

Karakteristik Fisiokimia Minuman Serbuk Siwalan Berbahan Dasar Buah Siwalan dan Buah Nanas

Syarifa Ramadhani Nurbaya^{*}), M. Arief Setya Budi, Rima Azara, Lukman Hadi

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jl. Raya Gelam No.250, Pagerwaja, Gelam, Kec. Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur

^{*}Correspondence email: syarifa@umsida.ac.id

ABSTRAK

*The objective of this study was to determine the characteristics of siwalan powder beverages made from siwalan fruit (*Borassus flabellifer* L.) and pineapple (*Ananas comosus*). This study employed a factorial design with two factors. The first factor was proportion of siwalan and pineapple juice (90:10, 70:30, 50:50), while the second factor was the concentration of egg white powder (5%, 10%, 15%). The experiment was repeated three times. The best treatment was the siwalan powder drink (used foam mat drying method) with a siwalan-to-pineapple ratio of 90% : 10% and an egg white powder concentration of 10%, which had the following characteristics: moisture content 7.77%, vitamin C 0.05%, antioxidant activity 170.64 ppm (weak), solubility 43.26%, yield 18.01%, L* value of 81.57, a+ value of 4.84, and b+ value of 15.01. Siwalan powder drink can be one of the instant powdered beverages made from natural ingredients that are beneficial to health.*

Keywords: pineapple; powder beverage; siwalan

PENDAHULUAN

Buah siwalan, yang dikenal secara ilmiah sebagai *Borassus flabellifer* L., merupakan jenis tanaman serupa pohon palem yang memiliki banyak penggemar di berbagai daerah di Indonesia (Saidi dkk., 2021).. Buah siwalan memiliki ciri khas rendah kalori, yaitu sekitar 43 kalori untuk setiap 100 gram, mengandung 11 gram karbohidrat, serta kaya akan kalsium dan fitonutrien. Selain itu, buah ini juga melimpah dengan serat, protein, zat besi, dan beragam vitamin penting seperti vitamin A, C, E, K, dan B7. Pohon siwalan tumbuh dengan baik di kawasan beriklim tropis dan kering. Pohon palem mulai memproduksi damar setelah mencapai usia 10 tahun, dan proses ini berlangsung hingga usia 50 tahun. Masa panen buah siwalan adalah dua hingga tiga kali dalam setahun (Yasa & Kristiana, 2024).

Buah siwalan memiliki potensi sebagai bahan baku dalam pembuatan minuman serbuk karena kaya kandungan serat makanan, protein, zat besi, dan vitamin. Namun, buah siwalan memiliki penampilan yang putih bening sehingga kurang menarik. Salah satu buah yang dapat digunakan untuk memperbaiki warna dan meningkatkan kadar vitamin C adalah buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). Nanas mengandung pigmen karotenoid yang dapat menimbulkan warna kuning. Karotenoid juga merupakan antioksidan alami yang dapat menangkal radikal bebas. Nanas memiliki rasa manis yang khas. Senyawa yang berperan atas profil rasa nanas antara lain: keton, aldehida, terpen, dan ester (Susanti dkk., 2014). Dalam 100 gram nanas mengandung 13,7 gram karbohidrat, 0,54 gram protein, 130 IU vitamin A, 24 mg vitamin C, dan 150 mg potasium. Vitamin C dalam buah nanas juga berfungsi sebagai antioksidan serta memiliki peran penting dalam pencegahan aterosklerosis (Hossain dkk., 2015).

Pembuatan minuman serbuk umumnya menggunakan metode pengeringan busa atau yang dikenal dengan metode *foam mat drying*. Metode ini menggunakan peralatan sederhana dan suhu yang digunakan relatif rendah, sehingga dapat menjaga komposisi nutrisi produk dan meminimalisir kerusakannya (Nurbaya dkk., 2025). Putih telur merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam metode pengeringan busa. Menambahkan putih telur akan membantu menghasilkan busa (Haryanto & Suryati, 2020).

