



Physicochemical Characteristics Of Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) Instant Powder By Crystallization Method

Karakteristik Fisikokimia Serbuk Instan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) Dengan Metode Kristalisasi

Dian Purbasari¹, Alfina Sabrin Eka Febrianti¹, Sutarsi¹, Ning Puji Lestari¹, Iwan Taruna¹

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

*Co-author: dianpurbasari@unej.ac.id

Article History:

Received : 23-07-2024
Revised : 06-12-2024
Accepted : 13-12-2024
Online : 17-12-2024

Keywords:

Curcuma;
Instant powder;
Crystallization;

Kata Kunci:

Temulawak;
Serbuk instan;
Kristalisasi;



Abstract: *Temulawak is a medicinal plant whose rhizome is utilised. To extend the shelf life, temulawak is processed into instant powder drink through crystallisation method with the help of sugar as sweetener and crystallisation agent. This study aims to analyse the physicochemical characteristics of temulawak instant powder produced from the crystallisation method and determine the best sugar concentration on the characteristics of the instant powder produced. This study used a completely randomised design (CRD) method with one factorial, namely different sugar concentrations (40%, 50%, and 60%). The results showed that different sugar concentrations affected the parameters of water content, degree of fineness (FM), grain average (D), redness level (a), yellowish level (b), water absorption and yield. Moisture content values ranged from 2.14 - 2.72%; FM values ranged from 1.39 - 2.05; D values ranged from 0.011 - 0.017 mm; brightness values ranged from 74.49 - 77.43; redness values ranged from 29.52 - 31.16; yellowness values ranged from 67.56 - 69.92; bulk density values ranged from 0.478 - 0.495 g/cm³; water absorption values ranged from 7.74 - 9.01% and yield values ranged from 36.07 - 50.99%. The best formulation of different sugar concentrations is the treatment formulation with 40% sugar concentration.*

Abstrak: Temulawak merupakan tanaman obat yang dimanfaatkan rimpangnya. Untuk memperpanjang umur simpan, temulawak diolah menjadi minuman serbuk instan melalui metode kristalisasi dengan bantuan gula sebagai pemanis dan agen kristalisasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisikokimia serbuk instan temulawak yang dihasilkan dari metode kristalisasi dan mengetahui konsentrasi gula terbaik terhadap karakteristik serbuk instan yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktorial yaitu konsentrasi gula yang berbeda (40%, 50%, dan 60%). Hasil Penelitian menunjukkan konsentrasi gula yang berbeda berpengaruh pada parameter kadar air, derajat kehalusan (FM), rata-rata butiran (D), tingkat kemerahan (a), tingkat kekuningan (b), daya serap air dan rendemen. Nilai kadar air berkisar antara 2,14 - 2,72%; nilai FM berkisar antara 1,39 - 2,05; nilai D berkisar antara 0,011 - 0,017 mm; nilai tingkat kecerahan berkisar antara 74,49 - 77,43; nilai tingkat kemerahan berkisar antara 29,52 - 31,16; nilai tingkat kekuningan berkisar antara 67,56 - 69,92; nilai densitas curah berkisar antara 0,478 - 0,495 g/cm³; nilai daya serap air berkisar antara 7,74 - 9,01% dan nilai rendemen berkisar antara 36,07 - 50,99%. Formulasi konsentrasi gula yang berbeda yang terbaik yaitu pada formulasi perlakuan dengan konsentrasi gula 40%.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) merupakan tanaman obat alami yang sangat mudah tumbuh di Indonesia dengan kondisi iklim dan tanah yang tepat dan telah lama digunakan sebagai bahan untuk membuat jamu. Temulawak merupakan tanaman asli Indonesia yang banyak ditemukan di berbagai daerah di Indonesia terutama di pulau Jawa (Rahman et al., 2022). Berdasarkan data (BPS, 2024), temulawak dibudidayakan di Jember menghasilkan hasil panen sebesar 27.837 kg temulawak. Temulawak merupakan tanaman dari keluarga *Zingiberaceae*, dan sering digunakan sebagai obat tradisional. Bagian yang dimanfaatkan adalah rimpangnya, yang berisi air, pati, kurkuminoid dan minyak atsiri (Manalu et al., 2020).

Kadar air temulawak segar yaitu 75-80%, sehingga temulawak segar memiliki umur simpan yang singkat (Ayuchecaria et al., 2022). Banyak masyarakat menjual temulawak dalam bentuk segar, sehingga teknologi pasca panen yang tidak tepat tersebut dapat mengakibatkan lebih banyak temulawak yang membusuk atau rusak karena tidak termanfaatkan dengan baik. Menurut Desnita & Luliana (2021), sebagian besar masyarakat menyeduh temulawak sebagai minuman hangat. Namun penggunaan rempah-rempah dengan cara ini menimbulkan masalah, seperti tidak praktis untuk digunakan, masa simpan yang singkat, dan rasa yang tidak disukai. Ini karena rempah-rempah mengandung oleoresin yang membuat rasa dan aroma yang tajam dan unik (Setyati et al., 2019).

