

## Suplementasi Tepung Spirulina terhadap Tingkat Kesukaan dan Komposisi Proksimat Cendol

*Supplementation of Spirulina Flour on The Preference Level and Proximate Composition of Cendol*

**Nadira Fatharani<sup>\*1)</sup>, Junianto<sup>2)</sup>, Yuniar Mulyani<sup>3)</sup>, Iis Rostini<sup>4)</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang 45363 Jawa Barat

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi : [nadira21006@mail.unpad.ac.id](mailto:nadira21006@mail.unpad.ac.id)

### ABSTRACT

Spirulina is a type of microalgae that can produce various compounds that are very useful for health, so it has the potential to be developed as a functional food that can be used as a supplementary ingredient in cendol. This study aims to determine the right percentage of spirulina flour addition to cendol to produce the most preferred cendol product based on the preference level and its effect on the proximate composition of the resulting cendol. The method used is an experimental method with 4 levels of spirulina flour addition treatment based on the total flour (0%, 0.5%, 1%, and 1.5%). The hedonic test was carried out by 20 semi-trained panelists as the repeat. The observed parameters were the preference level (appearance, aroma, texture, and taste) and the proximate composition of cendol (water, ash, protein, fat, and carbohydrate content). The results of the study showed that cendol with 1% spirulina flour supplementation was the most preferred from the Bayes method analysis based on preference level with average value of appearance 7.1, aroma 7.2, texture 7, and taste 7.6. The results of the proximate analysis provided insignificant changes to all parameters in cendol without the addition of spirulina flour and with the addition of 1% spirulina flour. Based on the results of the analysis, cendol with 1% spirulina flour supplementation had a water content 89.32%, ash 0.12%, fat 0.05%, protein 0.79%, and carbohydrate 9.72%.

---

Keywords : Spirulina, cendol, preference level, proximate

### ABSTRAK

Spirulina merupakan salah satu jenis mikroalga yang dapat menghasilkan berbagai senyawa yang sangat berguna bagi kesehatan, sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional salah satunya dijadikan sebagai bahan suplementasi pada cendol. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan persentase penambahan tepung spirulina yang tepat pada cendol untuk menghasilkan produk cendol yang paling disukai berdasarkan tingkat kesukaan dan pengaruhnya terhadap komposisi proksimat cendol yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan 4 taraf perlakuan penambahan tepung spirulina berdasarkan total tepung keseluruhan (0%, 0.5%, 1%, dan 1,5%). Uji hedonik dilakukan oleh 20 orang panelis semi terlatih sebagai ulangan. Parameter yang diamati adalah tingkat kesukaan (kenampakan, aroma, tekstur, dan rasa) dan komposisi proksimat cendol (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa cendol dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1% adalah yang paling disukai dari analisis metode *Bayes* berdasarkan tingkat kesukaan dengan nilai rata-rata kenampakan 7,1, aroma 7,2, tekstur 7, dan rasa 7,6. Hasil analisis proksimat memberikan perubahan yang tidak signifikan terhadap semua parameter pada cendol tanpa penambahan tepung spirulina dan dengan penambahan tepung spirulina sebesar 1%. Berdasarkan hasil analisis, cendol dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1% memiliki kadar air 89,32%, abu 0,12%, lemak 0,05%, protein 0,79%, dan karbohidrat 9,72%.

---

Kata kunci : Spirulina, cendol, tingkat kesukaan, proksimat

## PENDAHULUAN

Pengelolaan sektor perikanan didasarkan pada potensi sumber daya perikanan yang melimpah baik dari aspek jumlah maupun keanekaragaman (Zulfikri *et al.*, 2023). Menurut Adharani *et al.* (2024), sumber daya perikanan dimulai dari suatu sistem alamiah yang terdiri dari berbagai komponen alami, seperti ikan (hewan), tumbuhan, mikroorganisme, air, dan unsur dasar perairan lainnya. Salah satu sumber daya perikanan yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah mikroalga (Karseno *et al.*, 2013). Menurut Buwono dan Nurhasanah (2018), salah satu jenis mikroalga adalah spirulina.

Spirulina merupakan salah satu jenis mikroalga yang dapat menghasilkan berbagai senyawa yang sangat berguna bagi kesehatan dan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bentuk, baik sebagai suplemen untuk mendukung kesehatan tubuh maupun sebagai bahan baku untuk obat-obatan alami (Permadi *et al.*, 2022). Berdasarkan data dari Biro Hubungan Masyarakat dan Kerjasama Luar Negeri Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018) dalam Junianto (2022), spirulina memiliki kandungan tinggi protein yang di dalamnya mencapai 55-70%, kandungan lemak berkisar 4-6%, kandungan karbohidrat berkisar 17-25%, berbagai jenis vitamin seperti asam nikotinat, riboflavin (vitamin B2), thiamin (vitamin B1), sianokobalamin (vitamin B12), mineral, asam-asam amino, asam lemak tidak jenuh majemuk meliputi asam linoleat dan linolenat, dan senyawa aktif lainnya seperti karotenoid, pigmen klorofil dan fikosianin. Kandungan senyawa-senyawa aktif pada spirulina berperan dalam menghambat kerusakan sel dengan mengikat radikal bebas, sehingga diketahui spirulina memiliki aktivitas sebagai antidiabetes, antiinflamasi, antioksidan, hingga antihipertensi (Yasir *et al.*, 2019).

