dari senyawa fenolik dalam tisane dan gugus

hidroksil pada molekul sukrosa. Hasil yang terlihat di Tabel 5, menunjukkan nilai aktivitas antioksidan minuman fungsional tanpa pemanis cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan penambahan sukrosa. Sedangkan, pada jenis pemanis stevia, terlihat angka yang cenderung sedikit lebih tinggi dari sampel tanpa pemanis, yaitu sebesar 53.54%. Peningkatan tersebut diakibatkan adanya interaksi antara senyawa antioksidan dalam tisane dengan senyawa steviol glikosida pada stevia (Lee *et al.*, 2019).

Tabel 5. Aktivitas Antioksidan di berbagai jenis pemanis

Variasi Pemanis	Aktivitas Antioksidan (%)
Tanpa Pemanis	53.10±1.94 ^a
Sukrosa	52.86±1.30 ^a
Madu Kelulut	64.04±0.88 ^c
Madu Komersial	56.70±0.58 ^b
Stevia	53.54±1.18 ^a
BNJ 5% = 1.79	

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf signifikansi 5%

Aktivitas Anti α -amilase

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa Sampel tanpa pemanis menunjukkan aktivitas penghambatan enzim α -amilase sebesar 56.00%, yang menandakan senyawa seperti *quercetin* dalam daun sirsak mampu menghambat pemecahan pati menjadi glukosa. Madu kelulut juga memiliki potensi antidiabetes karena mengandung polifenol yang tinggi, sejalan dengan hasil uji total fenolik yang menunjukkan nilai tertinggi pada sampel dengan madu kelulut.. Stress oksidatif dapat menjadi penyebab timbulnya diabetes melitus karena meningkatnya hasil glikosidasi dan liposidasi di dalam plasma dan jaringan protein (Lestariningsih *et al.*, 2022). Aktivitas penghambatan madu komersial yang berada di angka sebesar 60.92%.

Tabel 6. Aktivitas Anti alfa amilase di berbagai jenis pemanis

Variasi Pemanis	Aktivitas Anti α -amilase (%)
Tanpa Pemanis	56.00±0.18 ^b
Sukrosa	45.41±0.45 ^a
Madu Kelulut	62.25±0.21 ^d
Madu Komersial	60.92±0.29 ^c
Stevia	56.04±0.43 ^b
BNJ 5% = 0.51	

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf signifikansi 5%

Aktivitas penghambatan pada sampel dengan tambahan sukrosa mendapat perolehan angka terendah dibandingkan yang lainnya. Hal ini diduga bahwa sukrosa tidak memiliki kemampuan menghambat aktivitas enzim α -amilase, tetapi dapat menurunkan aktivitas penghambatan pada sampel karena dalam sistem enzim-inhibitor, sukrosa dapat berikatan

dengan molekul inhibitor sehingga inhibitor menjadi kurang tersedia untuk berinteraksi dengan enzim α -amilase dan dikarenakan peningkatan ukuran molekul serta polaritas (Melinda *et al.*, 2023).

Warna

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 7 menunjukkan komponen pengukuran nilai L tertinggi terdapat pada perlakuan jenis pemanis madu kelulut sebesar 7.61 dan nilai terendah pada jenis pemanis stevia akan tetapi tidak berbeda nyata dengan jenis pemanis madu komersial dan sukrosa. Semakin tinggi nilai L yang didapatkan menyatakan warna sampel yang semakin terang, hal ini menyatakan bahwa perlakuan madu kelulut membuat sampel tisane memiliki warna yang lebih terang dibandingkan dengan jenis pemanis lainnya. Hal ini bisa disebabkan karena kandungan air madu kelulut yang lebih tinggi sehingga madu menjadi lebih encer dan warna yang dihasilkan tampak lebih terang (Karnia *et al.*, 2019).

