p-ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410
AGROINTEK
Jurnal Teknologi Industri Pertanian
journal homepage: journal.trunojoyo.ac.id/agrointek

Mutu bubuk bawang putih berdasarkan sifat fisiko-kimia dan preferensi konsumen

Kendri Wahyuningsih*, Kirana Sanggrami Sasmitaloka

Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Pascapanen Pertanian, Badan Standardisasi Instrumen Pertanian, Bogor, Indonesia

Article history
Diterima:
19 Februari 2024
Diperbaiki:
3 Juni 2024
Disetujui:
25 Juni 2024

Keyword
culinary powder;
commercial;
garlic powder;
morphology structure

ABSTRACT

Currently, consumers are more interested in using herbs and spices in powder form because of their practicality. One of them is garlic powder, which has been circulating commercially. However, this commercial product has been found on the market in various quality classes, and it is suspected that there is potential for counterfeiting. Therefore, it is necessary to identify the quality of commercial garlic powder. The aim of this study is to determine the quality of commercial garlic powder based on its physicochemical properties and the level of consumer preference. In the primarily stage, commercial garlic powder sampling was carried out, namely bulk-quality samples from traditional markets and export-quality samples from modern markets. The selection of garlic powder products represents two consumer segments: heterogeneous consumers, represented by bulk-quality garlic powder, and homogeneous consumers, represented by export-quality garlic powder. Native garlic powder was prepared in the laboratory by slicing, drying (temperature 40-50 ℃), and milling methods. Quality analysis has been carried out on physico-chemical properties, and sensory tests have been performed to determine the level of consumer preference. Commercial garlic powder has a different morphological structure compared to native garlic powder. Meanwhile, the color and allicin content of commercial bulk-quality garlic powder are significantly different compared to native garlic powder. Meanwhile, consumers tend to prefer commercial garlic powder in terms of color, aroma, and texture.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi
Email : kendriwahyuningsih16@gmail.com
DOI 10.21107/agrointek.v19i2.24906

PENDAHULUAN

Gaya hidup beberapa dekade terakhir ini telah membawa perubahan para konsumen dalam penyajian pangan yang sedap, cepat, mudah dan praktis (Mancini et al. 2020). Penyajian pangan dari dapur yang enak tentunya tidak lepas dari peran utama yaitu bumbu dapur. Bumbu dapur sangat beragam jenisnya, jenis yang umum dipakai adalah golongan herbs dan rempah-rempah. Saat ini, laju inovasi bumbu dapur dari rempah-rempah dan herbs berbentuk bubuk sebagai *culinary powder* mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang cepat. Hal tersebut karena gaya hidup konsumen di era modern yang menginginkan kepraktisan dan cepat, namun higienis, sehat dan aman (Yuliani et al. 2024). Selain itu, produk dalam bentuk bubuk juga memiliki umur simpan yang lebih panjang dibandingkan dalam bentuk segar.

Bubuk bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan salah satu jenis *culinary powder* yang diperlukan dalam setiap olahan pangan sebagai bumbu karena bawang putih memiliki aroma yang khas dan mampu meningkatkan cita rasa makanan (Moulia et al. 2018). Bawang putih mengandung sekitar 65% air, 28% karbohidrat (fructans), 2,3% senyawa organosulfur, 2% protein (allinase), 1,2% asam amino bebas (arginin) dan 1,5% serat (Santhosha et al. 2013; Ahmed et al. 2021). Zat aktif allisin yang terkandung dalam bawang putih merupakan senyawa organosulfur yang memberikan aroma spesifik dan cita rasa khas (Prati et al. *2014;* Moulia et al. 2018; Mancini et al. 2020). Menurut Moulia et al. (2018), senyawa allisin dalam umbi bawang putih sebesar 70-80% dari total tiosulfinat. Selain itu, kandungan senyawa bioaktif seperti alliin, allyl cysteine, allyl disulfide, dan allisin terbukti mampu berperan aktif sebagai molekul antioksidan dan antimikroba (Mancini et al. 2020, Moulia et al. 2018). Penambahan bubuk bawang putih sebagai bumbu pada produk olahan daging kelinci diklaim telah mampu meningkatkan kandungan senyawa antioksidan α-tocopherol sebesar 4,86 ± 0,92 µg/g dan memperpanjang umur simpan produk tersebut (Mancini et al. 2020). Hal tersebut karena bawang putih memiliki khasiat sebagai pengawet alami makanan, selain sebagai antimikroba dan penambah cita rasa makanan (Moulia et al. 2018).