Spirulina memiliki rasa yang pahit dan aroma amis yang khas, sehingga pada pemanfaatannya berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional yakni dijadikan sebagai bahan suplementasi pada suatu produk pangan (Christwardana *et al.*, 2013). Menurut Saputra *et al.* (2014),

spirulina dapat dijadikan sebagai bahan pangan baik dalam bentuk bubuk maupun digabungkan dengan makanan lain. Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai spirulina yang dapat dijadikan sebagai bahan suplementasi, diantaranya pada donat (Junianto, 2022), *boba* (Suita *et al.*, 2023), biskuit (Ariyanto *et al.*, 2022), es krim (Agustini *et al.*, 2016), maupun pada *jelly drink* (Trilaksani *et al.*, 2015). Penelitian mengenai penambahan spirulina yang diaplikasikan pada produk *boba* dilakukan oleh (Suita *et al.*, 2023), dengan empat perlakuan penambahan spirulina (0%, 0,2%, 0,6%, dan 1%) yang memperoleh hasil produk *boba* spirulina yang paling disukai yakni pada perlakuan penambahan spirulina sebesar 1% dengan nilai kadar air 54% dan kadar protein 2,47% dengan warna hijau yang pekat. Spirulina sebagai bahan suplementasi dapat diaplikasikan juga pada pangan tradisional, salah satunya pada cendol.

Cendol merupakan salah satu minuman tradisional yang sangat populer di Indonesia dan banyak disukai oleh hampir seluruh kalangan masyarakat (Dewita *et al.*, 2023). Menurut (Syifa A *et al.*, 2021), pengembangan terhadap cendol masih sangat jarang ditemui, sehingga cendol memiliki potensi untuk dilakukan pengembangan dengan tujuan meningkatkan manfaat kesehatan salah satunya dengan suplementasi spirulina. Penambahan spirulina pada produk lembaran buah jambu air dapat berdampak pada tingkat kesukaan dan komposisi kimia produk yang dihasilkan (Mardiyana *et al.*, 2023). Semakin tinggi konsentrasi spirulina yang ditambahkan memberikan penurunan kesukaan terhadap rasa dan aroma pada *jelly drink* (Trilaksani *et al.*, 2015), serta memberikan peningkatan terhadap kandungan protein pada *gummy candies* (Paternina *et al.*, 2022). Hal serupa juga dapat terjadi pada cendol dengan penambahan spirulina. Oleh karena itu, perlunya dilakukan penelitian mengenai penambahan tepung spirulina sebagai bahan suplementasi pada pembuatan cendol.

Tujuan dari penelitian ini, diantaranya untuk menentukan persentase penambahan tepung spirulina yang tepat pada cendol untuk menghasilkan produk cendol yang

paling disukai berdasarkan tingkat kesukaan dan pengaruhnya terhadap komposisi proksimat cendol yang dihasilkan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini, diantaranya tepung spirulina yang diperoleh dari *The Little Herbalist*, tepung aci kawung (pati aren), tepung terigu, kapur sirih, air, dan es batu.

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan cendol, diantaranya timbangan digital (ketelitian 0,1 g), wadah, saringan kain, spatula, wajan, cetakan cendol, termos es (*cool box*), kompor gas.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang terdiri dari 4 taraf perlakuan penambahan tepung spirulina berdasarkan total tepung keseluruhan. Uji hedonik untuk penilaian tingkat kesukaan dilakukan oleh 20 orang panelis semi terlatih sebagai ulangan.

Konsentrasi penambahan tepung spirulina terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu:

- A : 0% dari total tepung keseluruhan
- B : 0,5% dari total tepung keseluruhan
- C : 1% dari total tepung keseluruhan
- D : 1,5% dari total tepung keseluruhan.

Formulasi cendol diperoleh melalui observasi pada salah satu UMKM Cendol, yakni UMKM Cendol Pak Warno. Formulasi cendol dengan modifikasi suplementasi tepung spirulina disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Cendol Spirulina

Bahan-Bahan	Perlakuan			
	A	B	C	D
Tepung aci kawung (g)	250	250	250	250
Tepung terigu (g)	250	250	250	250
Tepung spirulina (g)	0	2,5	5	7,5
Kapur sirih (g)	10	10	10	10
Air (L)	4	4	4	4

### Prosedur Kerja

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu pembuatan cendol dengan suplementasi tepung spirulina sesuai

perlakuan dan analisis terhadap cendol yang dihasilkan berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

### Pembuatan Cendol Spirulina

Prosedur pembuatan cendol berdasarkan hasil observasi pada salah satu Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) cendol, yakni UMKM Cendol milik Pak Warno. Prosedur pembuatan cendol yang dimodifikasi dengan suplementasi tepung spirulina sebagai berikut:

1. Air sebanyak 2500 mL dipanaskan pada wajan, adonan dibuat sambil menunggu air dalam wajan panas/mendidih (suhu 90-100°C).
2. Bahan-bahan kering meliputi tepung aci kawung, tepung terigu dan tepung spirulina (sesuai perlakuan 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5%) dicampurkan terlebih dahulu dalam wadah.
3. Kapur sirih sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam campuran bahan kering.
4. Air sebanyak 1500 mL dimasukkan perlahan ke dalam adonan kering dan diaduk merata sehingga membentuk adonan basah.
5. Adonan basah yang sudah tercampur lalu disaring menggunakan saringan kain.
6. Adonan yang sudah disaring kemudian dicampurkan ke dalam air yang sudah mendidih pada wajan dan dimasak pada suhu  $\pm 300^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit hingga adonan mengental, lalu ditunggu selama 10-15 menit hingga suhu adonan tidak terlalu panas ( $\pm 70^{\circ}\text{C}$ ).