Tabel 7. Pengujian Warna di berbagai jenis pemanis

Variasi Pemanis	L*	a*	b*
Tanpa Pemanis	4.57 \pm 0.16 ^b	2.35 \pm 0.24 ^a	5.43 \pm 0.21 ^b
Sukrosa	3.65 \pm 0.15 ^a	2.71 \pm 0.32 ^a	5.61 \pm 0.19 ^b
Madu Kelulut	7.61 \pm 0.13 ^c	3.41 \pm 0.36 ^b	10.02 \pm 0.20 ^c
Madu Komersial	3.47 \pm 0.21 ^a	2.42 \pm 0.21 ^a	4.88 \pm 0.31 ^a
Stevia	3.68 \pm 0.11 ^a	2.38 \pm 0.25 ^a	5.60 \pm 0.12 ^b
BNJ 5%	0.30	0.54	0.41

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf signifikansi 5%

Nilai a* tertinggi berada pada sampel dengan jenis pemanis kelulut sebesar 3.41 dan nilai terendah berada pada sampel dengan jenis pemanis stevia sebesar 2.38 dengan nilai yang tidak berbeda nyata dengan pemanis sukrosa dan madu komersial. Semua sampel mendapatkan nilai a* positif sehingga dapat dinyatakan sampel berada pada warna kemerahan. Hal ini juga dipengaruhi oleh warna asli sampel tisane tanpa tambahan apapun yaitu coklat kemerahan, sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan jenis pemanis tidak mempengaruhi warna asli dari seduhan daun sirsak. Namun, pada sampel dengan tambahan madu kelulut membuat warna pada sampel lebih merah, hal ini dapat disebabkan oleh pigmen warna dari madu seperti karotin, xantofil dan antosianin sehingga ketika dicampur dengan tisane daun sirsak akan membuat warna yang lebih merah (Hakim *et al.*, 2021).

Nilai b* pada sampel disebabkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid yang akan larut selama proses penyeduhan dan mengalami oksidasi ringan. Tingginya nilai b* pada madu kelulut disebabkan karena adanya pigmen karotenoid warna kuning yang tinggi pada madu. Hal ini juga berkaitan dengan nilai L*, semakin tinggi nilai L* maka akan membuat warna madu semakin terang (Mardhiati *et al.*, 2020). Selain itu, perbedaan

warna juga dapat disebabkan oleh kandungan gula dan protein yang berbeda di mana reaksi antar molekul gula dan protein akan menyebabkan degradasi pigmen yang membuat warna berbeda (Kamal *et al.*, 2019).

Uji Organoleptik

Uji ini organoleptik dilakukan dengan mendeskripsikan 4 atribut sensori melalui angka yang diberikan. Hasil analisis *Kruskal Wallis* menyatakan bahwa jenis pemanis berpengaruh nyata terhadap karakteristik sensori (warna cokelat, rasa manis, aroma daun, tekstur kental, dan kesukaan keseluruhan) minuman fungsional tisane daun sirsak. Hasil uji organoleptik yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Organoleptik diberbagai jenis pemanis

Variasi Pemanis	Nilai rata-rata Atribut Sensori				
	Warna Cokelat	Rasa Manis	Aroma Daun	Tekstur Kental	Kesukaan Keseluruhan
Tanpa Pemanis	2.0±1.0	1.0±1.0	3.0±1.0	1.0±0.0	2.0±1.0
Sukrosa	3.0±1.0	2.0±1.0	2.0±0.5	2.0±1.0	3.0±1.0
Madu Kelulut	2.5±1.0	2.0±1.0	3.0±1.0	2.0±1.0	2.0±1.0
Madu Komersial	3.0±1.0	2.0±1.0	2.5±0.5	2.0±0.5	3.0±1.0
Stevia	3.0±1.0	4.0±1.0	3.0±1.0	1.5±1.0	4.0±1.0
<i>Chi square</i> =9.48	KW = 29.78	KW= 95.56	KW = 20.47	KW = 36.41	KW = 67.63

Keterangan : Jika KW perlakuan > Chi square berpengaruh nyata, jika nilai KW < Chi square maka berpengaruh tidak nyata

1. Warna Cokelat

Skor warna cokelat minuman fungsional dengan berbagai jenis pemanis adalah 2.0 hingga 3.0, artinya memiliki warna kurang cokelat hingga cokelat. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang didapatkan pada tabel di atas, terlihat bahwa nilai tertinggi berada pada sampel dengan tambahan sukrosa, madu komersial dan stevia yang menyatakan bahwa minuman fungsional tisane daun sirsak dengan tambahan ketiga jenis pemanis memiliki warna yang cokelat dibandingkan dengan sampel tanpa pemanis. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Belay *et al.* (2017) bahwa warna pada madu bisa saja disebabkan oleh perbedaan daerah asal madu, usia, dan kondisi selama penyimpanan, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada deskripsi warna, sampel dengan tambahan jenis pemanis sukrosa adalah cokelat dan yang kurang cokelat adalah sampel dengan jenis pemanis madu kelulut.

