



## ARTICLE

# Penentuan Kandungan Serat, Karbohidrat, Protein, Lipid, Vitamin A, Vitamin C, dan Fitokimia pada Tepung Limbah Kembang Kol dan Brokoli

F.M. Titin Supriyanti<sup>1\*</sup>, Aliyya Divania<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung, Indonesia  
Koresponden: E-mail: fm.titin@upi.edu

## ABSTRAK

Salah satu *Sustainable Development Goals* (SDGs) bertujuan mengurangi limbah pangan global di tingkat ritel maupun konsumen, serta mengurangi dampak kerugian produksi pangan, dan salah satu solusi untuk mengurangi dampak limbah adalah dengan mengolahnya menjadi tepung, karena dapat meningkatkan umur simpan. Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi tepung menggunakan limbah kembang kol dan brokoli serta melakukan analisis terhadap kandungan serat, karbohidrat, protein, lipid, vitamin A, vitamin C, dan fitokimia. Metode penelitian yang digunakan adalah produksi tepung dengan metode gravimetri sebanyak 4 varian yaitu tepung batang kembang kol (TBK), tepung daun kembang kol (TDK), tepung batang brokoli (TBB), dan tepung daun brokoli (TDB), dilanjutkan analisis kandungan serat dengan metode gravimetri, karbohidrat dengan metode Luff-schoorl, protein dengan metode Kjeldahl, lipid dengan metode soxhlet, vitamin A dengan metode spektrofotometri UV-Vis, vitamin C dengan metode iodometri, dan uji fitokimia dengan pereaksi kimia yang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan kandungan serat, vitamin A, dan vitamin C tertinggi terdapat pada TDB sebanyak 41,48%, 3,29 mg/100 gram, dan 41,66 mg/100 gram. Kandungan protein dan lipid tertinggi terdapat pada TBK sebanyak 17,19% dan 42,52%. Kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada TBB sebanyak 10,80%. Keempat varian tepung hasil uji fitokimia mengandung alkaloid dan tanin dan tidak mengandung flavonoid, saponin, terpenoid, dan steroid.

Submitted 30 Sept 2025  
Revised 10 Nov 2025  
Published 30 Nov 2025

**Kata Kunci:** brokoli; kandungan nutrisi; kembang kol; limbah sayuran; tepung.

## ABSTRACT

One of the *Sustainable Development Goals* (SDGs) is to reduce global food waste at the retail and consumer levels and reduce the impact of food production losses. One solution to reduce the impact of waste is to process it into flour, as it can increase shelf life. This research aims to produce flour using cauliflower and broccoli waste and analyze the content of fiber, carbohydrates, protein, lipids, vitamin A, vitamin C, and phytochemicals. The research method used was flour production using the gravimetric method as many as four variants, namely cauliflower stem flour (CSF), cauliflower leaf flour (CLF), broccoli stem flour (BSF), and broccoli leaf flour (BLF), followed by analysis of fiber content using the gravimetric method, carbohydrates using the Luff-schoorl method, protein using the Kjeldahl method, lipids using the Soxhlet method, vitamin A using the UV-Vis spectrophotometric method, vitamin C using the iodometric method, and phytochemical tests with appropriate chemical reagents. The results showed that the highest fiber, vitamin A, and vitamin C contents were found in BLF, at 41.48%, 3.29 mg/100 g, and 41.66 mg/100 g, respectively. The highest protein and fat content was found in CSF, at 17.19% and 42.52%, respectively. The highest carbohydrate content was found in BSF, at 10.80%. The

*four flour variants in the phytochemical test results contain alkaloids and tannins but do not contain flavonoids, saponins, terpenoids, or steroids.*