Wadah pencetakan disiapkan, ketika suhu adonan sudah tidak terlalu panas kemudian dilakukan pencetakan dan cendol dipindahkan ke dalam termos es lalu ditambahkan es batu.

### Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah tingkat kesukaan terhadap kenampakan, aroma, tekstur, dan rasa cendol dengan suplementasi tepung spirulina. Pengujian tingkat kesukaan dilakukan dengan uji hedonik menggunakan 5 tingkatan skala berkisar 1-9 (1 = sangat tidak suka, 3 = tidak suka, 5 = netral, 7 = suka, dan

9 = sangat suka). Parameter lainnya yang diamati adalah komposisi proksimat cendol pada perlakuan tanpa penambahan tepung spirulina (0%) dan perlakuan yang paling disukai dari hasil suplementasi tepung spirulina. Komposisi proksimat yang diamati mengacu pada SNI 01-2891-1992 tentang Cara Uji Makanan dan Minuman, meliputi pengamatan terhadap kadar air dan abu menggunakan Metode *Gravimetri*, kadar protein menggunakan Metode *Kjeldahl*, kadar lemak menggunakan Metode Sokletasi, dan kadar karbohidrat menggunakan Metode *By Difference*.

### Analisis Data

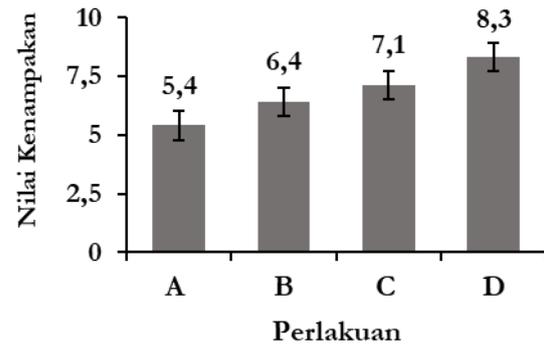
Data yang diperoleh dari pengujian hedonik dianalisis secara statistik non-parametrik menggunakan uji *Friedman*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung spirulina terhadap tingkat kesukaan cendol yang diamati. Jika penambahan tepung spirulina memberi pengaruh terhadap tingkat kesukaan cendol, maka analisis dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda (*multiple comparison*) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Selanjutnya, dilakukan analisis *Bayes* untuk menentukan perlakuan cendol yang paling disukai. Sedangkan, data hasil pengujian proksimat dianalisis secara deskriptif komparatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Hedonik Kenampakan

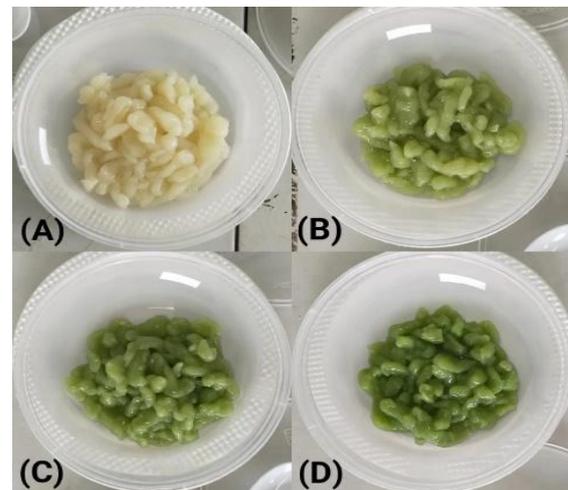
Kenampakan merupakan parameter pertama dalam organoleptik yang dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis pada suatu produk pangan baik disukai atau tidak disukai sebelum panelis menilai parameter organoleptik lainnya (Bahmid *et al.*, 2019). Parameter kenampakan suatu produk dapat berkaitan dengan warna dan keutuhan produk (Patty *et al.*, 2015).

Hasil analisis kenampakan pada keempat perlakuan produk cendol disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai rata-rata kenampakan cendol spirulina

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa analisis parameter kenampakan produk cendol memperoleh hasil rata-rata berkisar 5,4 - 8,3. Nilai rata-rata kenampakan tertinggi yakni pada cendol perlakuan D dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1,5%, sedangkan nilai rata-rata kenampakan terendah yakni pada cendol perlakuan A tanpa suplementasi tepung spirulina (0%). Hal ini menunjukkan bahwa pada parameter kenampakan panelis lebih menyukai produk cendol dengan warna hijau yang lebih pekat (Perlakuan D) dibandingkan dengan produk cendol dengan warna putih *opaque* (Perlakuan A).