Masyarakat cenderung tidak tertarik untuk mengonsumsi temulawak secara langsung menjadi minuman hangat. Mengubahnya menjadi minuman serbuk instan adalah salah satu cara untuk mengatasi masalah ini. Minuman yang berbentuk serbuk-serbuk halus biasanya terbuat dari bahan rempah-rempah, buah-buahan, biji-bijian atau dedaunan disebut minuman serbuk instan, dan dapat disajikan dengan cepat dengan menyeduhnya dengan air dingin ataupun hangat. Dengan dijadikan serbuk instan maka umursimpan dari temulawak dapat bertahan lebih lama. Produk serbuk instan memiliki banyak manfaat seperti membuatnya lebih mudah untuk disimpan, meningkatkan kualitas, lebih mudah disajikan dan lebih mudah untuk dikonsumsi.

Proses yang digunakan untuk membuat serbuk instan adalah proses kristalisasi, yang menghasilkan butiran-butiran yang dapat dikonsumsi dengan cepat (Dion & Purwantisari, 2020). Metode kristalisasi merupakan metode konvensional yang dapat digunakan untuk pembuatan serbuk instan dengan bantuan gula atau sukrosa yang berfungsi sebagai pemanis dan bahan kimia alami serta agen kristalisasi yang dapat mempengaruhi kecepatan rekristalisasi. Metode kristalisasi juga dapat meningkatkan kemurnian senyawa aktif dalam produk herbal. Dengan menggunakan metode kristalisasi pada serbuk instan temulawak, dapat meningkatkan stabilitas, dayaserap dan daya larut serta mudah untuk mendapatkan bahan kimia murni dalam kondisi yang memenuhi persyaratan pengemasan dan penyimpanan (Suhartono et al., 2022).

B. METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan antara lain baskom, wajan, kompor portabel, spatula, kain saring, blender, pisau, cawan, timbangan digital, desikator, ayakan standart tyler, colorimeter, gelas ukur, tabung reaksi, sentrifuse, dan buret.

Bahan yang digunakan temulawak, gula, air, dan aquades yang diperoleh dari Pasar Tanjung

Jember.

2. Prosedur Penelitian

Persiapan bahan baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian yaitu temulawak segar, gula pasir, air, dan aquades.

Pengupasan dan Pencucian

Proses pengupasan kulit temulawak dilakukan dengan tujuan agar temulawak terbebas dari kotoran yang menempel kemudian dilakukan pencucian menggunakan air bersih yang mengalir. Setelah itu dilakukan penirisan agar air sisa pencucian bisa luruh.

Pengecilan Ukuran dan Pemplenderan

Pengecilan ukuran pada temulawak dapat dilakukan dengan memotong kecil seperti dadu agar mempermudah pada saat pemplenderan menjadi sari temulawak. Temulawak diblender dengan menambahkan air dengan perbandingan 1:1 selama 3 menit.

Pemerasan/Penyaringan

Pemerasan dilakukan untuk memisahkan antara ampas dan sari temulawak. Pemerasan dapat dilakukan dengan menggunakan kain saring.

Pencampuran Bahan

Proses pencampuran bahan ini dilakukan dengan mencampurkan sari temulawak ditambah dengan konsentrasi gula sebesar 40-60%.

Pengeringan

Pada tahap ini pemanasan sari temulawak menggunakan kompor dengan api sedang ($<160^\circ$) dan wajan. Pemanasan ini berlangsung ± 40 menit hingga larutan membentuk kristal.

Pendinginan

Pendinginan bertujuan untuk mempermudah proses penghancuran atau penghalusan pada *food mill*. Pendinginan ini dilakukan dengan menggunakan suhu ruang.

Penghalusan Kristal

Penghalusan kristal menggunakan *food mill* bertujuan untuk memperkecil ukuran serbuk/granul sehingga mempermudah proses pengayakan.

Pengayakan

Pengayakan serbuk temulawak ini dengan menggunakan ayakan *tyler* dengan lama pengayakan yaitu berkisar 10 menit. Jika masih ada yang tidak lolos dari 60 *mesh* maka akan dilakukan penghalusan lagi.

Pengujian Karakteristik fisikokimia serbuk instan temulawak

Karakteristik fisikokimia yang diukur meliputi kadar air serbuk, distribusi ukuran (*fineness modulus*), warna, densitas curah, daya serap air, dan rendemen.

Pengukuran Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terkandung dalam serbuk instan. Kadar air serbuk instan yang ditetapkan menurut SNI 01-4320-1996 yaitu maksimal 3%.

$$M (\%) = \frac{M_b - M_c}{M_b} \times 100\% \quad (1)$$

$Mb-Ma$

Pengukuran Distribusi Ukuran

Pengukuran *fineness modulus* dilakukan untuk mengetahui penyebaran ukuran granul atau serbuk yang diperoleh. Pengukuran distribusi ukuran partikel dengan menyusun ayakan *standar tyler* yang tersusun dari 8 ayakan dengan ukuran 10, 12, 16, 20, 50, 60, 80, 100 mesh dan wadah. Kemudian meletakkan serbuk temulawak sebanyak 100 g pada saringan kemudian diayak atau digetarkan selama 10 menit

$$FM = \frac{8a+7b+6c+5d+4e+3f+2g+1h+0.}{100} \quad (2)$$

$$D = 0,0041(2)^{FM} \quad (3)$$

Pengukuran Warna

Pengukuran menggunakan metode hunter dengan penilaian terdiri atas 3 parameter warna yaitu L, a*, dan b*. Cara pengukurannya serbuk instan temulawak dimasukkan pada plastic klip kemudian menembakkan *colorimeter* pada bahan.