Kombinasi antara sari buah siwalan dengan sari buah nanas diharapkan dapat memperbaiki penampilan dan meningkatkan nutrisi minuman serbuk sari buah siwalan. Sejauh ini, penelitian tentang pemanfaatan buah siwalan yang dikombinasikan dengan buah nanas sebagai bahan baku pembuatan minuman serbuk belum pernah dibahas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian tentang pembuatan minuman serbuk menggunakan sari buah siwalan yang dikombinasikan dengan sari buah nanas.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain: timbangan analitik (Ohaus), blender (Philips), mixer (Miyako), pengering cabinet, sendok, baskom, pisau, wadah plastik, pengaduk, loyang, ayakan 80 mesh. Alat yang digunakan untuk analisis antara lain: timbangan analitik (Ohaus), gelas kimia (Pyrex), oven listrik (Mommert), desikator, cawan petri, penjepit, dan labu ukur, kertas saring, erlenmeyer (Pyrex), pipet ukur (Pyrex), buret (Pyrex), corong (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), spatula, kaca arloji, gelas ukur (Pyrex), color reader (FRU), dan spektrofotometer UV-Vis (B-ONE).

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: buah siwalan (dari Pasar Baru Gunung Sari Kab. Pasuruan), buah nanas (dari pasar Sumorame Kab. Sidoarjo), maltodekstrin, putih telur bubuk, dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara

lain: larutan 1,1-Diphenyl-2-Picrylhyrazil (DPPH) (SIGMA ALDRICH), larutan amilum 1% , larutan standar iodine (yodium) 0,01 N (ROFA), aquadest (Brataco), dan kertas saring.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah proporsi sari buah siwalan dan sari nanas (T) yang terdiri dari 3 level perlakuan, yaitu: 50%:50% (T1), 70%:30% (T2), 90%:10% (T3). Faktor kedua adalah konsentrasi putih telur bubuk (P) yang terdiri dari 3 level, yaitu: 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3). Masing - masing perlakuan diulang 3 kali sehingga didapatkan 27 satuan percobaan.

Variabel Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi :

- Analisis kimia, yaitu: kadar air metode gravimetri (Putri dkk., 2021), uji kadar vitamin C (Nurbaya dkk., 2024), dan uji aktivitas antioksidan (Djamil & Anelia. T, 2009).
- Analisis fisik yaitu: kelarutan (Lai dkk., 2024), warna metode colour reader (Nurbaya dkk., 2024), dan rendemen (Widyasanti dkk., 2019).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Jika terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf (α) = 5%. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan uji Zeleny (Nurbaya dkk., 2024) dengan prosedur sebagai berikut: 1) menentukan nilai ideal setiap parameter sesuai dengan ekspektasi parameter tersebut (dapat berupa nilai maksimum atau minimum); 2) menghitung derajat kerapatan berdasarkan nilai ideal setiap parameter; 3) menghitung jarak kerapatan (λ); dan 4) nilai L1, L2, dan L^∞ yang paling kecil merupakan perlakuan terbaik. Di mana, $\lambda = 1/\Sigma$ parameter, $L1 =$ derajat kerapatan * λ , $L2 = (1 - \text{derajat kerapatan}) * \lambda$, $L^\infty = (1 - \text{derajat kerapatan})^2 * \lambda^2$.

Prosedur Penelitian

Buah siwalan dan nanas dicuci dengan air mengalir, lalu bagian kulitnya dikupas. Daging buah siwalan dan nanas masing-masing dihaluskan dengan air. Perbandingan buah dengan air 1:1. Selanjutnya dilakukan penyaringan dan pemisahan ekstrak cair buah dan ampasnya. Kemudian sari buah siwalan dan nanas diambil sesuai perlakuan. Proporsi sari buah siwalan dengan sari nanas adalah sebagai berikut = 90:10, 70:30, 50:50. Lalu ditambahkan dengan putih telur bubuk sesuai perlakuan (5%, 10%, 15%) dan dihomogenkan menggunakan blender dengan kecepatan 3. Lalu ditambahkan maltodekstrin 15% kemudian dihomogenkan dengan blender kecepatan 3 selama 10 menit. Adonan dituang ke loyang

setebal 3mm yang telah diberi alas. Lalu adonan dikeringkan dengan suhu 50°C selama 6 jam, dihaluskan dengan grinder selama 1 menit dan diayak dengan ayakan..