**Keywords:** *broccoli; cauliflower; flour; nutrition content; vegetable by-products.*

## PENDAHULUAN

SDG (*Sustainable Development Goal*) poin 12.3 memiliki tujuan mengurangi separuh limbah pangan global di tingkat ritel maupun konsumen, serta mengurangi dampak kerugian pangan di sepanjang produksi pangan. Lebih dari sepertiga total limbah makanan disumbang oleh produk nabati yang dihasilkan dari pemrosesan industri, misalnya untuk kembang kol sebesar 45 – 60% dan brokoli 60 – 75% [1]. Berbasis penelitian [1], untuk mewujudkan tujuan SDG poin 12.3, maka dapat dilakukan pengawetan produk samping nabati agar dapat digunakan sebagai bahan fungsional. Limbah makanan tidak hanya menimbulkan dampak negatif pada lingkungan, tetapi juga biaya ekonomi yang terkait dengan pengumpulan, pengelolaan, dan pengolahan sampah makanan di tingkat produsen, pengolah, pengecer, dan rumah tangga (United Nations, 2015). Akhir-akhir ini, penelitian mengenai pengelolaan limbah makanan ini semakin berkembang dalam ilmu dan teknologi pangan, karena komposisi dan pemanfaatannya yang beragam salah satunya yaitu dalam pengembangan tepung fungsional [2].

Biasanya, limbah dari komersialisasi sayuran digunakan sebagai bahan pakan ternak atau produksi bahan bakar. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, sejumlah penelitian telah mengusulkan bahwa beberapa limbah sayuran yang dinilai sebagai sumber antioksidan alami dapat digunakan menjadi bahan tambahan dalam sektor pangan [3]. Pemanfaatan limbah sayuran yang sebelumnya diteliti antara lain yaitu kulit tomat, limbah wortel, kulit buah markisa, dan batang kembang kol [4-5]. Dalam penelitian ini, terdapat batasan istilah dari limbah. Limbah disini adalah potongan dari batang dan daun yang tidak digunakan. Solusi untuk menurunkan jumlah limbah kembang kol dan brokoli adalah dengan mengolahnya menjadi tepung, karena seperti sayuran lainnya kembang kol dan brokoli segar tidak memiliki umur simpan yang panjang. Pengolahan limbah kembang kol dan brokoli menjadi tepung dapat meningkatkan umur simpan produk dan membuatnya lebih mudah disimpan dibandingkan dengan bentuk segarnya [6-9]. Adapun kriteria limbah batang dan daun yang dapat diolah menjadi tepung, yaitu pilih bagian yang masih berwarna hijau segar, tidak layu, atau menguning, dan bagian yang tidak lembek. Pemilihan produksi tepung dari limbah menjadi tepung itu karena tepung lebih mudah distandarisasi dalam hal kualitas dan kandungan nutrisinya dan tepung dinilai memiliki potensi pasar yang lebih luas karena dapat digunakan dalam berbagai jenis produk. Pengolahan limbah kembang kol dan brokoli menjadi tepung

merupakan suatu nilai tambah karena dapat membuat produk menjadi fungsional, membuatnya lebih mudah disimpan dibandingkan dengan bentuk segarnya, dan mengurangi dampak negative terhadap lingkungan. Tepung yang dihasilkan merupakan tepung fungsional yang dapat dibuat menjadi berbagai produk makanan seperti mie, roti kukus, roti, dan pizza.

Limbah kembang kol dan brokoli berupa bagian batang dan daun. Daun brokoli memiliki kandungan nutrisi yang tinggi (protein, vitamin C, dan mineral) dan senyawa bioaktif (glukosinolat, asam fenolat, dan flavonoid) [10]. Meskipun dianggap sebagai produk samping, batang dan daun ini dapat dikonsumsi sebagai produk segar yang bernilai tinggi [11]. Lebih dari 50% limbah batang kembang kol dilaporkan memiliki nilai gizi yang baik dalam hal komposisi proksimat, protein kasar, total nutrisi, kandungan setara pati dan asam amino, sehingga baik untuk kesehatan tubuh [12]. Kembang kol merupakan sumber vitamin C, vitamin K, folat, asam pantotenat, dan vitamin B6 yang sangat baik [13].

Berdasarkan latar belakang maka akan dilakukan penelitian untuk memproduksi tepung limbah kembang kol dan brokoli dan mengetahui kandungan serat, karbohidrat, protein, lipid, vitamin A, vitamin C, dan fitokimia pada tepung limbah kembang kol dan brokoli.

## METODE

### Alat

Alat yang digunakan dalam produksi tepung fungsional adalah pisau dapur, mangkuk besar, panci, *food processor*, ayakan 60 mesh, plastik vakum. Alat yang digunakan untuk analisis senyawa adalah neraca analitik, *hot plate*, peralatan gelas, corong Buchner, Erlenmeyer, kertas saring, cawan petri, oven, *magnetic stirrer*, set alat refluks, buret, statif dan klem, pipet volume 15 mL, pipet volume 10 mL, labu Kjeldahl, labu destilat, mesin *shaker*, spektrofotometri UV-Vis.