2. Rasa Manis

Skor rasa manis minuman fungsional dengan berbagai jenis pemanis adalah 2.0 hingga 4.0, artinya memiliki rasa agak manis hingga lebih manis. Berdasarkan data, nilai tertinggi terdapat pada sampel dengan tambahan pemanis jenis stevia, sehingga dapat dikatakan bahwa sampel dengan tambahan stevia adalah yang paling manis diantara sampel jenis pemanis lainnya.

Hal ini disebabkan karena senyawa stevioside pada stevia dapat memberikan efek manis yang lama (Tian *et al.*, 2022), sehingga diduga menjadi memberikan efek lebih manis dibandingkan jenis pemanis lainnya. Rasa merupakan salah satu penentu tingkat kesukaan (Lestari *et al.*, 2023). Oleh karenanya, perlu ditingkatkan tingkat kesukaan pada Tisane dengan penambahan madu kelulut karena telah unggul dalam hal aktivitas antioksidan dan aktivitas penghambatan enzim α -amilase.

3. Aroma Daun

Aroma adalah atribut sensori yang penting dalam pengujian organoleptik yang diuji dengan menggunakan indera penciuman. Senyawa volatil akan masuk ke dalam rongga hidung dan akan menimbulkan reaksi sehingga menghasilkan bau yang akan diterima oleh indera penciuman (Tarwendah, 2017). Skor aroma daun minuman fungsional dengan berbagai jenis pemanis adalah 2.0 hingga 3.0, artinya memiliki aroma daun yang kurang tajam hingga tajam. Angka tertinggi berada pada sampel dengan tambahan jenis pemanis madu kelulut dan stevia yaitu sebesar 3 yang berarti sampel memiliki deskripsi sebagai sampel yang memiliki aroma sirsak yang tajam, sedangkan nilai terendah sebesar 2 pada sampel dengan tambahan sukrosa dengan deskripsi sebagai sampel yang memiliki aroma sirsak kurang tajam. Hal ini bisa disebabkan karena bau khas madu yang ketika dicampur dengan minuman fungsional tisane daun sirsak, bau sirsak tidak terlalu tertutup.

4. Tekstur Kental

Tekstur adalah ciri khas suatu bahan karena adanya perpaduan bahan sehingga dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa. Dalam penelitian ini menggunakan deskripsi atribut sensori tekstur yang akan dirasakan oleh panelis melalui *mouthfeel* ketika minuman fungsional diminum, apakah akan menghasilkan tekstur kental yang dapat dirasakan oleh lidah panelis (Tarwendah, 2017). Skor tekstur kental minuman fungsional dengan berbagai jenis pemanis adalah 1.0 hingga 2.0, artinya memiliki tekstur tidak kental hingga agak kental. Pada tabel 8 terlihat bahwa sukrosa, madu kelulut, dan madu komersial memiliki nilai sebesar 2 yang mendeskripsikan bahwa sampel memiliki tekstur yang agak kental dibanding jenis pemanis lainnya. Sedangkan nilai terendah adalah sampel dengan tambahan jenis pemanis stevia sebesar 1.5 dengan deskripsi tidak kental. Hal tersebut seiring dengan kadar TPT pemanis sukrosa, madu kelulut, dan madu komersial yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemanis dan penambahan pemanis stevia (Tabel 5). TPT berkolerasi positif dengan viskositas dan peningkatan tekstur kental di mulut (*mouthfeel*) (Thun *et al.*, 2022).

5. Kesukaan Keseluruhan

Skor kesukaan keseluruhan minuman fungsional dengan berbagai jenis pemanis adalah 2.0 hingga 4.0, artinya memiliki tingkat kesukaan agak suka hingga lebih suka. Hasil menunjukkan bahwa penambahan pemanis cenderung dapat meningkatkan tingkat kesukaan, kecuali pemanis madu kelulut. Skor tingkat kesukaan tertinggi sebesar 4 (lebih suka) adalah sampel dengan tambahan jenis pemanis stevia. Berdasarkan hal tersebut diduga bahwa rasa manis merupakan atribut sensori yang berperan penting terhadap tingkat kesukaan minuman fungsional daun sirsak. Preferensi kesukaan terhadap tisane salah satunya berkaitan dengan rasa manis (Tenadi dan Ervina, 2024).