Tingginya fungsionalitas dari bawang putih tersebut menyebabkan banyak orang mengkonsumsinya dalam berbagai bentuk. Namun, tren masyarakat modern saat ini lebih cenderung menyukai dalam bentuk bubuk, terutama sebagai bumbu masak. Hal tersebut karena bentuk bubuk memiliki nilai kepraktisan dan cepat dalam penyajiannya. Akibatnya banyak produk bubuk bawang putih beredar secara komersial dengan berbagai merek dan kelas mutu yang bervariasi. Tingginya permintaan bawang putih dalam bentuk bubuk telah menimbulkan berbagai motif produsen. Salah satu motif produsen tersebut adalah mendapatkan margin keuntungan yang besar. Akibatnya membuka peluang beberapa produsen untuk memalsukan produk dengan penambahan Bahan Tambahan Pangan /BTP dan bahan lainnya. Menurut Galvin-King et al. (2021), ada berbagai tepung putih yang digunakan sebagai bahan tambahan dalam pemalsuan bubuk bumbu masak dari rempah-rempah, yaitu maltodekstrin, talkum, pati jagung, tepung beras, bubuk kacang tanah, natrium kaseinat, tepung jagungtepung singkong, pati kentang dan tepung jagung putih. Produk tepung-tepungan komersial di pasaran banyak dipalsukan dengan BTP maupun bahan berbahaya lainnya, seperti tepung paprika dipalsukan dengan tambahan tepung jagung (Zaukuu et al. 2019). Dengan demikian, produk-produk komersial ini perlu dilakukan pengawasan dan pengujian terhadap mutunya untuk melindungi konsumen dan jaminan keamanan pangan. Produk-produk ini perlu dilakukan sampling untuk pengujian sehingga diperoleh data dan informasi atas parameter-parameter yang dapat distandarkan. Kegiatan ini bertujuan untuk menentukan mutu bubuk bawang putih komersial berdasarkan sifat fisiko-kimianya dan tingkat preferensi konsumen.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam kegiatan ini adalah bawang putih segar, bubuk bawang putih komersial dari pasar tradisional dan dari pasar modern. Peralatan yang digunakan meliputi alat perajang, oven, penggiling tepung, chromamater Minolta, *Scanning Electron Microscope* (SEM) merk Zeiss EVO MA10, *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) merek Thermo Scientific Ultimate 3000 dan peralatan untuk uji sensoris.

Prosedur

Jenis bubuk bawang putih yang digunakan adalah jenis komersial dan asli/*native* (produksi dari Laboratorium Penanganan Segar Balai Besar

Pascapanen) sebagai kontrol. Bubuk bawang putih komersial yang di-*sampling* untuk pengujian mutu adalah kemasan curah tanpa merek dari pasar tradisional dan kemasan standar kualitas ekspor bermerek dari pasar modern.

Teknologi pengolahan pascapanen bubuk bawang putih terdiri atas tahapan pengupasan, pengecilan ukuran, pengeringan dan penggilingan. Bubuk bawang putih komersial tidak diketahui kondisi pengeringan (suhu dan waktu) yang dilakukan. Sedangkan bubuk bawang putih *native* diperoleh dari bawang putih segar yang dirajang tipis, lalu dikeringkan pada suhu di bawah 40-50°C menggunakan oven hingga kadar air di bawah 12%. Kemudian digiling dan diayak menggunakan saringan ukuran 50 mesh sampai diperoleh sediaan dalam bentuk bubuk. Begitu pula bubuk bawang putih komersial diayak menggunakan saringan ukuran 50 mesh.

Ketiga jenis bubuk bawang putih tersebut diekstrak untuk mengetahui kadar senyawa aktif allisin. Ekstraksi bahan aktif dilakukan secara maserasi, yaitu dengan menimbang serbuk bahan baku kemudian ditambahkan pelarut metanol/alkohol teknis. Perbandingan bahan dan pelarut berkisar antara 1:3 sampai 1:5. Proses maserasi dibantu dengan pengadukan agar tercampur secara sempurna, lalu didiamkan selama satu malam. Selanjutnya dilakukan penyaringan dan filtrat yang diperoleh diuapkan pelarutnya menggunakan evaporator dengan pengurangan tekanan (*rotary evaporator*) sampai dihasilkan ekstrak kental.

Pengujian mutu dilakukan terhadap ketiga jenis bubuk bawang putih tersebut, meliputi identifikasi terhadap struktur morfologi menggunakan SEM, warna menggunakan chromameter dan kadar senyawa aktif allisin dalam bawang putih menggunakan HPLC.

Analisis SEM terhadap sampel dilakukan dengan melakukan preparasi sampel, yaitu sampel terlebih dahulu diletakkan pada plat sampel SEM kemudian dilapisi (*coated*) dengan emas. Kemudian dimasukkan ke perangkat SEM hingga vakum dan dipindai dengan pembesaran 500X pada percepatan penembakan electron sekitar 10,00 – 15,00 kV dan WD 6 – 9 mm (Wahyuningsih et al. 2019). Sedangkan analisa sampel dengan instrument HPLC dioperasikan menggunakan kolom fase terbalik InfinityLab Poroshell 120 EC-C18, photodiode array detector, fase gerak natrium asetat dan methanol dengan kecepatan alir 1 ml/menit (Malaphong et al. 2022).