### 2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam produksi tepung fungsional adalah batang kembang kol, daun kembang kol, batang brokoli, dan daun brokoli. Bahan yang digunakan untuk analisis senyawa adalah asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) 0,3 N merk Merck, natrium hidroksida (NaOH) merk Merck, aseton ( $C_3H_6O$ ) merk Merck, reagen Luff-schoorl produsen Mitra Wacana Media, kalium iodida (KI) 20% merk Merck, asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) 25% merk Merck, indikator kanji 0,5% berasal dari tepung pati, natrium tiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ) 0,1 N

merk Merck, n-heksana ( $n\text{-C}_6\text{H}_{14}$ ) merk Merck, natrium sulfat anhidrat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) merk Merck, aquades bebas  $\text{CO}_2$ .

### 2.3 Prosedur

#### Produksi Tepung Limbah Kembang Kol dan Brokoli

Penelitian ini diawali dengan proses persiapan bahan, yakni bagian-bagian batang dan daun dari kembang kol dan brokoli dipisahkan kemudian disortir bagian-bagian yang segar dan tidak bau kemudian dicuci bersih dengan air mengalir. Setelah itu, dilakukan blansir selama 1-2 menit. Setelah blansir, kembang kol dan brokoli kemudian didinginkan selama 5 menit sebelum dilakukan pengecilan ukuran dengan menggunakan *food processor*. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan, pengeringan yang terbaik adalah pengering menggunakan kabinet pada suhu  $50^\circ\text{C}$  selama 24 jam [14]. Kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender kering dan diayak dengan menggunakan ayakan 60 *mesh* hingga diperoleh produk tepung.

Analisis dan perhitungan kandungan serat dilakukan menggunakan metode gravimetri [15]. Analisis dan perhitungan kandungan karbohidrat dilakukan menggunakan metode Luff-Schoorl (AOAC, 1995). Analisis dan perhitungan kandungan protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 1995). Analisis dan perhitungan kandungan lipid dilakukan menggunakan metode Soxhlet (AOAC, 2005). Analisis dan perhitungan kandungan vitamin A dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis (Afni, 2020). Analisis dan perhitungan kandungan vitamin C dilakukan menggunakan metode iodimetri (AOAC, 1995). Uji skrining fitokimia dilakukan menggunakan metode analisis kualitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kandungan kimia dari ke-empat varian tepung limbah kembang kol dan brokoli disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data hasil analisis tepung limbah kembang kol dan brokoli**

Sampel	Serat (%)	Karbohidrat (%)	Protein (%)	Lipid (%)
TBK	39,79±0,19	9,04±0,27	17,19	42,43 ± 0,13
TDK	29,29±0,08	3,86±0,29	16,03	31,34 ± 0,07
TBB	37,83±0,05	10,80±0,04	16,65	32,02 ± 2,09
TDB	41,48±0,49	4,66±0,68	14,22	10,79 ± 0,01

#### 3.1. Kandungan Serat

Tabel 1. menunjukkan kandungan serat tertinggi ada pada sampel TDB (Tepung Daun Brokoli). Kandungan serat yang tinggi pada daun diakibatkan karena daun memiliki struktur yang kompleks dengan dinding sel yang tebal.

Dinding sel kaya akan berbagai serat, termasuk selulosa, hemiselulosa, dan lignin [16]. Sedangkan struktur batang brokoli lebih longgar dan kandungan air yang lebih tinggi. Hal ini menyebabkan batang brokoli memiliki proporsi serat yang lebih rendah dibandingkan daunnya.

#### 3.2. Kandungan Karbohidrat

Tabel 1. menunjukkan kandungan karbohidrat tertinggi ada pada sampel TBB (Tepung Batang Brokoli). Hasil ini mengindikasikan bahwa batang kembang kol dan brokoli berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan karbohidrat yang lebih signifikan dibandingkan bagian lainnya. Hal ini dapat menjadi strategi adaptasi tanaman untuk memastikan kelangsungan hidup dalam kondisi lingkungan yang merugikan. Salah satu contoh dari strategi adaptasi tanaman yang berhubungan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi adalah fungsinya sebagai osmolit, yaitu zat terlarut yang membantu mengatur keseimbangan air dalam sel. Saat kondisi lingkungan kering, tumbuhan dapat meningkatkan konsentrasi karbohidrat dalam sel untuk mempertahankan tekanan turgor.