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Kimia

1. Vitamin C

Vitamin C merupakan salah satu komponen penting untuk menjaga kesehatan tubuh dan vitamin ini bersifat larut dalam air. Vitamin C banyak terkandung pada bahan pangan nabati yakni pada sayuran dan buah – buahan yang masam (Krisnanda, 2020). Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa interaksi antara proporsi buah siwalan dan nanas serta konsentrasi putih telur tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik minuman serbuk siwalan. Kosentrasi putih telur berpengaruh nyata pada vitamin C minuman serbuk buah siwalan. Sehingga dilakukan uji BNJ taraf 5% untuk mengetahui perbedaan masing masing perlakuan. Rata-rata vitamin c minuman serbuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata vitamin C minuman serbuk siwalan

Perlakuan	Vitamin C (%)
T1 = Siwalan 50%, Nanas 50%	0,029
T2 = Siwalan 70%, Nanas 30%	0,031
T3 = Siwalan 90%, Nanas 10%	0,028
BNJ 5%	tn
P1= Kosentrasi Putih Telur 5%	0,020 ^a
P2 = Kosentrasi Putih Telur 10%	0,026 ^{ab}
P3 = Kosentrasi Putih Telur 15%	0,042 ^b
BNJ 5%	0,02

Keterangan : Angka –angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 1 menunjukkan rerata vitamin C berkisar 0,020% hingga 0,042%. Tabel diatas menunjukkan bahwa kosentrasi putih telur berpengaruh nyata terhadap karakteristik minuman serbuk buah siwalan. Faktor kosentrasi putih telur 5% berbeda nyata terhadap kosentrasi putih telur 15%. Rerata pada kosentrasi putih telur 5% dengan nilai 0,020%, kosentrasi putih telur 10% dengan nilai 0,026%, kosentrasi putih telur 15% dengan nilai 0,042%. Kadar vitamin C meningkat dengan meningkatnya kosentrasi busa putih telur. Hal ini terjadi karena peningkatan kosentrasi putih telur menyebabkan busa yang terbentuk semakin banyak dan stabil sehingga luas permukaan bahan menjadi lebih besar. Putih telur berperan sebagai agen pembusa untuk mempercepat proses pengeringan. Sehingga tujuannya untuk mencegah kerusakan pada senyawa penting dalam bahan yang dikeringkan. Di sisi lain, vitamin C mudah

untuk teroksidasi dan sangat rentan terhadap perubahan suhu, paparan cahaya, enzim, oksigen, serta katalisator logam, sehingga mudah mengalami kerusakan. Sehingga mempengaruhi dalam perlakuan lainnya (Rochman dkk., 2019).

2. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan memiliki kemampuan menangkal radikal bebas serta berperan menjaga kesehatan tubuh. Tak hanya itu antioksidan berperan dalam mencegah kerusakan dalam makanan dengan melakukan penghambatan terhadap oksidasi antara lain pada lemak dan protein (Rahman dkk., 2023). Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa proporsi buah siwalan, nanas tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan minuman serbuk siwalan. Faktor proporsi siwalan banding nanas berpengaruh tidak nyata terhadap aktivitas antioksidan minuman serbuk siwalan, sedangkan factor konsentrasi putih telur berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan minuman serbuk. Sehingga dilakukan uji BNJ taraf 5% untuk mengetahui perbedaan masing masing perlakuan. Rata – rata antioksidan minuman serbuk disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata aktivitas antioksidan minuman serbuk siwalan

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan (ppm)
T1 = Siwalan 50%, Nanas 50%	222,13
T2 = Siwalan 70%, Nanas 30%	232,91
T3 = Siwalan 90%, Nanas 10%	230,75
BNJ 5%	tn
P1= Kosentrasi Putih Telur 5%	217,65 ^a
P2 = Kosentrasi Putih Telur 10%	296,57 ^b
P3 = Kosentrasi Putih Telur 15%	171,57 ^a
BNJ 5%	54,65

Keterangan : Angka –angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata antioksidan berkisar 171,57µg/mL hingga 230,75µg/mL. Tabel diatas menunjukkan kosentrasi putih telur berpengaruh nyata terhadap karakteristik minuman serbuk buah siwalan. Faktor kosentrasi putih telur 5% berbeda nyata terhadap kosentrasi putih telur 10%. Rerata pada kosentrasi putih telur 5% dengan nilai 217,65µg/mL, kosentrasi putih telur 10% dengan nilai 296,57µg/mL, kosentrasi putih telur 15% dengan nilai 171,57µg/mL. Menurut (Haryanto & Suryati, 2020), meningkatnya kosentrasi telur menyebabkan terjadi pembusaan yang lebih banyak sehingga menyebabkan larutan mudah kering, akibatnya aktivitas antioksidan menjadi lebih tinggi. Di sisi lain penangkapan radikal bebas yang tinggi pada bubuk instan tidak disebabkan oleh penambahan putih telur, melainkan peran putih telur sebagai agen pembusa untuk mempercepat proses pengeringan. Tujuan mempercepat proses pengeringan adalah untuk mencegah kerusakan pada senyawa penting dalam bahan yang dikeringkan.

3. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu sifat yang sangat berpengaruh penting terhadap hasil rendemen dan umur simpan pada suatu produk. Kadar air yang sangat tinggi rentan adanya pertumbuhan atau serangan dari serangga maupun jamur sehingga berpengaruh buruk pada kualitas serta keamanan produk (Sa'diah, 2024). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pengaruh proporsi buah siwalan dan nanas tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik minuman serbuk siwalan. Faktor konsentrasi putih telur bubuk terhadap karakteristik minuman serbuk buah siwalan, pada perlakuan putih telur berpengaruh nyata terhadap kadar air minuman serbuk buah siwalan. Sehingga dilakukan uji BNJ taraf 5% untuk mengetahui perbedaan masing masing perlakuan. Rata – rata kadar air minuman serbuk disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata kadar air minuman serbuk siwalan

Perlakuan	Kadar air (%)
T1 = Siwalan 50%, Nanas 50%	6,09
T2 = Siwalan 70%, Nanas 30%	6,06
T3 = Siwalan 90%, Nanas 10%	5,41
BNJ 5%	tn
P1= Kosentrasi Putih Telur 5%	4,45 ^a
P2 = Kosentrasi Putih Telur 10%	5,48 ^a
P3 = Kosentrasi Putih Telur 15%	7,63 ^b
BNJ 5%	1,09

Keterangan : Angka –angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rerata kadar air berkisar 4,45% hingga 7,63%. Tabel di atas menunjukkan kosentrasi putih telur berpengaruh nyata terhadap karakteristik minuman serbuk buah siwalan. Faktor kosentrasi putih telur 5% berbeda nyata terhadap kosentrasi putih telur 15%. Rerata ada kosentrasi putih telur 5% dengan nilai 4,45%, kosentrasi putih telur 10% dengan nilai 5,48%, kosentrasi putih telur 15% dengan nilai 7,63%. Telur terutama bagian putih telur mempunyai daya menghasilkan pengembangan pada berbagai produk pangan. Pengembangan produk dapat pula diupayakan dengan mengatur kadar air sebelum produk kering mengalami pemanasan, selain itu pengembangan juga terjadi saat pengocokan (busa) (Wulandari & Arief, 2022). Bahan pembusa dari putih telur dapat lebih cepat kering, karena cairan lebih mudah melewati struktur busa kering dari pada lapisan yang rapat dari bahan yang sama. Kadar air minuman serbuk siwalan berdasarkan SNI 3772 sudah memenuhi standar SNI dengan nilai maks 10%.

Penambahan putih telur pada minuman serbuk menyebabkan air yang ada dalam bahan akan diikat saat proses pembusaan. Kadar air yang meningkat bisa disebabkan oleh penggunaan putih telur yang terlalu tinggi akan berfungsi sebagai pemecah buih, sehingga buih menjadi tidak stabil pada saat proses pengeringan lalu akan menghambat proses

penguapan air yang menyebabkan kadar air pada bahan akan meningkat (Ciptasari & Nurrahman, 2020).

B. Karakteristik Fisik

1. Rendemen

Rendemen merupakan hasil dari perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dari simpilisia awal. Semakin tinggi nilai rendemen maka nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak. Hasil dari analisa ragam menunjukkan bahwa konsentrasi putih telur bubuk terhadap karakteristik minuman serbuk buah siwalan, menunjukkan bahwa ke dua perlakuan sama berpengaruh nyata terhadap rendemen minuman serbuk siwalan. Sehingga dilakukan uji BNJ taraf 5% untuk mengetahui perbedaan masing masing perlakuan. Rata – rata rendemen minuman serbuk disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Rendemen minuman serbuk siwalan

Perlakuan	Rendemen (%)
T1 = Siwalan 50%, Nanas 50%	17,12 ^b
T2 = Siwalan 70%, Nanas 30%	17,53 ^b
T3 = Siwalan 90%, Nanas 10%	16,11 ^a
BNJ 5%	0,92
P1= Kosentrasi Putih Telur 5%	16,52 ^a
P2 = Kosentrasi Putih Telur 10%	17,34 ^b
P3 = Kosentrasi Putih Telur 15%	17,18 ^b
BNJ 5%	0,92