Pengukuran daya penerimaan produk terhadap mutunya dilakukan melalui uji sensoris organoleptis. Panelis diberi 3 jenis sampel bubuk bawang putih, yaitu bubuk bawang putih *native*, komersial curah dan komersial kualitas ekspor. Panelis sebanyak 30 orang yang terdiri atas peneliti dan teknisi Balai Besar Pascapanen, mahasiswa magang dan PKL serta masyarakat umum di sekitar kantor Balai Besar Pascapanen berperan sebagai konsumen bawang putih bubuk. Para panelis melakukan pengamatan bubuk bawang putih pada suhu ruang dan diminta mengisi kuisioner berisi parameter-parameter yang meliputi warna, aroma, tekstur dan penerimaan parameter mutu secara keseluruhan. Uji tingkat kesukaan meliputi pilihan sangat tidak suka (1), tidak suka (2), biasa (3), suka (4) dan sangat suka (5), yang memiliki penilaian berdasarkan peringkat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sampling telah dilakukan terhadap bubuk bawang putih komersial yaitu jenis curah di pasar tradisional dan kemasan kualitas ekspor di pasar modern. Sampel kontrol sebagai pembanding adalah bubuk bawang putih asli (*native*) yang diproduksi sendiri di laboratorium. Pengujian mutu bubuk bawang putih dilakukan terhadap struktur morfologi dan sifat fisiko-kimia.

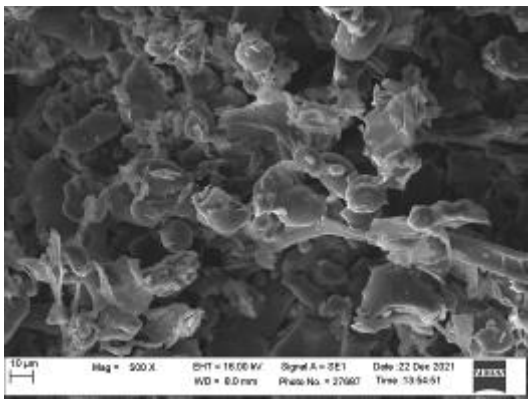
Struktur Morfologi

Pengujian mutu bubuk bawang putih komersial menggunakan instrumen SEM dilakukan untuk mengidentifikasi mutu produk berdasarkan struktur morfologi permukaannya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa struktur morfologi bubuk bawang putih komersial berbeda antara yang disampling dari pasar tradisional dibandingkan dengan sampel dari pasar modern. Bahkan berbeda dibandingkan dengan morfologi permukaan bubuk bawang asli *(native*) yang diproduksi di laboratorium. Gambar 1a menunjukkan struktur morfologi permukaan bubuk bawang putih asli (*native*) yang dibuat di Laboratorium BB Pascapanen, yaitu memiliki bentuk seperti lembaran-lembaran dan menyerupai pelat heksagonal. Begitu pula, Gambar 1b, struktur morfologi bubuk bawang putih komersial kualitas ekspor memiliki bentuk yang mirip dengan bubuk bawang putih asli (*native*) sehingga dapat dikategorikan produk

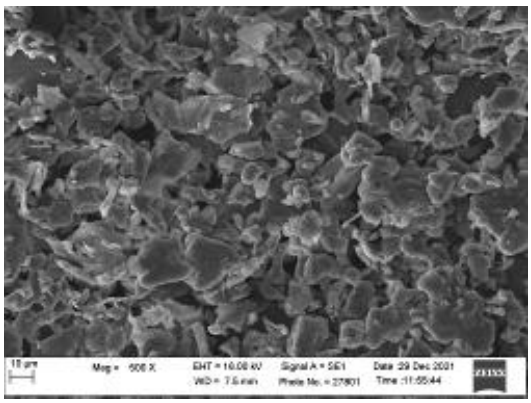
bermutu tinggi. Xu et al. (2018) menyebutkan bahwa senyawa organosulfur bawang putih yang dipindai menggunakan instrument SEM memiliki struktur morfologi menyerupai lembaran-lembaran dan berbentuk pelat heksagonal.

Bubuk bawang putih komersial yang disampling dari pasar tradisional memiliki struktur morfologi tidak mirip dengan bubuk bawang putih asli (*native*), namun lebih mirip dengan struktur morfologi bubuk pati, yaitu berbentuk butiran oval dan globular (Gambar 1c). Gambar 1d merupakan struktur morfologi dari bubuk pati asli yang dipindai menggunakan instrumen SEM, yaitu memiliki bentuk bulat oval, permukaannya halus dan ukuran yang cenderung seragam. Struktur ini menyerupai dengan struktur pati asli (*native starch*) yang telah disebutkan oleh Govindaraju et al. (2021), pati asli memiliki bentuk bulat oval dan permukaan yang halus/*smooth*. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa tingkat mutu bubuk bawang putih komersial kualitas curah yang disampling dari pasar tradisional memiliki kelas mutu rendah, diduga produk komersial ini telah dilakukan pencampuran dengan tepung pati untuk mendapatkan keuntungan yang tinggi.