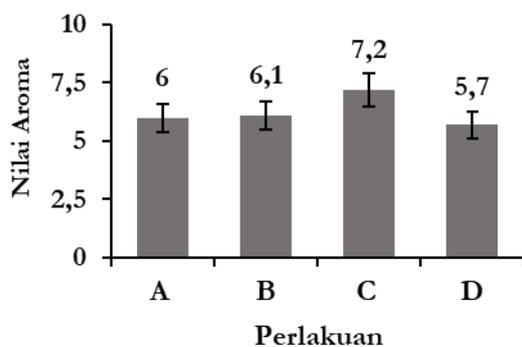
Gambar 2. Kenampakan cendol spirulina (A: 0%; B: 0,5%; C: 1%; D: 1,5%)

Perubahan warna terjadi pada produk cendol karena penambahan tepung spirulina dengan konsentrasi yang berbeda pada setiap perlakuan, semakin tinggi konsentrasi tepung spirulina yang ditambahkan pada cendol

menghasilkan perubahan warna hijau yang semakin pekat pada cendol (Gambar 2). Menurut Suita *et al.*, (2023), perubahan warna yang terjadi dapat dipengaruhi oleh kandungan pigmen yang berasal dari spirulina yang berikatan secara polar dengan air, sehingga memberikan perubahan warna hijau pada produk yang semakin pekat. Proses pemasakan menggunakan suhu tinggi juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perubahan warna cendol berwarna hijau pekat. Warna merupakan salah satu karakteristik yang dapat berubah karena proses pemasakan (Pardede *et al.*, 2020).

### Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter organoleptik yang dapat menentukan kelezatan dan daya tarik suatu bahan ataupun produk pangan, panelis akan tertarik dan menyukai bahan ataupun produk pangan tersebut jika memiliki aroma khas yang tidak menyimpang dari aroma normalnya (Nurahman *et al.*, 2023). Hasil analisis aroma pada keempat perlakuan produk cendol disajikan pada Gambar 3.



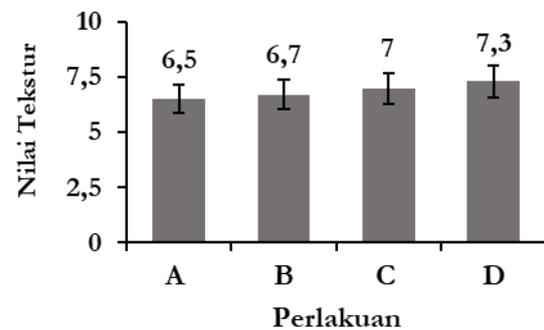
Gambar 3. Nilai rata-rata aroma

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa analisis parameter aroma produk cendol memperoleh hasil rata-rata berkisar 5,7 – 7,2. Nilai rata-rata aroma tertinggi yakni pada cendol perlakuan C dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1%, sedangkan nilai rata-rata aroma terendah yakni pada cendol perlakuan D dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1,5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa suplementasi tepung spirulina di atas 1% berpengaruh terhadap penurunan tingkat kesukaan produk cendol

pada parameter aroma. Penambahan tepung spirulina pada cendol menghasilkan produk dengan aroma yang spesifik. Spirulina memiliki aroma amis, aroma daun atau rumput yang khas, sehingga semakin tinggi konsentrasi penambahannya akan menghasilkan produk dengan aroma khas Spirulina yang semakin kuat (Negara *et al.*, 2014). Aroma amis yang ditimbulkan tersebut diduga karena kandungan protein yang tinggi pada Spirulina (Saputra *et al.*, 2014).

### Tekstur

Tekstur merupakan suatu kesan yang diterima oleh indera peraba maupun pengecap. Parameter tekstur dapat dianalisis dengan dua cara, diantaranya *finger feel* merupakan kesan yang ditimbulkan dari perabaan menggunakan jari tangan dan *mouth feel* merupakan kesan yang ditimbulkan dari pengunyahan makanan di dalam mulut (Martiyanti dan Vita, 2018). Pada penelitian ini, analisis tekstur dilakukan dengan pengunyahan cendol di dalam mulut (*mouth feel*). Hasil analisis tekstur pada keempat perlakuan produk cendol disajikan pada Gambar 4.



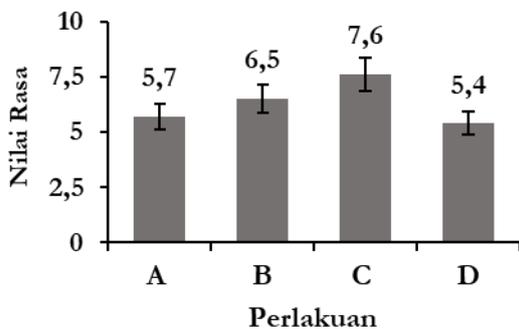
Gambar 4. Nilai rata-rata tekstur

Berdasarkan Gambar 4, diketahui bahwa analisis parameter tekstur produk cendol memperoleh hasil rata-rata berkisar 6,5 – 7,3. Nilai rata-rata tekstur tertinggi terdapat pada cendol perlakuan D dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1,5%, sedangkan nilai rata-rata tekstur terendah yakni pada cendol perlakuan A tanpa suplementasi tepung spirulina (0%). Penambahan tepung spirulina pada cendol dengan konsentrasi yang semakin tinggi berdampak pada peningkatan nilai kesukaan terhadap tekstur.

Menurut Christwardana *et al.* (2013), spirulina memiliki kandungan senyawa bioaktif polisakarida. Senyawa polisakarida yang terkandung dalam spirulina tersebut memberikan tekstur kenyal pada suatu produk pangan (Kusumaningtyas dan Muflihah, 2022), sehingga semakin tinggi konsentrasi penambahan spirulina pada suatu produk pangan dapat menghasilkan produk yang semakin kenyal. Pada produk cendol, panelis lebih menyukai produk dengan tekstur yang lebih kenyal (Novianti dan Fatimatuzzahroh, 2023).