$$L = dL + Lt \quad (4)$$

$$a^* = da + at \quad (5)$$

$$b^* = db + bt \quad (6)$$

Pengukuran Densitas Curah

Pengukuran densitas curah dilakukan untuk mengetahui massa yang menempati suatu unit volume tertentu yang dinyatakan dalam g/cm^3 (Febrianti, 2018). Pengukuran densitas curah dilakukan dengan cara menggunakan gelas ukur volume 50 ml. Serbuk temulawak dimasukkan ke dalam gelas ukur hingga terisi penuh kemudian ditimbang.

$$\rho b = \frac{mb}{v} \quad (7)$$

Pengukuran Daya Serap Air

Pengukuran daya serap air dilakukan dengan menggunakan metode *centrifuge* dengan menggunakan putaran 3000-3500 rpm selama 30 menit. Dengan meletakkan serbuk temulawak sebanyak 1 g dan aquades sebanyak 10 ml. Aquades yang tidak terserap dibuang dan air yang terserap merupakan nilai daya serap air (Purbasari, 2019).

$$DSA (\%) = \frac{c-a}{b} \times 100 \quad (8)$$

Pengukuran Rendemen

Pengukuran rendemen diperoleh dengan cara mengukur berat akhir bahan setelah proses dengan berat awal sebelum proses. Pengukuran rendemen diperlukan untuk mengetahui penyusutan pada bahan hingga menjadi produk pada saat proses pengolahan.

$$Rendemen (\%) = \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%. \quad (9)$$

Analisis Data

Data yang diperoleh saat penelitian kemudian diuji menggunakan analisis ANOVA satu arah untuk mengetahui pengaruh formulasi perlakuan konsentrasi gula yang berbeda terhadap

variable pengamatan. Analisis menggunakan Microsoft Excel dan SPSS, dilanjutkan dengan uji Duncan dan uji Skoring.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan yaitu RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan menggunakan satu faktor yaitu konsentrasi gula yang berbeda. Dengan sampel yang digunakan yaitu hasil formulasi serbuk temulawak dengan konsentrasi gula yang digunakan pada saat kristalisasi yang berjumlah 3 sampel. Dimana untuk setiap formulasi perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan.

Tabel 1. Formulasi perlakuan

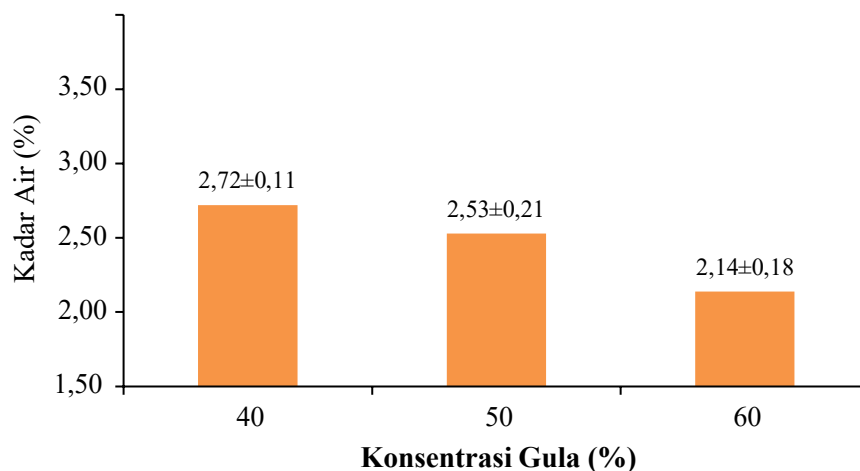
| Formulasi | Dosis/Keterangan |
|-----------|---------------------------|
| F1 | Gula 40% + Sari Temulawak |
| F2 | Gula 50% + Sari Temulawak |
| F3 | Gula 60% + Sari temulawak |

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji ANOVA dapat diketahui bahwa perbedaan konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan kadar air, distribusi ukuran, warna (a^* , b^*), dayaserap air, dan rendemen.

1. Kadar Air

Pengujian kadar air pada serbuk instan temulawak dilakukan dengan tiga kali pengulangan untuk setiap sampel, menggunakan berat sampel sebesar 3 gram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kadar air telah memenuhi syarat sesuai SNI 01-4320-1996, yaitu maksimal 3%.