Keterangan : Angka –angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor siwalan dan nanas berpengaruh nyata terhadap karakteristik minuman serbuk siwalan, sedangkan faktor kosentrasi putih telur berpengaruh nyata terhadap karakteristik minuman serbuk siwalan. Pada faktor siwalan dan nanas terdapat perbedaan signifikan pada siwalan 90%; nanas 10% dibandingkan dengan siwalan 50%; nanas 50% dan siwalan 70%; nanas 30%. Pada faktor kosentrasi putih telur 5% menunjukkan berbeda nyata terhadap kosentrasi putih telur 10% dan kosentrasi putih telur 15%. Perbedaan rendemen dapat dipengaruhi oleh kandungan air suatu bahan pangan. Semakin kecilnya kadar bahan yang ada pada pengeringan yaitu air seiring dengan lamanya pengeringan, maka dapat berpengaruh terhadap bobot rendemen yang dihasilkan. Semakin kecil bobot air yang terkandung ada pada bahan maka semakin kecil kadar airnya. Selain itu, komponen yang berpengaruh pada bobot bahan yaitu air yang terkandung di dalamnya, apabila air dihilangkan maka bahan akan lebih ringan sehingga mempengaruhi rendemen produk akhir. Rendemen yang dihasilkan juga dapat dipengaruhi oleh kecepatan agitasi atau kecepatan pengadukan yang digunakan. Apabila kecepatan agitasi yang digunakan tinggi maka persentase rendemen yang dihasilkan juga akan semakin tinggi (Adhayanti & Ahmad, 2020).

2. Kelarutan

Kelarutan merupakan kapasitas suatu zat terlarut untuk melarut dalam pelarut. Kelarutan mencerminkan jumlah maksimum zat yang dapat terlarut dalam sejumlah pelarut atau larutan pada suhu tertentu. Air berperan sebagai medium yang mampu menyebarkan berbagai senyawa yang terdapat dalam bahan makanan (Purnomo, Wahyu; Lia Umi Khasanah; Baskara Katri, 2014). Hasil dari analisa ragam bahwa konsentrasi putih telur bubuk terhadap karakteristik minuman serbuk buah siwalan, menunjukkan kedua perlakuan sama – sama tidak berpengaruh nyata terhadap kelarutan minuman serbuk buah siwalan. Rata – rata kelarutan minuman serbuk disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata kelarutan minuman serbuk siwalan

Perlakuan	Kelarutan (%)
T1 = Siwalan 50%, Nanas 50%	36,17
T2 = Siwalan 70%, Nanas 30%	42,49
T3 = Siwalan 90%, Nanas 10%	33,86
BNJ 5%	tn
P1= Kosentrasi Putih Telur 5%	35,57
P2 = Kosentrasi Putih Telur 10%	39,42
P3 = Kosentrasi Putih Telur 15%	37,53
BNJ 5%	tn

Keterangan : Angka –angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa faktor pengaruh proporsi buah siwalan dan nanas serta kosentrasi putih telur tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan kelarutan karakteristik minuman serbuk instan. Faktor yang menyebabkan yaitu naiknya suhu udara pengering akan menyebabkan tingginya kelarutan dari produk yang dihasilkan. Kelarutan berhubungan dengan kadar air bahan, dimana semakin tinggi kadar air kelarutan cenderung semakin kecil. Hal ini karena jika kadar air tinggi, akan terbentuk gumpalan– gumpalan sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk memecah ikatan antar partikel dan mengakibatkan kemampuan produk untuk larut menurun (Purnomo, Wahyu; Lia Umi Khasanah; Baskara Katri, 2014). Nilai rata – rata yang dihasilkan antara 33,86% hingga 42,49%. peningkatan konsentrasi putih telur yang ditambahkan menyebabkan penurunan kelarutan minuman instan siwalan. Karena kelarutan minuman instan dipengaruhi oleh faktor rehidrasi terhadap air. Rehidrasi adalah kemampuan produk untuk menyerap atau larut dalam air (Khairi & Furayda, 2023). Hal ini terjadi karena adanya proses hidrasi yang akhirnya mempengaruhi kelarutan atau *solubility* protein dalam air. Peningkatan air dalam bahan dalam jumlah banyak akan menyebabkan terbentuknya gumpalan, akibatnya dibutuhkan waktu yang lama untuk memecah ikatan antar partikel sehingga kemampuan produk untuk larut menurun. Persentase tingkat kelarutan dapat menunjukkan kualitas produk semakin baik karena proses pengaplikasian serbuk pewarna akan lebih mudah (Susanti dkk., 2014).