**Rasa**

Rasa merupakan parameter organoleptik paling penting yang dapat mempengaruhi penentuan keputusan bagi panelis untuk menyukai atau tidaknya suatu produk pangan. Apabila produk pangan tersebut memiliki rasa yang tidak enak atau memberi kesan menyimpang dari rasa produk normalnya, memungkinkan produk tersebut tidak disukai meskipun panelis menyukai parameter organoleptik yang lainnya (Noviyanti dan Syukri, 2016). Hasil analisis rasa pada keempat perlakuan produk cendol disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai Rata-rata Rasa

Berdasarkan Gambar 5, diketahui bahwa analisis parameter rasa produk cendol memperoleh hasil rata-rata berkisar 5,4 – 7,6. Nilai rata-rata rasa tertinggi terdapat pada cendol perlakuan C dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1%, sedangkan nilai rata-rata rasa terendah terdapat pada cendol perlakuan D dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1,5%. Gambar 5 menunjukkan bahwa suplementasi tepung spirulina di atas 1% berdampak pada

penurunan tingkat kesukaan cendol terhadap parameter rasa karena mulai terasa pahit khas spirulina. Spirulina memiliki rasa pahit yang khas dan menyerupai rumput laut (El Nakib *et al.*, 2019). Semakin tinggi konsentrasi spirulina yang ditambahkan pada suatu produk menghasilkan rasa pahit/amis khas spirulina yang semakin kuat. Hal tersebut diduga karena kandungan senyawa aktif flavonoid dalam spirulina yang dapat mempengaruhi rasanya (Notonegoro *et al.*, 2018). Senyawa flavonoid tersebut turut berperan menciptakan rasa pahit (Astuti dan Respatie, 2022).

**Analisis Proksimat**

Analisis proksimat adalah suatu metode analisis yang digunakan untuk mengetahui komposisi kimia dalam suatu bahan (Dwijayanti *et al.*, 2023). Analisis proksimat bertujuan untuk menilai kualitas bahan pangan terutama berdasarkan standar zat gizi makanan yang seharusnya terkandung di dalamnya (Kasmawati *et al.*, 2023). Analisis proksimat pada cendol bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kandungan air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat pada produk cendol dengan penambahan tepung spirulina yang dihasilkan. Analisis proksimat dilakukan pada produk cendol perlakuan kontrol (A) dan produk cendol yang paling disukai berdasarkan analisis *Bayes* yakni perlakuan dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1% (C) tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Proksimat Cendol

Parameter	Perlakuan	
	A (0%)	C (1%)
Kadar Air (%)	89,70	89,32
Kadar Abu (%)	0,13	0,12
Kadar Lemak (%)	0,06	0,05
Kadar Protein (%)	0,76	0,79
Kadar Karbohidrat (%)	9,35	9,72

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan hasil analisis kimia pada cendol tanpa penambahan tepung spirulina dan dengan penambahan tepung spirulina sebesar 1% memberikan perbedaan yang tidak signifikan pada semua parameter.

Kadar air merupakan parameter penting yang harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi mutu dan kualitas suatu pangan (Salim, 2017). Berdasarkan analisis (Tabel 2), menunjukkan kadar air yang dihasilkan pada cendol perlakuan C sebesar 89,32% lebih rendah dibandingkan cendol perlakuan A sebesar 89,70%. Hal ini sejalan dengan penelitian *boba* spirulina yang menunjukkan penurunan kadar air pada produk *boba* kontrol sebesar 56,73% dengan produk *boba* spirulina (1%) sebesar 54,63% (Suita *et al.*, 2023). Penurunan kadar air berkaitan dengan peningkatan kadar protein suatu produk (Yuarni *et al.*, 2015). Spirulina memiliki kandungan tinggi protein yang dapat mencapai 55%-77% (Suita *et al.*, 2023). Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung spirulina, maka kadar protein pada suatu produk semakin meningkat. Peningkatan kadar protein dapat meningkatkan kemampuan protein dalam mengikat atau menahan air, sehingga kadar air pada produk semakin rendah (Putri *et al.*, 2017). Struktur protein maupun gugus-gugus hidrofilik dalam protein memiliki kemampuan untuk mengikat dan membatasi pergerakan molekul air bebas dalam adonan, sehingga air tertahan di dalam jaringan protein yang berpotensi mengurangi kadar air pada produk akhir (Ekantari *et al.*, 2017).

Kadar abu menunjukkan campuran dari komponen mineral dan zat anorganik yang terkandung dalam suatu produk pangan (Kristiandi *et al.*, 2021). Analisis kadar abu pada suatu produk pangan bertujuan untuk menentukan baik atau tidaknya olahan pangan tersebut, dapat mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan menentukan parameter nilai gizi suatu produk pangan (Khotijah *et al.*, 2020). Berdasarkan analisis (Tabel 2), diperoleh kadar abu yang dihasilkan pada cendol perlakuan C sebesar 0,12% lebih rendah dibandingkan dengan cendol perlakuan A sebesar 0,13%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung spirulina dengan konsentrasi yang rendah (1%) tidak memberikan perubahan yang signifikan dan belum cukup untuk meningkatkan kadar abu pada cendol. Kadar

abu menunjukkan banyaknya mineral dalam suatu produk (Armelia *et al.*, 2023). Menurut Ekantari *et al.*, (2017), spirulina mengandung senyawa polisakarida yang memiliki kemampuan untuk berikatan dengan ion-ion mineral tertentu. Senyawa polisakarida dalam spirulina dapat mengikat mineral pada adonan cendol dan membentuk struktur seperti gel, memungkinkan mineral yang terikat tersebut tidak terdeteksi sebagai mineral bebas sehingga diduga dapat mengurangi kadar abu dalam produk cendol perlakuan C. Hal yang serupa juga terjadi pada Nurinsani *et al.*, (2023), yakni penurunan kadar abu pada produk taiyaki kontrol sebesar 2,75% dengan produk taiyaki spirulina (1%) sebesar 2,53%.