KESIMPULAN

Jenis pemanis (sukrosa, madu kelulut, madu komersial, dan stevia) memberikan pengaruh dan perbedaan terhadap karakteristik Fungsional dan sensori minuman tisane daun sirsak. Perbedaan karakteristik fisikokimia utama yang terjadi adalah semua jenis pemanis meningkatkan TPT dan kadar total fenol; pemanis madu kelulut menurunkan pH dan meningkatkan nilai L^* , a^* , b^* ; dan pemanis madu kelulut serta madu komersial meningkatkan aktivitas antioksidan dan anti alfa amilase. Perbedaan karakteristik sensori terutama yang terjadi adalah semua jenis pemanis meningkatkan warna cokelat, rasa manis, tekstur kental; pemanis sukrosa menurunkan adanya aroma daun; dan pemanis sukrosa, madu komersial, dan stevia memberikan peningkatan kesukaan keseluruhan. Potensinya konsumsi Tisane dengan penambahan madu kelulut sebagai minuman dengan efek antioksidan dan anti alfa amilase belum didukung dengan penerimaan sensori yang baik, sehingga perlu optimalisasi konsentrasi penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliah, N., Taurina, W. and Andrie, M. 2022. Karakterisasi Simplisia Madu Kelulut (*Heterotrigona itama*) Sebagai Bahan Baku Sediaan Obat Penyembuhan Luka. *Majalah farmasi dan farmakologi*, 26(3), pp. 104–110.
- Belay, A., Haki, G.D., Birringer, M., Borck, H., Lee, Y.C., Cho, C.W., Kim, K.T., Bayissa, B., Baye, K. and Melaku, S. 2017. Sugar profile and physicochemical properties of Ethiopian monofloral honey. *International Journal of Food Properties*, 20(11), pp. 2855–2866. Available at: <https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1255898>.
- Dewi, A.O.T. 2019. Uji Antioksidan Sediaan Tisane Campuran Tisane Hijau (*Camellia sinensis*), Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Sebagai Perisa Alami. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(2), pp. 71–76. Available at: <https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/Farmasyifa/article/view/4389>.
- Dewi, B.T.S. and Markum. 2018. Pengaruh teknik pemanenan madu. *J Clin Periodonta*, 45(2), p. 2.
- Faradillah, N. 2017. Karakteristik Permen Karamel Susu Rendah Kalori Dengan Proporsi