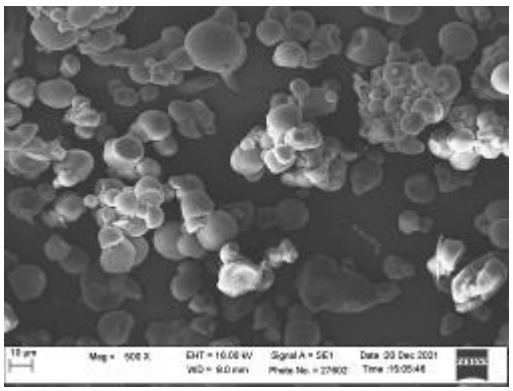
Pengembangan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui komponen-komponen senyawa yang terkandung di dalam bubuk bawang putih komersial secara komprehensif dapat dilakukan menggunakan metode spektroskopi, seperti *Fourier Transform InfraRed*/FTIR. Metode ini sangat berguna untuk menentukan dan mengidentifikasi berbagai pemalsuan produk bahan makanan, seperti produk herbs dan rempah, karena mampu membedakan serapan gugus fungsi yang spesifik pada bahan-bahan yang terdapat dalam produk tersebut, prosedurnya lebih sederhana, teknik analisis cepat, tepat dan ramah lingkungan (Acri et al. 2016, Chadijah et al. 2019, Galvin-King et al. 2021).



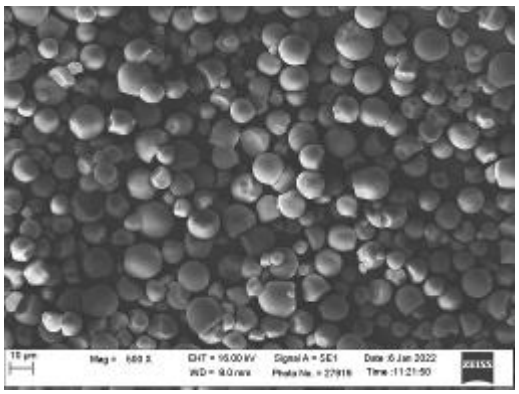
(a) Bubuk bawang putih asli (*native)*



(b) Bubuk bawang putih komersial: kualitas ekspor



(c) Bubuk bawang putih komersial: curah



(d) Bubuk pati

Gambar 1 Struktur morfologi bubuk bawang putih

Tabel 1 Hasil analisa warna berbagai jenis bubuk bawang putih

Jenis bubuk bawang putih	Hasil Analisa				
	L	a	b	C	H
Asli/*Native*	69,67±0,39[a]	6,06±0,17[b]	21,92±0,21[c]	22,74±0,23[c]	74,55±0,36[b]
Komersial: curah	93,22±0,47[c]	3,24±0,49[a]	3,81±0,13[a]	5,03±0,37[a]	49,83±4,34[a]
Komersial: kualitas ekspor	85,90±0,50[b]	3,10±0,27[a]	9,95±0,17[b]	10,43±0,23[b]	72,71±1,25[b]

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi dari tiga ulangan diikuti dengan huruf superskrip yang berbeda pada satu kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%.



Gambar 2 Penampakan visual bubuk bawang putih

Warna

Warna merupakan salah satu sifat fisik yang mempengaruhi mutu produk. Menurut Sasmitaloka et al. (2022), produk yang baik memiliki warna yang mendekati warna bahan mentahnya. Hasil analisa warna bubuk bawang putih disajikan pada Tabel 1. Kecerahan (L) menunjukkan tingkat kecerahan bahan (Hunter Laboratories, 2012). Semakin tinggi nilai L, maka tingkat kecerahannya semakin tinggi. Tingkat kecerahan (L) bubuk bawang putih berkisar 69,67-93,22. Bubuk bawang putih komersial curah memiliki tingkat kecerahan yang tertinggi dibandingkan *native* dan kualitas ekspor. Secara visual, bubuk bawang putih *native* berwarna putih kekuningan seperti warna umbi bawang putih, sedangkan bubuk bawang putih komersial curah dan ekspor memiliki warna yang berbeda dengan bubuk bawang putih *native*, yaitu cenderung mendekati warna putih. Hasil analisa statistik menunjukkan jenis bubuk bawang putih menghasilkan tingkat kecerahan yang berbeda nyata ($p<0,05$).

Nilai a menggambarkan warna merah-hijau (Hunter Laboratories, 2012). Warna merah memiliki kisaran nilai antara 0 sampai +100. Warna akan semakin merah apabila memiliki nilai positif a yang besar. Warna hijau berada dikisaran antara 0 sampai -80. Apabila nilai negatif a semakin tinggi, maka warna akan semakin hijau. Berdasarkan data pada Tabel 1, bubuk bawang putih yang dihasilkan memiliki nilai a positif, yang berarti mendekati warna merah. Tingkat kemerahan bubuk bawang putih berkisar 3,10-6,06. Bubuk bawang putih *native* memiliki nilai a yang paling tinggi (6,06) dibandingkan bubuk bawang putih komersial curah (3,24) dan ekspor (3,10). Oleh karena itu, bubuk bawang putih *native* memiliki tingkat kemerahan yang lebih tinggi. Hasil analisa statistik menunjukkan jenis bubuk bawang putih menghasilkan tingkat kemerahan yang berbeda nyata ($p<0,05$).