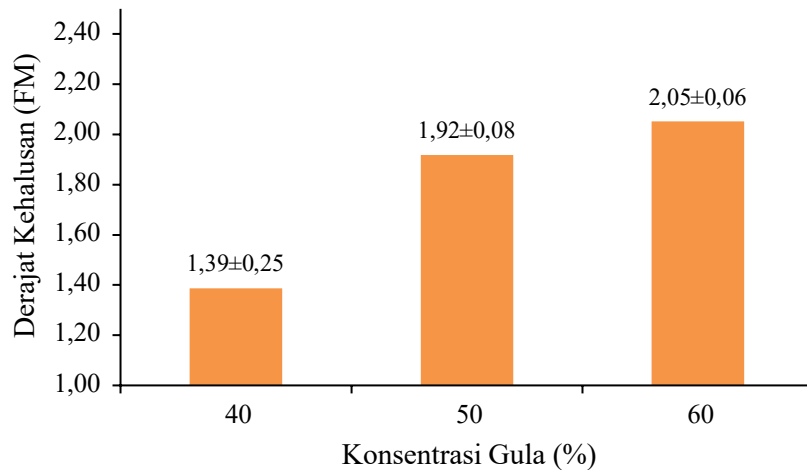
Gambar 1. Hubungan kadar air dengan formulasi perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian, kadar air serbuk instan temulawak berkisar antara 2,14% hingga 2,72%. Kadar air terendah ditemukan pada konsentrasi gula 60%, sementara kadar air tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 40%. Tingginya kadar air pada konsentrasi gula rendah disebabkan oleh proporsi temulawak yang lebih besar dibandingkan konsentrasi gula tertinggi. Selama proses pengeringan, penggunaan konsentrasi gula yang tinggi mempercepat pengeluaran air dibandingkan dengan konsentrasi gula yang rendah, sehingga kadar air serbuk menurun. Hasil ini sejalan dengan

penelitian Haryanto,(2018) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula, kadar air akan cenderung menuru.

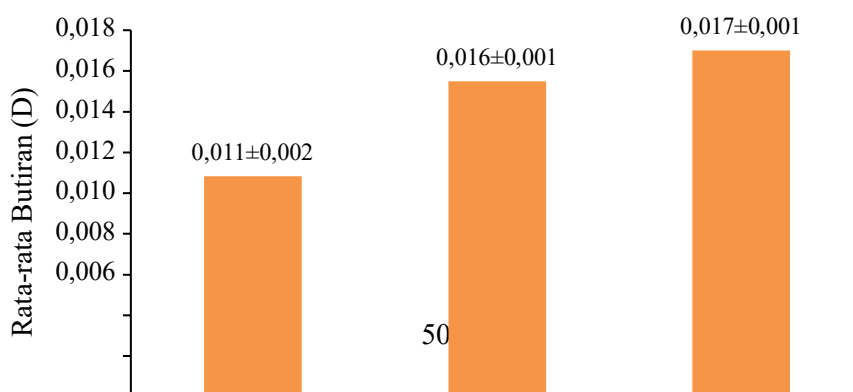
2. Distribusi Ukuran

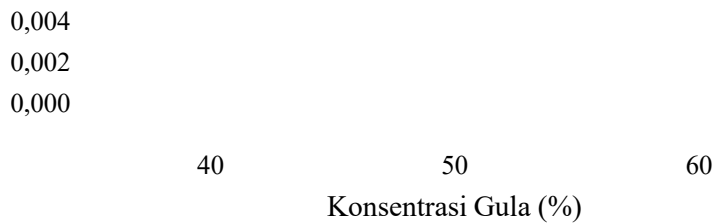
Distribusi ukuran partikel dapat dipengaruhi oleh derajat kehalusan (FM) dan rata-rata butiran (D). Hasil pengukuran derajat kehalusan (FM) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan derajat kehalusan dengan formulasi perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, nilai derajat kehalusan berkisar antara 1,39-2,05. Nilai derajat kehalusan terendah terdapat pada konsentrasi gula 40%, sedangkan nilai derajat kehalusan tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 60%. Nilai derajat kehalusan dipengaruhi oleh konsentrasi gula yang digunakan, karena proses kristalisasi gula yang terjadi pada larutan yang jenuh gula. Menurut Haryanto (2018)dimana semakin besar konsentrasi gula maka semakin besar derajat kehalusannya. Menurut Afrilia (2023) nilai FM akan berkurang seiring dengan kehalusan ukuran butiran, sehingga semakin bagus mutu yang dihasilkan. Hasil pengukuran rata-rata butiran (D) serbuk instan temulawak dapat dilihat pada Gambar 3.