Lemak merupakan salah satu komponen yang berperan sebagai sumber energi selain karbohidrat dan protein (Suryani *et al.*, 2019). Lemak dapat berfungsi sebagai sumber citarasa dengan memberikan rasa gurih dan memberikan tekstur yang lembut pada suatu produk pangan. Berdasarkan analisis (Tabel 2), diperoleh kadar lemak yang dihasilkan pada cendol perlakuan C sebesar 0,05% lebih rendah dibandingkan dengan cendol perlakuan A sebesar 0,06%. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kandungan lemak dalam spirulina yang relatif rendah berkisar antara 2-3% (Suita *et al.*, 2023), sehingga penambahan spirulina dalam konsentrasi yang rendah sebesar 1% memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap kadar lemak produk cendol yang dihasilkan. Hal serupa juga terjadi pada produk *snack bar* kontrol sebesar 6,36% lebih rendah dibandingkan dengan produk *snack bar* spirulina (5%) sebesar 6,76% (Artika *et al.*, 2024).

Winarno (2004) menjelaskan bahwa protein merupakan sumber asam-asam amino yang di dalamnya mengandung komponen-komponen karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), dan nitrogen (N). Menurut Sofiati *et al.*, (2020), protein berperan penting bagi tubuh karena berperan sebagai bahan bakar di dalam tubuh, komponen pembangun dan pengatur. Protein juga berperan dalam menentukan karakteristik suatu produk

pangan karena berfungsi sebagai pengikat air, pembentuk gel maupun tekstur dan kekentalan, penyerap lemak, dan lain-lain. Berdasarkan analisis (Tabel 2), diperoleh kadar protein yang dihasilkan pada cendol perlakuan C sebesar 0,79% lebih tinggi dibandingkan dengan cendol perlakuan A sebesar 0,76%. Hal ini dapat disebabkan oleh spirulina yang memiliki kandungan protein tinggi yang dapat mencapai 55%-77% (Suito *et al.*, 2023), sehingga dengan penambahan tepung spirulina sebesar 1% pada cendol dapat berpengaruh pada peningkatan kadar protein pada cendol yang dihasilkan meskipun tidak signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian *boba* spirulina yang menunjukkan kadar protein pada produk *boba* spirulina (1%) sebesar 1,07% lebih tinggi dibandingkan dengan produk *boba* kontrol sebesar 0,62% (Suito *et al.*, 2023).

Karbohidrat merupakan komponen yang berperan sebagai sumber kalori bagi tubuh. Karbohidrat juga memiliki sifat fungsional dalam pengolahan pangan, seperti sebagai bahan pengental, pengikat air, penstabil emulsi, pembentuk aroma, tekstur dan lainnya pada suatu produk pangan (Utomo dan Qomariyah, 2016). Berdasarkan analisis (Tabel 2), diperoleh kadar karbohidrat yang dihasilkan pada cendol perlakuan A sebesar 9,35% lebih rendah dibandingkan dengan cendol perlakuan C sebesar 9,72%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung spirulina sebesar 1% pada cendol berpengaruh terhadap peningkatan kadar karbohidrat pada cendol yang dihasilkan. Hasil analisis kadar karbohidrat berdasarkan metode *by difference* dipengaruhi oleh hasil analisis parameter kimia lainnya meliputi kadar air, abu, lemak, dan protein (Lestari *et al.*, 2021). Tingginya nilai kadar karbohidrat pada cendol yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh rendahnya nilai parameter kimia lainnya dan begitu juga sebaliknya. Selain itu, peningkatan kadar karbohidrat pada cendol perlakuan C juga dapat dipengaruhi oleh penambahan tepung spirulina yang mengandung karbohidrat. Hal ini karena spirulina memiliki kandungan karbohidrat kompleks mencapai 17-25% dari berat keringnya (Christwardana *et al.*, 2013).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan yang paling disukai dari analisis Metode *Bayes* berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap cendol, yakni perlakuan dengan suplementasi tepung spirulina sebesar 1% yang unggul pada penilaian hedonik parameter aroma dengan rata-rata sebesar 7,2 dan parameter rasa dengan rata-rata sebesar 7,6.
2. Suplementasi tepung spirulina dengan konsentrasi sebesar 1% pada cendol memberikan perubahan yang relatif kecil terhadap semua parameter proksimat. Terjadi penurunan terhadap parameter kadar air, abu, dan lemak, namun terjadi peningkatan terhadap kadar protein dan karbohidrat pada cendol yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adharani, N., Affandi, R. I., Rachmawati, N. F., Sukendar, W., Setyono, B. D. H., Gaffar, S., Sumsanto, M., Ode, I., Luthfiyana, N., dan Sulthoniyah, S. T. M. (2024). *Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan*. Tohar Media, Makassar.
- Agustini, T. W., Maâ, W. F., Widayat, W., Suzery, M., Hadiyanto, H., and Benjakul, S. (2016). Application of *spirulina platensis* on ice cream and soft cheese with respect to their nutritional and sensory perspectives. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 78 (4-2).
- Ariyanto, R. C., Dewi, E. N., & Kurniasih, R. A. (2022). Pengaruh penambahan sari mentimun (*Cucumis sativus*) pada pembuatan *Spirulina platensis* bubuk terhadap karakteristik fisikokimia biskuit. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 4 (2), 85–92.
- Armelia, A., Djarot, I. R. A. N., Paminto, A. R. I. K., Nurfaiz, I., dan Handayani, T. (2023). Analisis limbah media zarrouk modifikasi yang digunakan untuk budidaya *Spirulina platensis* dan analisis kualitas biomasnya sebagai bahan pangan fungsional : analysis of modified zarrouk waste media used for spirulina