Warna kuning-biru ditunjukkan oleh nilai b (Hunter Laboratories, 2012). Warna kuning terdapat pada kisaran warna antara 0 hingga +70. Semakin besar nilai positif b, maka warna semakin kuning. Warna biru berada pada kisaran antara 0 hingga -70. Warna akan semakin biru apabila nilai negatif b semakin tinggi. Berdasarkan data pada Tabel 1, bubuk bawang putih yang dihasilkan memiliki nilai positif b dengan kisaran 3,81-21,92,

yang berarti berwarna kuning. Bubuk bawang putih *native* memiliki nilai b yang tertinggi dibandingkan curah dan ekspor, sehingga bubuk bawang putih *native* berwarna lebih kuning dibandingkan curah dan ekspor. Hasil analisa statistik menunjukkan jenis bubuk bawang putih menghasilkan tingkat kekuningan yang berbeda nyata ($p<0,05$).

Ketajaman warna (*Chroma purity*, C) merupakan parameter yang menunjukkan intensitas ketajaman warna (Hunter Laboratories, 2012). Semakin besar nilai C maka warna tersebut semakin tajam. Bubuk bawang putih memiliki nilai chroma purity 5,03-22,74. Bubuk bawang putih *native* memiliki intensitas warna yang paling tajam, sedangkan bubuk bawang putih komersial curah memiliki intensitas ketajaman warna yang rendah. Hasil analisa statistik menunjukkan jenis bubuk bawang putih menghasilkan intensitas ketajaman warna yang berbeda nyata ($p<0,05$).

Hue merupakan nilai yang menggambarkan kisaran warna (Hunter Laboratories, 2012). bubuk bawang putih memiliki kisaran nilai Hue 49,83-74,55°. Berdasarkan daerah kisaran warna kromatisitas, nilai *Hue* dengan kisaran 54-90° berada pada daerah warna kromatisitas kuning kemerahan sedangkan nilai *Hue* dengan kisaran 18-54° berada pada daerah warna kromatisitas merah. Semakin mendekati nilai 90° maka warna kromatisitas semakin mendekati warna kuning. Hal ini terlihat dari penampakan visual bubuk bawang putih. Bubuk bawang putih *native* dan komersial ekspor memiliki warna yang cenderung kuning. Bubuk bawang putih curah memiliki nilai *Hue* 49,83° dan berada pada daerah warna kromatisitas merah. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa jenis serbuk bawang putih menghasilkan nilai *Hue* yang berbeda nyata ($p<0,05$).

Kadar Allisin

Allisin (diallyl thiosulfinate) merupakan salah satu komponen biologis yang paling aktif yang terkandung dalam bawang putih. Komponen ini, bersamaan dengan komponen sulfur lain yang terkandung dalam bawang putih dengan peran sebagai penghasil aroma yang khas pada bawang putih. Senyawa ini akan muncul apabila bawang putih dipotong atau dihancurkan (Ramirez et al. 2017). Lebih lanjut, Putnik et al. (2019) menyebutkan bahwa 70-80% aroma bawang putih berasal dari senyawa allisin, sehingga senyawa allisin digunakan sebagai salah satu indikator kualitas bawang putih.

Serbuk bawang putih mengandung allisin berkisar antara 1,222-1,615%. Ketiga jenis serbuk bawang putih tersebut mengandung allisin yang masih memenuhi kriteria British Pharmacopeia (2020) yang menyatakan bahwa bubuk bawang putih minimal mengandung 0,45% allisin. Kadar allisin tertinggi terdapat pada serbuk bawang putih jenis komersial ekspor, yaitu 1,615%. Serbuk bawang putih *native* memiliki kadar allisin 1,592%, lebih tinggi dibandingkan serbuk bawang putih komersial curah (1,222%). Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa jenis serbuk bawang putih menghasilkan kadar allisin yang berbeda nyata ($p<0,05$). Kadar allisin pada serbuk bawang putih komersial curah berbeda nyata ($p<0,05$) dengan serbuk bawang putih *native* dan komersial ekspor.

Proses pengolahan bawang putih berpengaruh terhadap kandungan allisinnya. Allisin sangat rentan terhadap panas (Zhang et al. 2020). Pemanasan dapat menghambat aktivitas enzim allinase. Pada suhu di atas 60^{o}C, enzim ini inaktif (Choi et al. 2017). Sedang ekstraksi dengan metode distilasi uap (100^{o}C) menyebabkan seluruh kandungan alliin berubah menjadi senyawa allil sulfide.

Uji Organoleptik

Atribut uji sensori bubuk bawang putih yang diidentifikasi, dideskripsikan dan dikuantifikasi oleh panelis meliputi bentuk cita rasa atau aroma, kenampakan warna produk, profil tekstur, dan tingkat penerimaan secara umum. Hasil uji organoleptik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2 Kadar allisin serbuk bawang putih

Jenis serbuk bawang putih	Kadar Allisin (%)
Native	$1,592 \pm 0,117^{b}$
Komersial: curah	$1,222 \pm 0,021^{a}$
Komersial: kualitas ekspor	$1,615 \pm 0,844^{b}$

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi dari tiga ulangan diikuti dengan huruf superskrip yang berbeda pada satu kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%.