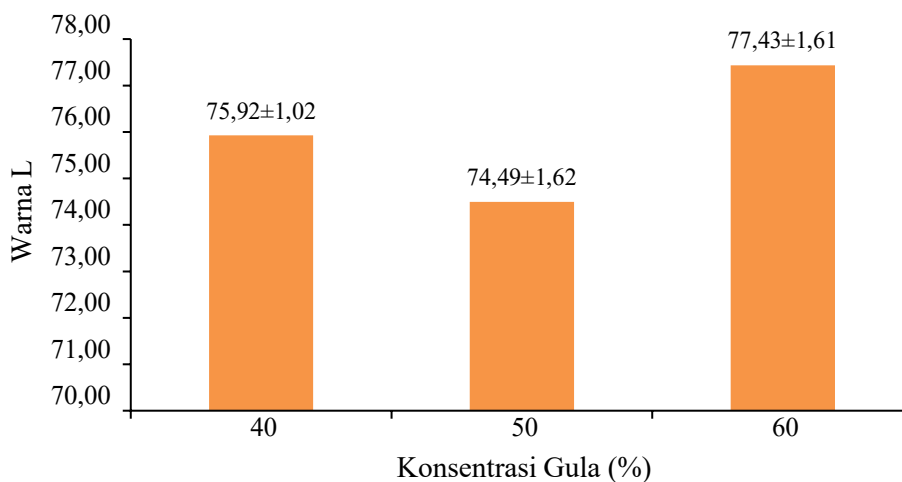


Gambar 3. Hubungan rata-rata butiran dengan formulasi perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata butiran berkisar antara 0,011-0,017 mm. Nilai rata-rata butiran terendah terdapat pada konsentrasi gula 40%, sedangkan nilai rata-rata butiran tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 60%. Nilai rata-rata butiran berbanding lurus dengan nilai derajat kehalusan (Afrilia et al., 2023). Tingginya nilai rata-rata butiran dikarenakan pada proses kristalisasi memungkinkan gula tergelatinisasi sehingga menghasilkan serbuk instan temulawak yang kasar.

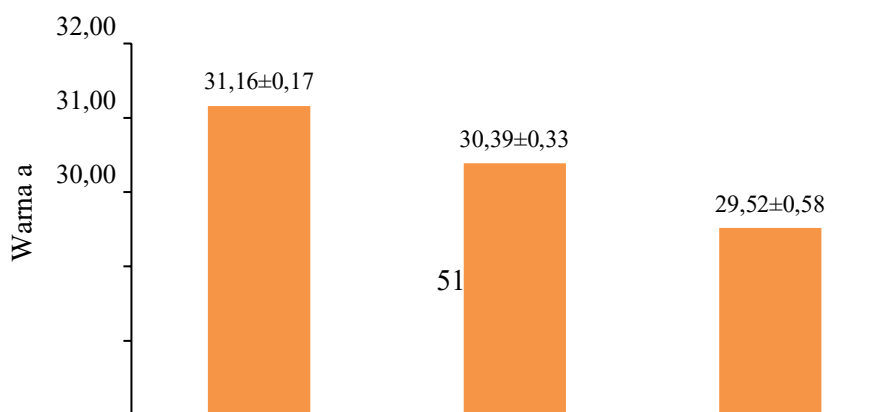
3. Warna

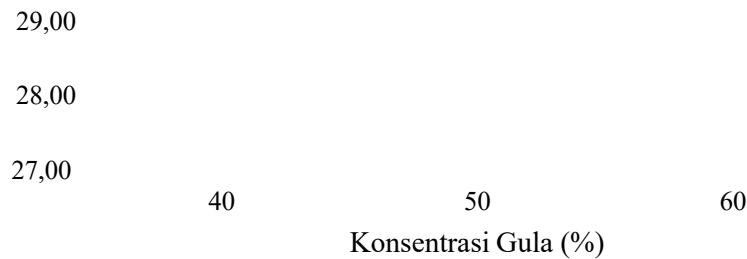
Parameter warna dibagi menjadi 3 yaitu tingkat kecerahan (L) dengan rentang nilai 0-100, tingkat kemerahan (a) dengan rentang nilai -80-100 dan tingkat kekuningan (b) dengan rentang nilai -50-70.



Gambar 4. Hubungan tingkat kecerahan dengan formulasi perlakuan

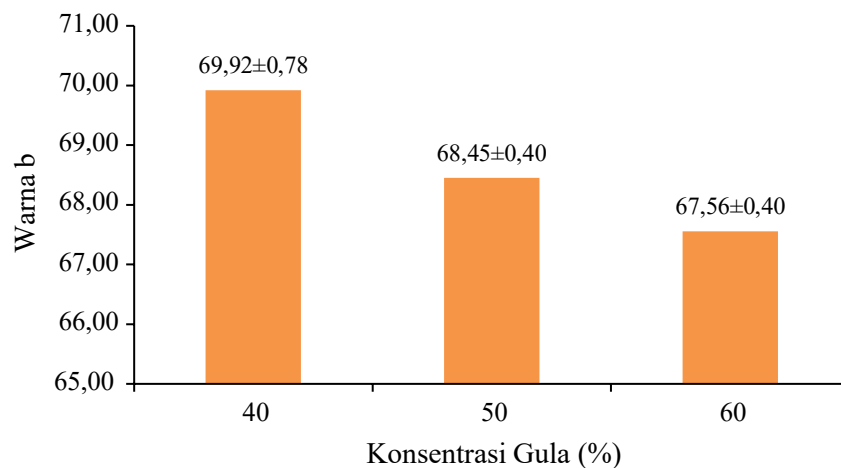
Berdasarkan hasil penelitian, nilai tingkat kecerahan berkisar antara 74,49-77,43. Nilai tingkat kecerahan terendah terdapat pada konsentrasi gula 50%, sedangkan nilai tingkat kecerahan tertinggi terdapat pada konsentrasi 60%. Semakin tinggi nilai tingkat kecerahan maka semakin terang, sebaliknya jika semakin kecil nilai tingkat kecerahan maka serbuk instan semakin gelap. Hal ini dikarenakan pencoklatan non-enzimatis yang terjadi selama proses pembuatan serbuk instan temulawak. Selama proses kristalisasi, gula dan asam amino dapat bereaksi pada suhu tinggi dan dalam waktu yang lama (Fauzi et al., 2023). Adanya proses pencoklatan inilah yang membuat tingkat kecerahan serbuk instan temulawak yang dihasilkan menurun.