#### 3.3. Kandungan Protein

Tabel 1. menunjukkan kandungan protein tertinggi ada pada sampel TBK (Tepung Batang Kembang Kol). Kandungan protein pada varian tepung yang berasal dari batang memiliki nilai yang lebih tinggi daripada daun karena batang umumnya mengandung lebih banyak sel parenkim, yaitu sel yang berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan, termasuk protein. Sedangkan daun umumnya mengandung lebih banyak sel mesofil yaitu sel yang mengandung klorofil untuk fotosintesis dan sel epidermis yang berperan dalam pertukaran gas. Kandungan protein pada tanaman juga dapat berubah seiring dengan bertambahnya usia. Pada umumnya, kandungan protein pada tanaman meningkat pada tahap awal pertumbuhan dan menurun pada tahap akhir pertumbuhan.

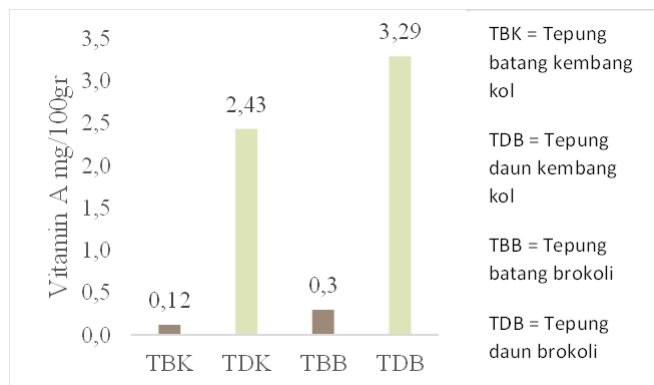
#### 3.4. Kandungan Lipid

Tabel 1. menunjukkan kandungan lipid tertinggi ada pada sampel TBK (Tepung Batang Kembang Kol). Hasil penelitian menunjukkan kandungan lipid yang tinggi ada pada varian tepung yang terbuat dari batang karena pada batang terdapat banyak parenkim floem yang merupakan sel hidup yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan lipid, pati dan zat organik lainnya. Selain itu, faktor lingkungan seperti kekeringan dapat mempengaruhi kandungan lipid pada batang tanaman menjadi lebih banyak karena tanaman berusaha menyimpan lebih banyak energi untuk bertahan hidup dalam kondisi yang sulit.

#### 3.5. Kandungan Vitamin A

Gambar 1. menunjukkan kandungan vitamin A tertinggi ada pada sampel TDB (Tepung Daun Brokoli). Bagian daun pada kembang kol dan brokoli memiliki konsentrasi

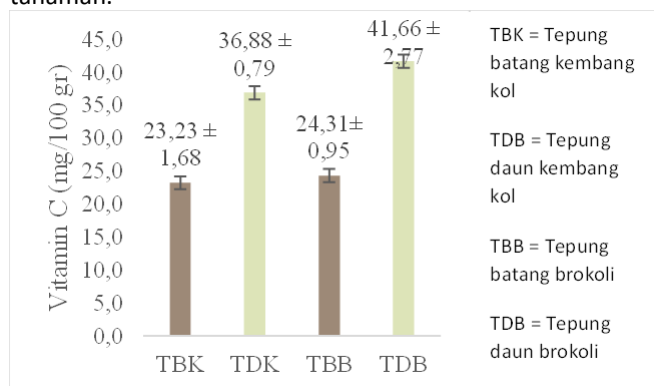
karotenoid yang lebih tinggi dibandingkan dengan batang. Karotenoid adalah senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan dan merupakan sumber vitamin A. Bagian daun pada tanaman mengandung karotenoid seperti  $\alpha$ -karoten dan  $\beta$ -karoten, yang memiliki aktivitas provitamin A. Ini berarti bahwa daun kembang kol dan brokoli dapat menghasilkan vitamin A yang lebih banyak dibandingkan dengan batang [10].