Tabel 3 Hasil uji organoleptik berbagai jenis bubuk bawang putih

Jenis Bawang Putih Bubuk	Nilai Tengah/*Median*			
	Aroma/*Flavor*	Warna/*Color*	Tekstur/*Texture*	Keseluruhan/*Overall*
Asli/*native*	3	3	3	3
Komersial: Curah	5	4	4	4
Komersial: kualitas ekspor	4	4	4	4
Kruskal (H)	28,52	1,59	13,11	8,49
P	0,00	0,45*	0,001	0,14*

Keterangan/Remarks:
- Kode Skoring: 1: sangat tidak suka; 2: tidak suka; 3: biasa; 4: suka; dan 5: sangat suka
- Angka yang diikuti tanda* tidak berbeda nyata berdasarkan uji kruskal-wallis (p>5%)

Uji organoleptik terhadap aroma bubuk bawang putih menunjukkan jika konsumen sangat menyukai bubuk bawang putih komersial curah daripada bubuk bawang putih komersial kualitas ekspor. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa jenis bubuk bawang putih menghasilkan penilaian aroma yang berbeda nyata (p<0,05). Hal tersebut dikarenakan tingkat aroma bubuk bawang putih komersial lebih tajam dibandingkan dengan aroma bubuk bawang putih *native* maupun kualitas ekspor. Hal ini diduga bahwa bubuk bawang putih komersial ada tambahan bahan pangan berupa bubuk putih, seperti pati, tepung jagung, maltodekstrin dan sebagainya (Galvin-King et al. 2021). Hasil pengujian struktur morfologi menggunakan SEM (Gambar 1) menunjukkan bahwa bubuk bawang putih komersial kualitas curah memiliki strutur morfologi yang berbeda dibandingkan dengan *native*, namun lebih menyerupai struktur morfologi pati. Diduga pati atau bubuk putih yang ditambahkan ke dalam produk telah mampu menjerap senyawa-senyawa aktif mudah menguap (*volatile*) organosulfur penghasil aroma khas bawang (allisin), sehingga senyawa volatile tersebut memiliki efek pelepasan secara lambat atau terkontrol (*slow release*). Pati merupakan salah satu matrik biopolimer yang dapat digunakan untuk efek pelepasan secara terkendali (*controlled release*) senyawa-senyawa *volatile* pada minyak atsiri (Ren et al. 2022, Ju et al. 2020). Akibatnya aroma bubuk bawang putih komersial kualitas curah lebih kuat dan lebih disukai panelis. Selain itu, diduga juga ada tambahan senyawa *fragrance* (aroma) sintetis untuk memperkuat aroma menyerupai aroma bawang putih. Dengan demikian diperlukan pengembangan metode pengujian lebih lanjut untuk mendeteksi keaslian aroma bubuk bawang putih, seperti menggunakan pengujian *cryogenic gas chromatography-mass spectrometry*, *liquid chromatography*, dan sebagainya. Walaupun demikian, aroma bubuk bawang putih *native* masih dapat diterima oleh panelis.

Warna bahan pangan dapat mengindikasikan mutu dan tingkat kesegaran (Sunarmani et al. 2019). Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa panelis dapat menerima warna serbuk bawang putih pada seluruh perlakuan. Panelis menyukai warna serbuk bawang putih komersial curah dan ekspor. Pada serbuk bawang putih *native*, panelis menilai warna pada sampel tersebut biasa. Nilai kecerahan (L) serbuk bawang putih *native* lebih rendah dibandingkan curah dan kualitas ekspor (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai bubuk bawang putih dengan tingkat kecerahan yang tinggi, yaitu bubuk bawang putih komersial. Analisa statistik menunjukkan bahwa jenis bubuk bawang putih menghasilkan penilaian warna yang tidak berbeda nyata (p>0,05). Artinya, panelis dapat menerima bubuk bawang putih yang berwarna putih sampai dengan putih kekuningan. Warna kekuningan yang khas pada bubuk bawang putih *native* disebabkan adanya kandungan senyawa organosulfur yang tinggi, yaitu allisin. Sedangkan warna yang cenderung putih, diduga memiliki kandungan senyawa organosulfur yang rendah atau adanya bubuk putih sebagai bahan tambahan pangan. Hal ini sesuai dengan hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 2, kandungan senyawa allisin pada bubuk bawang putih curah sebesar 1,22%, lebih rendah dibandingkan dengan bubuk bawang putih *native* (1,59%) dan kualitas ekspor (1,62%). Moulia et al. (2018) telah menyebutkan bahwa bubuk bawang putih yang ada di pasaran memiliki kandungan senyawa alliin dan komponen sulfur sedikit, sedikit kandungan senyawa allisin, belum terstandarkan dan belum ada data jaminan keamanan.