Gambar 5. Hubungan tingkat kemerahan dengan formulasi perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian, nilai tingkat kemerahan berkisar antara 29,52-31,16. Nilai Tingkat kemerahan terendah terdapat pada konsentrasi gula 60%, sedangkan nilai Tingkat kemerahan tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 40%. Hal ini disebabkan temulawak memiliki daging berwarna orange kemerahan, sehingga bahan yang memiliki konsentrasi gula yang lebih kecil akan menyebabkan nilai tingkat kemerahan semakin besar, karena bahan lebih sedikit mengalami proses pencoklatan yang disebabkan oleh gula (Haryanto, 2018).

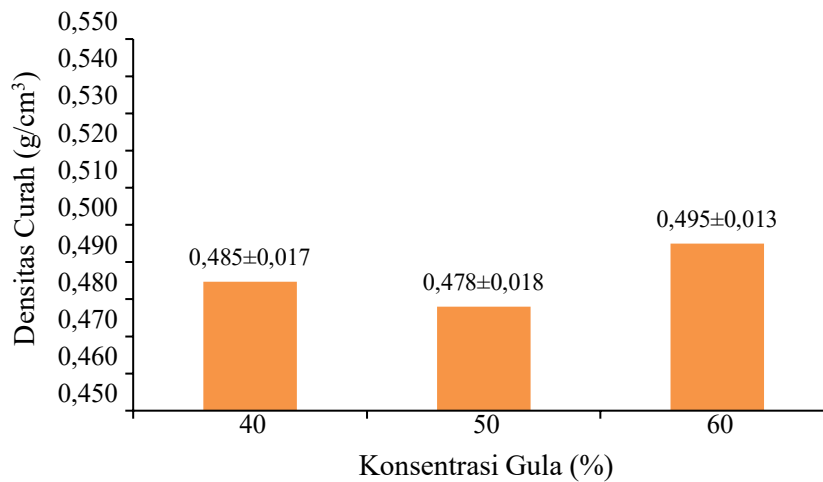


Gambar 6. Hubungan tingkat kekuningan dengan formulasi perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian, nilai Tingkat kekuningan berkisar antara 67,56-69,92. Nilai tingkat kekuningan terendah terdapat pada konsentrasi gula 60%, sedangkan nilai tingkat kekuningan tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 40%. Hal ini sesuai dengan penelitian Haryanto (2018) bahwa semakin besar nilai tingkat kekuningan yang menunjukkan warna produk mendekati warna kuning. Tingginya nilai tingkat kekuningan dikarenakan sampel tidak mengalami proses pencoklatan yang disebabkan oleh gula.

4. Densitas Curah

Densitas curah merupakan parameter yang menunjukkan kerapatan bahan. Karena hubungannya dengan kemampuan bahan yang terisi dalam suatu wadah, densitas curah sangat penting dalam manajemen bahan pertanian (Tofa, 2020).

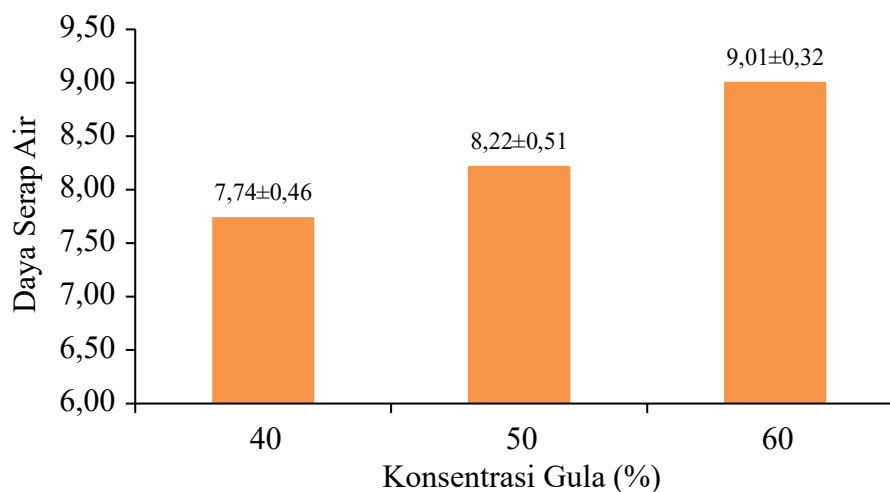


Gambar 7. Hubungan densitas curah terhadap formulasi perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian, nilai densitas curah berkisar antara 0,478-0,495 g/cm³. Nilai densitas curah terendah terdapat pada konsentrasi gula 50%, sedangkan nilai densitas curah tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 60%. Pada konsentrasi gula yang rendah nilai densitas curah cukup tinggi dikarenakan air yang terkandung dalam bahan menambah berat tanpa mengubah volumenya. Bentuk dan ukuran partikel memengaruhi densitas curah, dimana semakin lama proses kristalisasi maka bahan menjadi lebih rapuh dan ukuran partikelnya lebih kecil, sehingga porositas semakin besar (Purbasari, 2019).