3. Warna

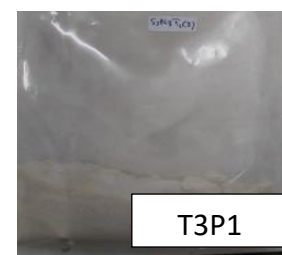
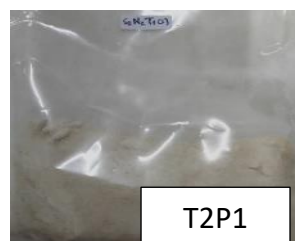
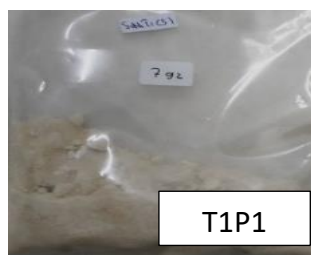
Color reader merupakan sebuah perangkat pengukur warna yang dirancang dengan tiga reseptor untuk membedakan warna secara akurat dalam berbagai tingkat kecerahan. Prinsip kerja dari color reader ini melibatkan sistem pemaparan warna menggunakan model CIE dengan tiga reseptor warna, yakni L^* (tingkat kecerahan/*Lightness*), a^* (nilai kemerahan/*redness*), dan b^* (nilai kekuningan/*yellowness*), dengan setiap nilai berkisar antara 0 – 100 [37]. Rata – rata warna *color reader* minuman serbuk disajikan pada Tabel 6.

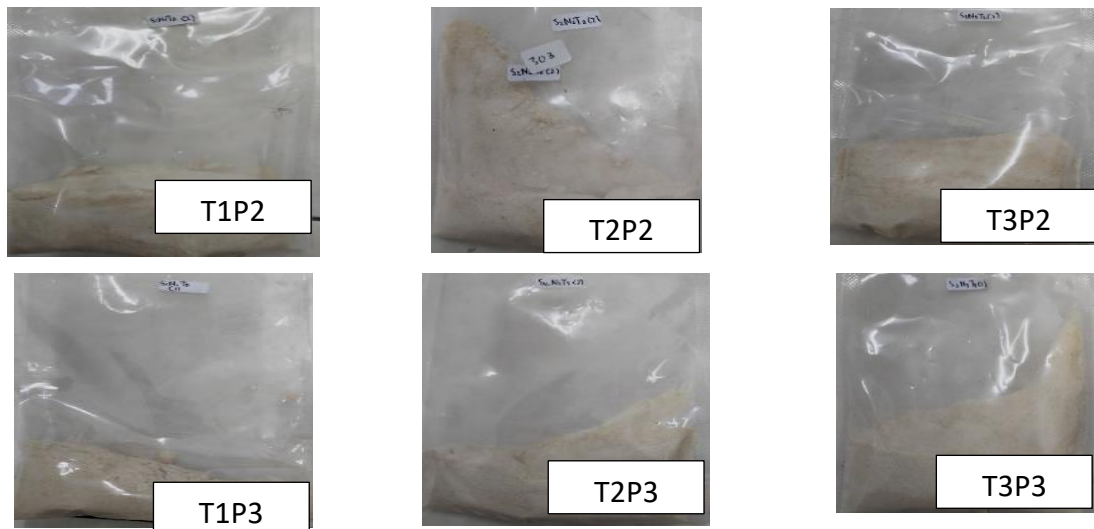
Tabel 6. Rerata warna color reader minuman serbuk siwalan

Perlakuan	Warna		
	L^*	a^*	b^*
T1 = Siwalan 50%, Nanas 50%	75,91	5,64 ^b	18,45 ^b
T2 = Siwalan 70%, Nanas 30%	75,09	4,74 ^a	15,31 ^a
T3 = Siwalan 90%, Nanas 10%	84,18	4,41 ^a	14,50 ^a
BNJ 5%	tn	0,73	2,38
P1= Kosentrasi Putih Telur 5%	76,36	4,86	16,23
P2 = Kosentrasi Putih Telur 10%	85,08	4,78	15,87
P3 = Kosentrasi Putih Telur 15%	73,73	5,14	16,17
BNJ 5%	tn	tn	tn