- platensis cultivation and analysis of its biomass quality as a functional foodstuff. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24 (2), 315–322.
- Artika, I. M. M. R. P., Suparthana, I. P., dan Widarta, I. W. R. (2024). Pengaruh penambahan spirulina terhadap sifat fisikokimia, sensoris, dan aktivitas antioksidan snack bar (the effect of spirulina addition on the physicochemical characteristics, sensory properties, and antioxidant activity of snack bars). *Itepa : Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 13 (4), 823–834.
- Astuti, W. Y., dan Respatie, D. W. (2022). Kajian senyawa metabolit sekunder pada mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Vegetalika*, 11 (2), 122–134.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992). *Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2891-1992) tentang Cara Uji Makanan dan Minuman*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Bahmid, J., Natalie, V., Lekahena, J., dan Titaheluw, S. S. (2019). Pengaruh konsentrasi larutan garam terhadap karakteristik sensori produk ikan layang asin asap. *Jurnal BIOSAINSTEK*, 1 (1), 61–67.
- Buwono, N. R., dan Nurhasanah, R. Q. (2018). Studi pertumbuhan populasi *Spirulina* sp. pada skala kultur yang berbeda [study of *Spirulina* sp. population growth in the different culture scale]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10 (1), 26–33.
- Christwardana, M., Nur, M. M. A., & Hadiyanto, H. (2013). *Spirulina platensis*: potensinya sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2 (1).
- Dewita, D., Sidauruk, S. W., Desmelati, D., dan Hidayat, T. (2023). Karakteristik hedonik dan kimia cendol instan ikan gabus dengan formulasi sumber karbohidrat lokal berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26 (3).
- Dwijayanti, E., Munadi, R., dan Farnatubun, M. W. (2023). Analisis proksimat dan kolagen pada kulit ikan tawassang (*Naso thynnoides*). *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 18 (02), 103–107.
- Ekantari, N., Marsono, Y., Pranoto, Y., dan Harmayani, E. (2017). Pengaruh media budidaya menggunakan air laut dan air tawar terhadap sifat kimia dan fungsional biomassa kering (*Spirulina platensis*). *Agritech*, 37 (2), 173–182.
- El Nakib, D. M., Ibrahim, M. M., Mahmoud, N. S., Abd El Rahman, E. N., dan Ghaly, A. E. (2019). Incorporation of spirulina (*Athrospira platensis*) in traditional egyptian cookies as a source of natural bioactive molecules and functional ingredients: preparation and sensory evaluation of nutrition snack for school children. *Eur. J. Nutr. Food Saf*, 9, 372–397.
- Junianto, J. (2022). Pengaruh penambahan tepung spirulina terhadap komposisi proksimat donat. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 3 (3), 73–78.
- Karseno, K., Handayani, I., dan Setyawati, R. (2013). Aktivitas dan stabilitas antioksidan ekstrak pigmen alga *Oscillatoria* sp. *Agritech*, 33 (4), 371–376.
- Kasmawati, K., Renilda, Y., Zulkifli, Z., Saswini, A. A. U., Safitri, A. Z., dan Bimantoro, K. (2023). Analisis kandungan gizi dan uji hedonic pada abon tulang ikan bandeng. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (Joint-Fish): Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap dan Ilmu Kelautan*, 6 (1), 67–78.
- Khotijah, S., Irfan, M., dan Muchdar, F. (2020). Nutritional Composition of Seaweed *Kappaphycus alvarezii*. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 13 (2), 139–146.
- Kristiandi, K., Rozana, R., Junardi, J., dan Maryam, A. (2021). Analisis kadar air, abu, serat dan lemak pada minuman sirop jeruk siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa). *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9 (2), 165–171.
- Kusumaningtyas, P., dan Muflihah, M. (2022). Pendampingan pengembangan