5. Daya Serap Air

Daya serap air menjadi parameter yang menunjukkan kapasitas bahan untuk menyerap air. Kapasitas penyerapan air dalam daya serap air dipengaruhi oleh nilai kadar air tepung atau serbuk (Febrianti, 2018).



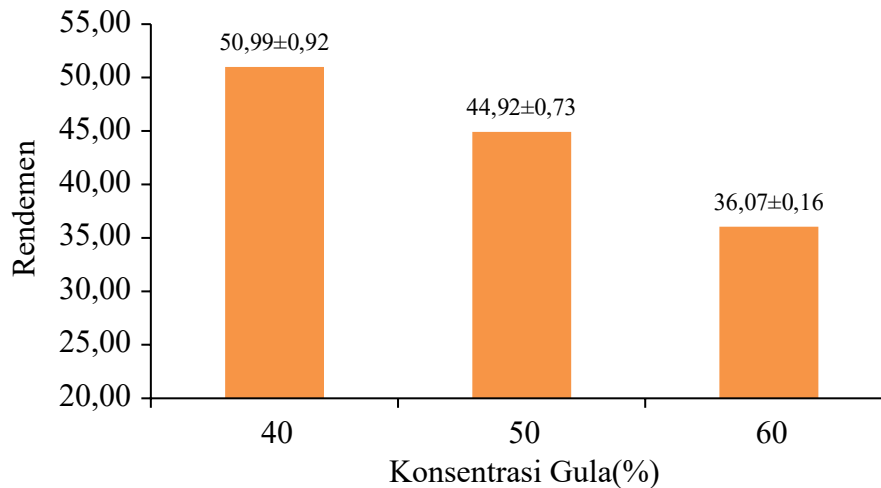
Gambar 8. Hubungan daya serap air dengan formulasi perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian, nilai daya serap air berkisar antara 7,74-9,01%. Nilai daya serap air terendah terdapat pada konsentrasi gula 40%, sedangkan nilai daya serap air tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 60%. Gula yang terdapat dalam serbuk instan yang telah terkristalisasi akan larut dalam air jika diseduh meskipun telah berikatan dengan sari temulawak pada saat pengeringan. Jika kadar air dalam suatu bahan tinggi, maka kemampuan untuk menyerap air akan berkurang, sebaliknya apabila kadar air dalam bahan rendah maka kemampuan menyerap air akan meningkat (Patliani &

Purbasari, 2021). Semakin tinggi daya serap air pada serbuk instan, maka kualitas serbuk instan tersebut semakin baik karena mampu menyerap air dengan baik (Purwanto et al., 2013).

6. Rendemen

Rendemen merupakan hasil persentase perhitungan berat bahan setelah proses kristalisasi.



Gambar 9. Hubungan rendemen dengan formulasi perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rendemen berkisar antara 36,07-50,99%. Nilai rendemen terendah terdapat pada konsentrasi gula 60%, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 40%. Menurut Patliani & Purbasari, (2021) nilai rendemen dipengaruhi oleh kadar air, akan ada penurunan nilai rendemen jika kandungan air selama proses pengeringan berkurang secara signifikan. Hal ini sama dengan penelitian, dimana nilai kadar air dan rendemen yang terendah terdapat pada konsentrasi gula tertinggi.

7. Perlakuan yang Terbaik Berdasarkan Variabel Pengamatan

Prinsip pengujian uji Skoring adalah penilaian penampilan sampel berdasarkan intensitas atribut atau sifat yang dinilai dengan menggunakan skala angka (Maharani & Hamdi, 2019). Berdasarkan Tabel 1 terdapat variasi konsentrasi gula sebanyak 3, sehingga rentang skor atau angka yang diberikan adalah 1-3. Pemberian skor 1 untuk perlakuan yang paling tidak diinginkan dan skor 3 untuk perlakuan yang paling diinginkan. Menurut Maharani dan Hamdi (2019), semakin tinggi nilai skor yang diberikan, maka kemungkinan besar juga sampel tersebut berkualitas baik. Formulasi perlakuan yang memiliki skor tertinggi merupakan formulasi perlakuan yang terbaik untuk karakteristik fisikokimia serbuk instan temulawak. Pada variabel pengukuran derajat kehalusan, rata-rata butiran, tingkat kemerahan, tingkat kekuningan dan rendemen skor tertinggi yaitu pada konsentrasi gula 40%. Pada variabel pengukuran kadar air dan daya serap air skor tertinggi yaitu pada konsentrasi gula 60%. Sehingga, formulasi perlakuan yang paling optimal yang memiliki nilai tertinggi yaitu konsentrasi 40% dengan total skor 17.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil formulasi perlakuan terhadap karakteristik serbuk instan temulawak dihasilkan dari metode kristalisasi dipengaruhi oleh konsentrasi gula yang berbeda pada parameter kadar air, derajat kehalusan (FM), rata-rata butiran (D), tingkat kemerahan (a), tingkat kekuningan (b), daya serap air, dan rendemen. Hasil karakteristik fisikokimia serbuk instan temulawak menghasilkan nilai kadar air