Keterangan : Angka –angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 6 menunjukkan menunjukkan bahwa interaksi antara proporsi buah siwalan dan nanas serta konsentrasi putih telur tidak berpengaruh nyata terhadap nilai L^* (*Lightness*). Pada faktor proporsi sari siwalan dengan sari nanas berpengaruh nyata terhadap nilai a^* (*Redness*). Pada nilai a^* faktor siwalan 50%; nanas 50% berpengaruh nyata terhadap siwalan 70%; nanas 30% dan siwalan 90%; nanas 10%. Sedangkan faktor konsentrasi putih telur tidak berpengaruh nyata terhadap nilai a^* (*Redness*). Dari hasil nilai a^* dapat disimpulkan bahwa nilai kemerahan semakin menurun seringnya bertambah persentase pada siwalan. Faktor proporsi sari siwalan dengan sari nanas mempunyai pengaruh terhdap nilai b^* (*Yellowness*), namun faktor konsentrasi putih telur bubuk tidak bepengaruh nyata terhadap nilai b^* (*Yellowness*). Penambahan putih telur tidak berdampak secara nyata karena komposisi putih telur sendiri didominasi oleh air sebesar 87% (Abidin dkk., 2019).





Gambar 3. Minuman Serbuk Buah Siwalan.
(Sumber Gambar: Dokumentasi Pribadi)

C. Perlakuan Terbaik

Perhitungan mencari perlakuan terbaik minuman serbuk buah siwalan ditentukan berdasarkan perhitungan metode zeleny. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan rata-rata hasil analisis kadar air, vitamin C, aktivitas antioksidan, kelarutan, rendemen, dan analisis warna

Hasil perhitungan terbaik adalah minuman serbuk buah siwalan dengan proporsi buah siwalan dan buah nanas 90%:10% dan konsentrasi putih telur bubuk 10% (T3P2) yang menunjukkan kadar air 7.77%, vitamin C 0.05%, aktivitas antioksidan 170.64%, kelarutan 43.26%, rendemen 18.01%, tingkat kecerahan 81.57, nilai kemerahan 4.84, nilai kekuningan 15.01.

KESIMPULAN

Interaksi antara faktor proporsi sari buah siwalan dengan sari buah nanas dan faktor konsentrasi putih telur bubuk tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia dan fisik minuman serbuk siwalan. Faktor proporsi sari buah siwalan dan sari buah nanas berpengaruh nyata terhadap rendemen, nilai kemerahan, dan nilai kekuningan. Faktor konsentrasi putih telur bubuk berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C, aktivitas antioksidan, kadar air, dan rendemen. Perlakuan terbaik adalah minuman serbuk buah siwalan dengan proporsi sari buah siwalan dan buah nanas 90% : 10% dan konsentrasi putih telur bubuk 10% yang menunjukkan kadar air 7.77%, vitamin C 0.05%, aktivitas antioksidan 170.64%, kelarutan 43.26%, rendemen 18.01%, nilai kecerahan 81.57, nilai kemerahan 4.84, dan nilai kekuningan