**Gambar 1. Kandungan Vitamin A Tepung Limbah Kembang Kol dan Brokoli (mg/100 gr)**

### 3.6. Kandungan Vitamin C

Gambar 2. menunjukkan kandungan vitamin C tertinggi ada pada sampel TDB (Tepung Daun Brokoli). Kandungan vitamin C pada varian tepung yang terbuat dari daun lebih besar dibandingkan tepung yang terbuat dari batang karena fotosintesis terjadi di daun yang mana daun membutuhkan lebih banyak vitamin C karena dapat membantu melindungi kloroplas dari kerusakan akibat radikal bebas. Di sisi lain, batang tidak memiliki peran utama dalam fotosintesis, sehingga kebutuhan vitamin Cnya lebih rendah. Namun, perlu diingat bahwa perbedaan kandungan vitamin C pada setiap varian dapat diakibatkan oleh varietas yang berbeda dan tingkat kematangan tanaman.



**Gambar 2. Kandungan Vitamin C Tepung Limbah Kembang Kol dan Brokoli (mg/100 gr)**

### 3.7. Uji Fitokimia

Dari Tabel 2. dapat diketahui bahwa seluruh tepung limbah kembang kol dan brokoli mengandung senyawa golongan

alkaloid dan tanin. Pada sampel tepung limbah kembang kol dan brokoli hasil uji alkaloid menunjukkan hasil yang positif dengan terbentuknya endapan warna berwarna putih yang banyak dan uji tanin menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya warna hijau atau biru kehitaman. Hasil uji flavonoid, saponin, terpenoid, dan steroid menunjukkan data negatif karena tidak terjadi perubahan warna pada sampel.

**Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Tepung Limbah Kembang Kol dan Brokoli**

Sampel	Golongan Metabolit Sekunder	Hasil
TBK	Alkaloid	+
	Flavonoid	-
	Saponin	-
	Tanin	+
TDK	Terpenoid dan Steroid	-
	Alkaloid	+
	Flavonoid	-
	Saponin	-
TBB	Tanin	+
	Terpenoid dan Steroid	-
	Alkaloid	+
	Flavonoid	-
TDB	Saponin	-
	Tanin	+
	Terpenoid dan Steroid	-
	Alkaloid	+
TDB	Flavonoid	-
	Saponin	-
	Tanin	+
	Terpenoid dan Steroid	-

## KESIMPULAN

1. Kandungan serat, karbohidrat, protein, lipid, vitamin A, dan vitamin C pada tepung batang kembang kol secara berturut-turut adalah 39,79%, 9,04%, 17,19%, 42,52%, 0,12 mg/100 gram, dan 23,23 mg/100 gram. Sementara kandungan serat, karbohidrat, protein, lipid, vitamin A, dan vitamin C pada tepung daun kembang kol secara berturut-turut adalah 29,29%, 3,86%, 16,03%, 31,39%, 2,43 mg/100 gram, dan 36,88 mg/100 gram.
2. Kandungan serat, karbohidrat, protein, lipid, vitamin A, dan vitamin C pada tepung batang brokoli secara berturut-turut adalah 37,83%, 10,80%, 16,65%, 33,50%, 0,30 mg/100 gram, dan 24,31 mg/100 gram. Sementara kandungan serat, karbohidrat, protein, lipid, vitamin A, dan vitamin C pada tepung daun brokoli adalah 41,48%, 4,66%, 14,22%, 10,79%, 3,29 mg/100 gram dan 41,66 mg/100gram.