- Sukrosa Dan Gula Stevia (Stevia Rebaudiana) Yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), pp. 39–42. Available at: <https://doi.org/10.17728/jatp.206>.
- Fatmawati, D., Lestari, O. A., & Dewi, Y. S. K. 2025. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Permen Jelly Dengan Rasio Ikan Patin (Pangasius sp .) Dan Nanas (Ananas comosus (L .) Merr). *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 21(1), 15–22.
- Gusmalawati, D., & Mayasari, E. 2017. Karakteristik Fisikokimiawi Sari Buah Tapus (Curculigo latifolia Dryand) dengan Metode Ekstraksi Osmosis. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 3(2).
- Hakim, S.S., Wahyuningtyas, R.S. and Rahmanto, B. 2021. Sifat Fisikokimia dan Kandungan Mikronutrien Pada Madu Kelulut (Heterotrigona itama) Dengan Warna Berbeda. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 39(1), pp. 1–12.
- Indriaty, F. and Assah, Y.F. 2015. Pengaruh Penambahan Gula Dan Sari Buah Terhadap Kualitas Minuman Serbuk Daging Buah Pala. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 7(1), p. 49. Available at: <https://doi.org/10.33749/jpti.v7i1.4683>.
- Kamal, M.M., Rashid, M.H.U., Mondal, S.C., El Taj, H.F. and Jung, C. 2019. Physicochemical and microbiological characteristics of honey obtained through sugar feeding of bees', *Journal of Food Science and Technology*, 56(4), pp. 2267–2277. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03714-9>.
- Karnia, I., Hamidah, S., & Thamrin, G. A. R. 2020. Pengaruh Masa Simpan Madu Kelulut (Trigona sp) Terhadap Kadar Gula Pereduksi dan Keasaman. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(6), 1093-1099.
- Kurniasih, N., Kusmiyati, M., Nurhasnah, Puspita Sari, R. and Wafdan, R. 2015. Potensi Daun Sirsak (Annona muricata Linn), Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten) Steenis), dan Daun Benalu Mangga (Dendrophthoe pentandra) Sebagai Antioksidan Pencegah Kanker', *Jurnal Istek*, 9(1), pp. 162–184.
- Lee, R.E., Rini, E.A., Astuti, S. and Setyawan, E.Y. 2019. African-Stevia Leaves Herbal Tea as a Low Calorie Antioxidant Source. *European Journal of Engineering Research and Science*, 4(12), pp. 57–64. Available at: <https://doi.org/10.24018/ejers.2019.4.12.1462>.
- Lestari, O. A., & Dewi, Y. S. K. 2023. Penerapan Analisis Multivariat untuk Memetakan Sifat Fisikokimia dan Mutu Glikemik Madu. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 6(1), 25–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.2738>.
- Lestari, O. A., Palupi, N. S., Setiyono, A., Kusnandar, F., & Dewi Yuliana, N. 2023. Profil Sensori Teh Daun Karamunting (Melastoma malabathricum L.) dengan Metode Sensometrik. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(2), 105–116. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2023.024.02.4>
- Lestari, O. A., Palupi, N. S., Setiyono, A., Kusnandar, F., & Dewi, N. Y. 2024. LC-MS metabolomics and molecular docking approaches to identify antihyperglycemic and antioxidant compounds from Melastoma malabathricum L. Leaf. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 31(8), 104047. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2024.104047>.
- Lestariningsih, N., Wahyuni, A.T., Fitriani, D., Puspita, D., Indriani, F., Firmansyah, G., Rahmadha, I.R., Nurmayada, N., Susilawati, S., Safrudin, S. and Wijaya, T. 2022. Inovasi Permen Dari Madu Kelulut Sebagai Daya Tarik Minat Anak-Anak Terhadap Madu Kelulut di Desa Henda Kecamatan Jabiren Raya. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 4(4), pp. 587–595. Available at: <https://doi.org/10.36312/sasambo.v4i4.888>.
- Mardhiati, R., Marliyati, S. A., Martianto, D., Madanijah, S., & Wibawan, I. W. T. 2020. Karakteristik dan Beberapa Kandungan Zat Gizi Pada Lima Sampel Madu Yang Beredar di Supermarket. *Gizi Indonesia*, 43(1), 49-56.
- Marina, A., Lestari, O. A., & Dewi, Y. S. K. 2025. Antihyperglycemic and antioxidant activity of Bajakah herbal tea made from Bajakah rod-Tikung honey-Amblycarpa lime (jeruk