15.01. Minuman serbuk siwalan nanas dapat menjadi salah satu produk minuman serbuk instan berbahan dasar bahan alam dan bermanfaat bagi kesehatan tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. F., Yuwono, S. S., & Maligan, J. M. (2019). Pengaruh Penambahan Maltodekstrin dan Putih Telur terhadap Karakteristik Bubuk Kaldu Jamur Tiram. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(4), 53–61.
- Adhayanti, I., & Ahmad, T. (2020). Karakter Mutu Fisik dan Kimia Serbuk Minuman Instan Kulit Buah Naga yang Diproduksi dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. *Media Farmasi*, XVII(1), 57–64.
- Ciptasari, R., & Nurrahman. (2020). Sifat Fisik, Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Susu Bubuk Kedelai Hitam Berdasarkan Konsentrasi Tween 80. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(April), 45–59.
- Djamil, R., & Anelia. T. (2009). Penapisan Fitokimia Uji BSLT dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol beberapa Spesies Papilionaceae. *Jurnal ilmu Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 65–71.
- Haryanto, B., & Suryati, L. (2020). Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Instan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Metode Foam Mat Dryinnng. *Jurnal AgroSainta*, 4(2), 77–84.
- Hossain, F., Akhtar, S., & Anwar, M. (2015). *Nutritional Value and Medicinal Benefits of Pineapple*. 4(1), 84–88. <https://doi.org/10.11648/j.ijnfs.20150401.22>
- Khairi, A. N. K., & Furayda, N. (2023). Karakteristik Fisikokimia Minuman Serbuk Instan Dengan Variasi Bonggol Nanas (*Ananas comosus* Merr) dan Maltodekstrin. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, (Vol 10 No 1 (2023): Pasundan Food Technology Journal), 18–24.
- Krisnanda, R. (2020). Vitamin C Membantu dalam Absorpsi Zat Besi pada Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(3), 279–286.
- Lai, S., Cui, Q., Sun, Y., Liu, R., & Niu, Y. (2024). Effects of Particle Size Distribution on the Physicochemical, Functional, and Structural Properties of Alfalfa Leaf Powder. *Agriculture (Switzerland)*, 14(4), 1–16. <https://doi.org/10.3390/agriculture14040634>
- Nurbaya, S. R., Azara, R., Prihatiningrum, A. E., & Hudi, L. (2024). Physicochemical Characteristics of Cucumber Sherbet on Various Pandan Wangi Juice Concentrations and Sweetener Types. *AgriHealth*, 5(2), 132–141.
- Nurbaya, S. R., Azara, R., Prihatiningrum, A. E., Kinanti, K. S., & Widayanti, S. (2025). *Formulasi Minuman Serbuk Instan Jambu Merah (Psidium guajava L.) yang Dikeringkan dengan Metode Foam Mat Drying The Formulation of Red Guava (Psidium guajava L.) Instant Powder Drink using Foam Mat Drying Method*. 9(4), 679–688. <https://doi.org/10.20473/amnt.v9i4.2025.679-688>
- Purnomo, Wahyu; Lia Umi Khasanah; Baskara Katri, A. (2014). Pengaruh Ratio Kombinasi Maltodekstrin, Karagenan dan Whey Terhadap Karakteristik Mikroenkapsulan Pewarna Alami Daun Jati (*Tectona Grandis* L. F.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, (Vol 3, No 3 (2014): Agustus 2014).
- Putri, W. D. R., Nurbaya, S. R., & Murtini, E. S. (2021). Microencapsulation of Betacyanin Extract from Red Dragon Fruit Peel. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 9(3), 953–960. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.9.3.22>
- Rahman, A. N., Maruddin, F., Said, I., Taufik, M., & Taggo, S. (2023). Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Fisik Susu Kambing Pasteurisasi dengan Penambahan Buah Lontar (*Borassus flabellifer* L.). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(3), 317–323.
- Rochman, D. A., Sutrisno, E., & Ernes, A. (2019). Karakteristik Fisikokimia Serbuk Jamu Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.). *Agromix*, 10(1), 59–66.
- Sa'diah, I. (2024). Review: Teknik Penanganan dan Penyimpanan Biji Kakao Terhadap Kadar Air, Suhu, Kelembaban dan Cemar Jamur. *Journal of Innovative Food Technology and Agricultural Product*, 02(01), 6–20.

- Saidi, I., Efendi, N., Azara, R., & Hudi, L. (2021). Uses of Palmyra Palmpant Parts in Three Regions of East Java, Indonesia. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.*, 21(5), 18055–18065.
- Susanti, Y. I., Dwi, W., & Putri, R. (2014). *Pembuatan Minuman Serbuk Markisa Merah (Passiflora edulis f. Edulis (Kajian Konsentrasi Tween 80 dan Suhu Pengeringan) The Making of Passion Red (Passiflora edulis f. Edulis Sims) Powder (Concern Study on Tween 80 and Drying Temperatur)*. 2(3), 170–179.
- Widyasanti, A., Septianti, N. A., & Nurjanah, S. (2019). Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisikokimia Bubuk Tomat Hasil Pengeringan Pembusaan (Foam Mat Drying). *Agrin*, 22(1), 22. <https://doi.org/10.20884/1.agrin.2018.22.1.456>
- Wulandari, Z., & Arief, I. I. (2022). Review: Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(30), 62–68.
- Yasa, I. M. M., & Kristiana, N. I. (2024). *Organoleptic Quality of Dried Candied Siwalan Fruit (Borassus Kualitas Organoleptik Manisan Kering Buah Siwalan (Borassus)*. 3(6), 867–878.