Tekstur dapat didefinisikan sebagai ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan ukuran, bentuk,

jumlah dan unsur pembentukan bahan yang dirasakan oleh indera peraba, perasa dan penglihatan (Midayanto et al. 2014). Pada saat menghasilkan suatu produk dengan karakteristik tekstur yang diterima oleh konsumen. Umumnya, produk bubuk yang diterima oleh konsumen adalah bubuk yang halus jika diraba dan tidak menggumpal (Arsyad et al, 2022). Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tekstur bubuk bawang putih, panelis dapat menerima tekstur semua jenis bubuk bawang putih. Panelis menyukai tekstur bubuk bawang putih komersial curah dan ekspor. Tekstur bubuk bawang putih *native* dinilai biasa oleh panelis. Hal ini diduga karena adanya penambahan BTP berupa anti gumpal pada produk bubuk bawang putih curah dan ekspor sehingga kedua produk tersebut tidak mudah menggumpal selama masa penyimpanan. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa jenis serbuk bawang putih menghasilkan penilaian tekstur yang berbeda nyata ($p<0,05$) menurut panelis.

Hasil uji organoleptik terhadap penerimaan secara umum, panelis menyukai bubuk bawang putih komersial curah dan ekspor. Panelis menilai bubuk bawang putih *native* tersebut biasa. Jenis bubuk bawang putih menghasilkan penilaian penerimaan umum yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) menurut panelis. Berdasarkan hasil uji organoleptik, parameter mutu yang penting untuk produk bubuk bawang putih adalah aroma dan tekstur. Jenis bubuk bawang putih menghasilkan aroma dan tekstur yang berbeda nyata ($p<0,05$).

KESIMPULAN

Produk bubuk bawang putih sebagai *culinary powder* yang telah beredar secara komersial perlu diketahui mutunya terutama sifat fisiko-kimia. Hal tersebut untuk mengetahui tingkat kemurniannya dan juga preferensi para konsumen dibandingkan dengan bubuk bawang putih asli (*native*) tanpa tambahan bahan pangan lain. Hasil dari pengujian secara fisiko-kimia menunjukkan bahwa bubuk bawang putih komersial yang beredar di masyarakat teridentifikasi ada indikasi pemalsuan. Pemalsuan diduga dilakukan dengan menambahkan tepung pati atau tepung jenis lain sesuai dengan penampakan morfologi yang ditunjukkan dari hasil pengujian menggunakan *Scanning Electron Microscope*. Selain itu didukung juga oleh hasil uji sifat fisiko-kimianya, warna berbeda dan kadar senyawa aktif allisin yang berbeda secara signifikan antara bubuk bawang putih *native* dengan bubuk bawang putih komersial curah tanpa merk. Sedangkan preferensi konsumen cenderung lebih suka bubuk bawang putih komersial baik dari segi warna, aroma dan tekstur. Aroma bubuk bawang putih komersial memiliki aroma yang lebih kuat dibandingkan bubuk bawang putih *native*. Dengan demikian, untuk memastikan apakah aroma ini alami atau sintetis maka perlu dilakukan pengamatan dan pengujian lebih lanjut terhadap produk komersial menggunakan GCMS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*).

DAFTAR PUSTAKA

Acri, G., Testagrossa, B., & Vermiglio, G. 2016. FT-NIR analysis of different garlic cultivars. Journal of Food Measurement and Characterization. 10(1): 127–136. https://doi.org/10.1007/s11694-015-9286-8.

Ahmed, T., & Wang, C. K. 2021. Black garlic and its bioactive compounds on human health diseases: A review. Molecules, 26(16): 5028. https://doi.org/10.3390/molecules26165028.

Arsyad, M., & Lorongasal, D. 2022. Konsentrasi Buah Mangga dan Buah Naga Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Serbuk Instan. Jurnal Pertanian Berkelanjutan. 10(3): 348–357. DOI: https://doi.org/10.30605/perbal.v10i3.2047.

British Pharmacopoeia Laboratory 2020. British Pharmacopoeia 2020: Vol. IV. The Stationery Office on behalfof the Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA). https://books.google.co.uk/books?id=5R4hyQEACAAJ&dq=british+pharmacopoeia&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwjX8uKg5uHsAhUBonEKHdLrDy0Q6AEwBnoECAQQAQ.

Chadijah, S., Baharuddin, M., & Firnanelty. 2019. Potensi instrumen FTIR dan GC-MS dalam mengkarakterisasi dan membedakan gelatin lemak ayam, itik dan babi. Al-Kimia. 7(2): 126–135. DOI: https://doi.org/10.24252/al-kimia.v7i2.7521.

Choi, S. M., Lee, D. J., Kim, J. Y., & Lim, S. T. 2017. Volatile composition and sensory characteristics of onion powders prepared by convective drying. Food Chemistry. 231:

386–392. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.03.129.

Galvin-King, P., Haughey, S. A., & Elliott, C. T. 2021. Garlic adulteration detection using NIR and FTIR spectroscopy and chemometrics. Journal of Food Composition and Analysis. 96: 103757. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103757.

Govindaraju, I., Chakraborty, I., Baruah, V. J., Sarmah, B., Mahato, K. K., & Mazumder, N. 2021. Structure and Morphological Properties of Starch Macromolecule Using Biophysical Techniques. Starch/Staerke. 73(1–2). https://doi.org/10.1002/star.202000030.