3. Kandungan fitokimia yang terdapat pada tepung batang dan daun kembang kol adalah alkaloid dan tanin.
4. Kandungan fitokimia yang terdapat pada tepung batang dan daun brokoli adalah alkaloid dan tanin.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia (FPMIPA UPI) atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada tim dosen Matematika, Sains, Teknologi, dan Rekayasa (MSTR) yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan artikel ini. Dukungan dan kontribusi yang telah diberikan sangatlah berarti bagi kesuksesan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Khedkar, P. R. Nimbalkar, P. V. Chavan, Y. J. Chendake, and S. B. Bankar, "Cauliflower waste utilization for sustainable biobutanol production: revelation of drying kinetics and bioprocess development," *Bioprocess Biosyst. Eng.*, vol. 40, no. 10, pp. 1493–1506, 2017, doi: 10.1007/s00449-017-1806-y.
- [2] L. Ramos, M. Ferraz, and F. Fakhouri, "Vegetable waste as a raw material for flour: Nutritional values and its applications," in *Flour: Production, Varieties and Nutrition*, 2018, pp. 315–331.
- [3] R. Llorach, F. A. Tomás-Barberán, and F. Ferreres, "Functionalisation of commercial chicken soup with enriched polyphenol extract from vegetable by-products," *Eur. Food Res. Technol.*, vol. 220, no. 1, pp. 31–36, 2005, doi: 10.1007/s00217-004-1054-7.
- [4] N. Kaisangsri, R. J. Kowalski, I. Wijesekara, O. Kerdchoechuen, N. Laohakunjit, and G. M. Ganjyal, "Carrot pomace enhances the expansion and nutritional quality of corn starch extrudates," *Lwt*, vol. 68, pp. 391–399, 2016, doi: 10.1016/j.lwt.2015.12.016.
- [5] S. Lotfi Shirazi, A. Koocheki, E. Milani, and M. Mohebbi, "Production of high fiber ready-to-eat expanded snack from barley flour and carrot pomace using extrusion cooking technology," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 57, no. 6, pp. 2169–2181, 2020, doi: 10.1007/s13197-020-04252-5.
- [6] F. Salehi, "Recent applications of powdered fruits and vegetables as novel ingredients in biscuits: a review," *Nutrire*, vol. 45, no. 1, 2020, doi: 10.1186/s41110-019-0103-8.
- [7] D. Santos, J. A. Lopes da Silva, and M. Pintado, "Fruit and vegetable by-products' flours as ingredients: A review on production process, health benefits and technological functionalities," *Lwt*, vol. 154, no. June 2021, 2022, doi: 10.1016/j.lwt.2021.112707.
- [8] A. Bux Baloch, X. Xia, and S. Ahmed Sheikh, "Proximate and Mineral Compositions of Dried Cauliflower (Brassica Oleracea L.) Grown In Sindh, Pakistan," *J. Food Nutr. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 213–219, 2015, doi: 10.12691/jfnr-3-3-14.
- [9] T. C. Ribeiro, J. P. Abreu, M. C. J. Freitas, M. Pumar, and A. Teodoro, "Substitution of wheat flour with cauliflower flour in bakery products: Effects on chemical, physical, antioxidant properties and sensory analyses," *Int. Food Res. J.*, vol. 22, pp. 532–538, Jan. 2015.
- [10] L. Mengpei, Z. Lihua, S. Suk, Cumming, and K. Kang-Mo, "Comparative Phytonutrient Analysis of Broccoli By-Products: The Potentials for Broccoli By-Product Utilization," *MDPI*, vol. 23, 2018, doi: 10.3390/molecules23040900.
- [11] T. Lafarga et al., "Bioaccessibility, physicochemical, sensorial, and nutritional characteristics of bread containing broccoli co-products," *J. Food Process. Preserv.*, vol. 43, no. 2, pp. 1–11, 2019, doi: 10.1111/jfpp.13861.
- [12] R. Motey and S. S. Lele, "Fresh cauliflower preservation technology," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 40, pp. 419–422, 2003, [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:100145826>
- [13] A. Chittora and D. K. Singh, "Genetic variability studies in early cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.)," *Electron. J. Plant Breed.*, vol. 6, no. 3, pp. 842–847, 2015.
- [14] L. C. Soedirga, I. C. Matita, and T. E. Wijaya, "Karakteristik Fisikokimia Tepung Kembang Kol Hasil Pengerangan Dengan Pengerang Kabinet Dan Oven," *J. Sais dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 57–68, 2020.
- [15] F. M.R., "Analisis Kadar Protein Kasar dan Serat Kasar Wafer Limbah Jerami Klobot dan Daun Jagung Selama Masa Penyimpanan," 2015.
- [16] E. Berndtsson, R. Andersson, E. Johansson, and M. E. Olsson, "Side streams of broccoli leaves: A climate smart and healthy food ingredient," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 17, no. 7, 2020, doi: 10.3390/ijerph17072406.