- Sambal). *Jurnal Teknologi & Industri Pangan*, 30(1), 23–33. <https://doi.org/http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/jthp/index>
- Melinda, N.A., Kusumo, D.W. and Sari, D.I.K. 2023. Aktivitas Antidiabetes Beberapa Fraksi daun Mimba (*Azadirachta indica*) Secara In Vitro Berdasarkan Penghambatan Enzim α -Amilase', *Farmasi dan Farmakologi*, 27(3), pp. 82–87. Available at: <https://doi.org/10.20956/mff.v27i3.28301>.
- Nweze, J.A., Okafor, J.I., Nweze, E.I. and Nweze, J.E. 2017. Evaluation of physicochemical and antioxidant properties of two stingless bee honeys: A comparison with *Apis mellifera* honey from Nsukka, Nigeria', *BMC Research Notes*, 10(1), pp. 4–9. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13104-017-2884-2>.
- Pertiwi, W., Arisanty, D. and Linosefa, L. 2020. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* lin) Terhadap Viabilitas Cell Line Kanker Payudara T47D Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(1S), pp. 165–170. Available at: <https://doi.org/10.25077/jka.v9i1s.1173>.
- Puspitasari, M.L., Wulansari, T.V., Widyaningsih, T.D. and Mahar, J. 2016. aktivitas antioksidan suplemen herbal daun sirsak (*Annona muricata* L .) dan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L .) : Kajian Pustaka Antioxidant Activity Herbal Supplements of Soursop Leaf (*Annona muricata* L .) and Pericarp of Mangosteen (*Garcinia man* ', 4(1), pp. 283–290.
- Qian, Y., Zhang, S., Yao, S., Xia, J., Li, Y., Dai, X., Wang, W., Jiang, X., Liu, Y., Li, M., Gao, L. and Xia, T. 2018. Effects of vitro sucrose on quality components of tea plants (*Camellia sinensis*) based on transcriptomic and metabolic analysis. *BMC Plant Biology*, 18(1), pp. 1–20. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12870-018-1335-0>.
- Sagita, P., Apriliana, E., Mussabiq, S. and Soleha, T. 2020. Pengaruh Pemberian Daun Sirsak Terhadap Penyakit Diabetes', *Jurnal Medika Hutama*, 3(1), pp. 1266–1272.
- Sahid, E. R., Lestari, O. A., & Hartanti, L. 2024. Effect of the Ratio of Brown Rice Flour and Mung Bean Flour on the Physicochemical and Sensory Characteristics of Semprong Cake. *Jurnal Bioindustri*, 7(1), 41–55.
- Sayuti, I. K., & Yenrina, R. 2015. Antioksidan. *APPTI, Padang*.
- Septiana, A. T., Samsi, M., & Mustaufik, M. 2017. Pengaruh Penambahan Rempah dan Bentuk inuman Terhadap Aktivitas Antioksidan Berbagai Minuman Tradisional Indonesia. *Agritech*, 37(1), 7-15.
- Shalaby, E.A., Mahmoud, G.I. and Shanab, S.M.M. 2016. Suggested mechanism for the effect of sweeteners on radical scavenging activity of phenolic compounds in black and green tea', *Frontiers in Life Science*, 9(4), pp. 241–251. Available at: <https://doi.org/10.1080/21553769.2016.1233909>.
- Siagian, I.D.N., Bintoro, V.P. and Nurwantoro. 2020. Karakteristik Fisik , Kimia dan Organoleptik Tisane Celup Daun Tin dengan Penambahan Daun Stevia (*Stevia Rbaudiana* Bertoni) sebagai Pemanis', *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1), pp. 23–29.
- Suzanna, A., Wijaya, M., & Fadilah, R. 2019. Analisis Kandungan Kimia Buah Terong Belanda (*Cyphomandra betacea*) Setelah Diolah Menjadi Minuman Ringan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(1), 21-36.
- Swastini, N. 2021. Efektivitas Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Hipertensi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), pp. 413–415. Available at: <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.618>.
- Tenadi, A. and Ervina, E. 2024. The preference mapping and the drivers of liking for ready-to-drink tea beverages. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1413(1). Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1413/1/012062>.
- Thun, Y.J., Yan, S.W., Tan, C.P. and Effendi, C. 2022. Sensory characteristic of sugar reduced yoghurt drink based on check-all-that-apply', *Food Chemistry Advances*, 1(July), p.

100110. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100110>.
- Toydemir, G., Capanoglu, E., Kamiloglu, S., Firatligil-Durmus, E., Sunay, A.E., Samanci, T. and Boyacioglu, D. 2015. Effects of honey addition on antioxidative properties of different herbal teas. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 65(2), pp. 127–135. Available at: <https://doi.org/10.1515/pjfn-2015-0019>.
- Ulya, M., Aronika, N.F. and Hidayat, K. 2020. Pengaruh Penambahan Natrium Benzoat dan Suhu Penyimpan Terhadap Mutu Minuman Herbal Cabe Jamu Cair. *Rekayasa*, 13(1), pp. 77–81. Available at: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i1.5385>.
- Vignoli, J.A., Bassoli, D.G. and Benassi, M.T. 2011. Antioxidant activity, polyphenols, caffeine and melanoidins in soluble coffee: The influence of processing conditions and raw material', *Food Chemistry*, 124(3), pp. 863–868. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.07.008>.
- Wardani, R., Kawiji, K. and Siswanti, S. 2018. Kajian Variasi Konsentrasi CMS (Carboxyl Methyl Cellulose) Terhadap Karakteristik Sensori, Fisik, dan Kimia Selai Umbi Bit (*Beta vulgaris L.*) Dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum sp.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(1), p. 11.
- Wibowo, S.A., Latriyanto, A., Vera, V.V., Susilo, B., Sumarlan, S.H., Hawa, L.C. and Zubaidah, E. 2022. Analisis Mutu Madu setelah Proses Pasteurisasi dan Pendinginan Cepat', *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 10(2), pp. 203–212. Available at: <https://doi.org/10.29303/jrpb.v10i2.407>.
- Yajid, A.I., Ab Rahman, H.S., Wong, M.P.K. and Wan Zain, W.Z. 2018. Beneficios potenciales de *Annona muricata* en la lucha contra el cáncer: Una revisión. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 25(1), pp. 5–15.