Hunter Laboratories. 2012. Measuring Color using Hunter L, a, b versus CIE L*, a*, b*. Hunter Associates Laboratory Inc. https://fr.wikipedia.org/wiki/L*a*b*_CIE_1976

Ju, J., Xie, Y., Guo, Y., Cheng, Y., Qian, H., & Yao, W. 2020. Application of starch microcapsules containing essential oil in food preservation. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 60(17): 2825–2836.https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1503590.

Malaphong, C., Tangwanitchakul, A., Boriboon, S., Tangtreamjitmun, N., 2022. A simple and rapid HPLC method for determination of S-allyl-L-cystein and its use in quality control of black garlic samples. LWT- Food Science and Technology. 160: 113290. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113290.

Mancini, S., Mattioli, S., Nuvoloni, R., Pedonese, F., Dal Bosco, A., & Paci, G. 2020. Effects of garlic powder and salt additions on fatty acids profile, oxidative status, antioxidant potential and sensory properties of raw and cooked rabbit meat burgers. Meat Science. 169: 108226. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108226.

Moulia, M. N., Syarief, R., Iriani, E. S., Kusumaningrum, H. D., & Suyatma, N. E. 2018. Antimicrobial of Garlic Extract. Jurnal Pangan. 27(1): 55–66. DOI: https://doi.org/10.33964/jp.v27i1.399.

Midayanto, D.N., & Yuwono, S. 2014. Determination of Quality Attribute of Tofu Texture to be Recommended as an Additional Requirement in Indonesian National Standard. Jurnal Pangan Dan Agroindustri. 2(4): 259–267.

Prati, P., Henrique, C.M., de Souza, A.S., da Silva, V.S.N., Pacheco, M.T.B., 2014. Evaluation of allicin stability in processed garlic of different cultivars. Food Sci. Technol, Campinas, 34(3): 623-628. http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.6397.

Putnik, P., Gabrić, D., Roohinejad, S., Barba, F. J., Granato, D., Mallikarjunan, K., Lorenzo, J. M., & Bursać Kovačević, D. 2019. An overview of organosulfur compounds from Allium spp.: From processing and preservation to evaluation of their bioavailability, antimicrobial, and anti-inflammatory properties. Food Chemistry. 276: 680–691. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.10.068.

Ramirez, D. A., Locatelli, D. A., González, R. E., Cavagnaro, P. F., & Camargo, A. B. 2017. Analytical methods for bioactive sulfur compounds in Allium: An integrated review and future directions. Journal of Food Composition and Analysis. 61: 4–19. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2016.09.012.

Ren, G., Ke, G., Huang, R., Pu, Q., Zhao, J., Zheng, Q., & Yang, M. 2022. Study of the volatilization rules of volatile oil and the sustained-release effect of volatile oil solidified by porous starch. Scientific Reports. 12(1): 1–12. https://doi.org/10.1038/s41598-022-11692-w.

Santhosha, S. G., Jamuna, P., & Prabhavathi, S. N. 2013. Bioactive components of garlic and their physiological role in health maintenance: A review. Food Bioscience. 3: 59–74. https://doi.org/10.1016/j.fbio.2013.07.001.

Sasmitaloka, K. S., & Hidayat, T. 2022. The Utilization of Off Grade Garlic Bulb Into Garlic Powder and Its Characteristics. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1024(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1024/1/012015.

Sunarmani, S., & Sasmitaloka, K. S. 2019. Pepaya sebagai Bahan Pengisi pada Produksi Pasta Tomat. Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri. 8(1): 67–78. https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.8.

Wahyuningsih, K., Jumeri, and Wagiman. 2019. Optimization of Production Process of Nano-Calcium Oxide from Pinctada maxima Shell by Using Taguchi Method. Indones. J. Chem. 19(2): 356-367. https://doi.org/10.22146/ijc.33871.

Xu, Z., Qiu, Z., Liu, Q., Huang, Y., Li, D., Shen, X., Fan, K., Xi, J., Gu, Y., Tang, Y., Jiang, J., Xu, J., He, J., Gao, X., Liu, Y., Koo, H., Yan, X., & Gao, L. 2018. Converting organosulfur compounds to inorganic polysulfides against resistant bacterial infections. Nature Communications. 9(1): 1–13. https://doi.org/10.1038/s41467-018-06164-7.

Yuliani, S., Wahyuningsih, K., Nurdjannah, N. 2024. Chapter 26 - Culinary powders and speciality products. In Handbook of Food Powders(2nd Edition). Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Page 453 - 470. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-98820-9.00004-1.

Zaukuu, J.Z., Bodor, Z., Vitalis, F., Zsom-Muha, V., 2019. Zoltan Kovacs1Near Infrared Spectroscopy as A Rapid Method for Detecting Paprika Powder Adulteration With Corn Flour. APTEFF. 50: 1-352. DOI: https://doi.org/10.2298/APT1950346Z.

Zhang, Y., Liu, X., Ruan, J., Zhuang, X., Zhang, X., & Li, Z. 2020. Phytochemicals of garlic: Promising candidates for cancer therapy. Biomedicine and Pharmacotherapy. 123(November 2019). https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109730.