- usaha produk olahan makanan dengan fortifikasi spirulina bagi pedagang jajanan di Kota Samarinda. *Carmin: Journal of Community Service*, 2 (2), 41–48.
- Lestari, W. N., Wulandari, Y. W., Widanti, Y. A., dan Nuraini, V. (2021). Perubahan tingkat kesukaan konsumen berdasarkan parameter sensoris pada produk intip yang disimpan dengan perbedaan suhu dan lama penyimpanan. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, 6 (2), 64–74.
- Mardiyana, M., Handayani, M., dan Kurniawati, A. (2023). Pengembangan produk lembaran buah (*Fruit Leather*) jambu air dengan fortifikasi *Spirulina* sp. *Jurnal Agroindustri Halal*, 9 (2), 120–129.
- Martiyanti, M. A. A., dan Vita, V. V. (2018). Sifat organoleptik mi instan tepung ubi jalar putih penambahan tepung daun kelor. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*, 1 (1), 1–13.
- Negara, H. P., Lelana, I. Y. B., dan Ekantari, N. (2014). Pengkayaan  $\beta$ -karoten pada cokelat batang dengan penambahan *Spirulina platensis*. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 16 (1), 17–28.
- Notonegoro, H., Setyaningsih, I., dan Tarman, K. (2018). Kandungan senyawa aktif *Spirulina platensis* yang ditumbuhkan pada media walne dengan konsentrasi  $\text{NaNO}_3$  berbeda. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 13 (2), 111–122.
- Novianti, T., dan Fatimatuzzahroh, F. (2023). Pengaruh penambahan ikan lele (*Clarias batrachus*) pada pembuatan cendol terhadap tingkat kesukaan dan kadar protein. *Jendela ASWAJA*, 4 (01), 10–19.
- Noviyanti, W. S., dan Syukri, M. (2016). Analysis of organoleptic assessment of cake brownies with wikau maombo flour substitution. *J Food Sci Technol*, 1, 58–66.
- Nurahman, Z. F., Sahidu, A. M., dan Pujiastuti, D. Y. (2023). Karakteristik mutu mi ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan penambahan tepung agar. *Journal of Research and Technology*, 9 (1), 21–31.
- Nurinsani, A. E., Sulmartiwi, L., dan Andriyono, S. (2023). Karakteristik sensori dan nilai gizi taiyaki dengan penambahan bubuk *Spirulina* sp. *Journal of Marine & Coastal Science*, 12(3).
- Pardede, D. E., Febrianti, D., dan Putri, R. M. S. (2020). Karakteristik organoleptik flavor alami dari air rebusan kepala ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9 (2), 43–52.
- Paternina, L. P. R., Moraes, L., Santos, T. D., de Morais, M. G., dan Costa, J. A. V. (2022). Spirulina and Açai as Innovative Ingredients in The Development of Gummy Candies. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46 (12).
- Patty, C. N., Dotulong, V., dan Suwetja, I. K. (2015). Mutu ikan roa (*Hemirhamphus* sp.) asap yang ada di pasar tradisional di Kota Manado yang disimpan pada suhu ruang. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3 (2).
- Permadi, A., Suhendra, S., Ahda, M., Padya, S. A., Bachtiar, A. R., Rahma, A. N., Syafitri, E. N., Harmony, V. I. S., dan Triwidyastuti, Y. (2022). Pemanfaatan *Spirulina platensis* sebagai masker gel peel-off. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4 (6), 2260–2268.
- Putri, T. W., Sari, N. I., & Sumarto, S. (2017). The effect of addition spirulina to the catfish (*Pangasius hypophthalmus*) fish protein concentrate ice cream on the consumer acceptance. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 4 (1), 1–13.
- Salim, R. (2017). Analisis jenis kemasan terhadap kadar protein dan kadar air pada tempe. *Jurnal Katalisator*, 2 (2), 106.
- Saputra, J. S. E., Agustini, T. W., dan Dewi, E. N. (2014). Pengaruh penambahan biomassa serbuk *Spirulina platensis* terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori pada tablet hisap (lozenges) (biomass utilization of spirulina platensis powder in the manufacture of lozenges). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17 (3), 281–291.
- Sofiati, T., Asy'ari, A., dan Sidin, J. (2020). Uji Kadar protein dan lemak pada sagu dengan penambahan ikan cakalang di

- Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 6 (2).
- Suita, R. V., Dewi, E. N., dan Susanto, E. (2023). Pengaruh penambahan *Spirulina platensis* terhadap karakteristik dan nilai gizi boba. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 5 (2), 131–140.
- Suryani, G., Marjan, A. Q., and Fatmawati, I. (2019). Formulation of beetroot cookies with addition of iron (fe) as alternative food prevention of anemia. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 3 (1), 9–17.
- Syifa A, D. A. N., Achmad, S. H., dan Nurlela. (2021). Pemanfaatan daun kelor sebagai substitusi daun suji pada cendol. *E-Proceeding of Applied Science*, 7 (6), 3136–3143.
- Trilaksani, W., Setyaningsih, I., and Masluha, D. (2015). Formulation of red seaweed and *Spirulina platensis* based jelly drinks. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1).
- Utomo, D., dan Qomariyah, N. (2016). Pengaruh penambahan biji lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*) pada proses fermentasi tempe. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 7 (1).
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yasir, A. S., Wiranti, M. W., dan Wulantika, N. W. (2019). Ulasan pustaka: potensi *Spirulina platensis* terhadap aktivitas antioksidan, antidiabetes dan antihipertensi. *J Farm Malabayati*, 2 (2), 164–174.
- Yuarni, D., Kadirman, J., and Jamaluddin, J. P. (2015). Rate of change in moisture content, protein content and organoleptic test salted catfish using a cabinet dryer with controlled temperature. *J. Agric. Tech*, 1 (1).
- Zulfikri, D. N. M., Wijayanto, D., dan Setyawan, H. A. (2023). Strategi pengembangan komoditas unggulan perikanan tangkap di Kota Cirebon. *Jurnal Perikanan Tangkap: Indonesian Journal of Capture Fisheries*, 7 (3), 110–121.