berkisar antara 2,14-2,72%; nilai FM berkisar antara 1,39–2,05; nilai D berkisar antara 0,011–0,017 mm; nilai tingkat kecerahan berkisar antara 74,49–77,43; nilai tingkat kemerahan berkisar antara 29,52–31,16; nilai tingkat kekuningan berkisar antara 67,56–69,92; nilai densitas curah berkisar antara 0,478 – 0,495 g/cm³; nilai daya serap air berkisar antara 7,74-9,01% dan nilai rendemen berkisar antara 36,07-50,99%. Hasil formulasi konsentrasi gula yang berbeda yang terbaik berdasarkan variabel pengamatan yaitu pada formulasi perlakuan dengan konsentrasi gula 40%. Perlu dilakukan penambahan uji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan produk kepada masyarakat. Serta dilakukan kajian penelitian lebih lanjut dengan menambahkan variasi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dian Purbasari, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasi kepada penulis sehingga penelitian ini selesai dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Afrilia, Y., Tamrin, T., Amien, E. R., & Kuncoro, S. (2023). Pengaruh Arah Irisan dan Tingkat Ketebalan Irisan Jahe terhadap Tingkat Kehalusan Tepung Jahe. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*. <https://doi.org/10.23960/jabe.v2i4.8397>
- Ayuhecacia, N., Nugroho, W., Rahman, A., Manurung, R., & Aryzki, S. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Tanaman Herbal Lokal sebagai Minuman Kesehatan Instan dengan Metode Kristalisasi bagi Kelompok Tani Kelurahan Kalampanan. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i4.6670>
- BPS. (2024). *Produksi Tanaman Biofarmaka Menurut Jenis Tanaman di Kabupaten Jember, 2023*. BPS Kabupaten Jember.
- Desnita, R., & Luliana, S. (2021). OPTIMASI PROSES PEMBUATAN MINUMAN SERBUK INSTAN KOMBINASI JAHE (*Zingiber officinale* Rosc) DAN KENCUR (*Kaempferia galanga* L.). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas ...*
- Dion, R., & Purwantisari, S. (2020). Analisis Cemaran Kapang dan Khamir pada Jamu Serbuk Instan Jahe Merah dan Temulawak. *Berkala Bioteknologi*, 3(2), 15–21.
- Fauzi, M., Herlina, H., & Sholeha, I. M. (2023). Karakteristik Fisik dan Fungsional Tepung Labu Kuning LA3 Desa Tegalrejo, Kecamatan Tegalsari, Kabupaten Banyuwangi. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2023.12.2.106>
- Febrianti, F. A. (2018). Kajian Mutu Fisik Tepung Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Hasil Pengeringan Oven Konveksi. In *Digital Repository Universitas Jember*.
- Haryanto, B. (2018). PENGARUH PENAMBAHAN GULA TERHADAP KARAKTERISTIK BUBUK INSTAN DAUN SIRSAK (*ANNONA MURICATA* L.) DENGAN METODE KRISTALISASI. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v14n3.2017.163-170>
- Maharani, D. M., & Hamdi, B. (2019). Evaluasi Kebijakan Keterlibatan Fakultas dan Evaluasi Mutu Seminar Karir “Studi Kasus CDC Universitas Lambung Mangkurat.” *Proceeding Indonesian Carrier ...*, 17–18. <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/ICCN/article/view/3114>
- Patliani, D., & Purbasari, D. (2021). Physical Quality of Turmeric Powder (*Curcuma longa* Linn) Result of Foam-mat Drying Method Using Microwave. *Jurnal Agritechno*. <https://doi.org/10.20956/at.v14i2.464>
- Purbasari, D. (2019). APLIKASI METODE FOAM-MAT DRYING DALAM PEMBUATAN BUBUK SUSU KEDELAI INSTAN. *JURNAL AGROTEKNOLOGI*. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v13i01.9253>
- Purwanto, C. C., Ishartani, D., & Rahadian, D. (2013). Kajian Sifat Fisik dan Kimia Tepung Labu Kuning dengan Perlakuan Blanching dan Perendaman Na Metabisulfit. *Usan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 2 April 2013 ISSN:2302-0733*.
- Rahman, C. A., Santosa, D., & Purwanto, P. (2022). Aktivitas Rimpang Temulawak sebagai Antibakteri Berdasarkan Lokasi Tumbuhnya: Narrative Review. *Jurnal Pharmascience*. <https://doi.org/10.20527/jps.v9i2.14007>
- Setyati, W. A., Subagiyo, Pramesti, R., & Pringgenies, D. (2019). Effectiveness of Herbal Extract (*Piper retrofractum*, *Curcuma aeruginosa*, and *Curcuma zanthorrhiza*) as Immunomodulator in Non-Specific Immunity System of Tiger Grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*) against Infection from *Vibrio alginolyticus* and *Vibrio parah*. *Science and Technology Indonesia*. <https://doi.org/10.26554/sti.2019.4.4.94-100>
- Suhartono, E., Marisa, D., Istiana, I., & Hayatie, L. (2022). Pelatihan Pembuatan Minuman Serbuk Instan Kelakai dan

Inovasi Marketing pada Mahasiswa. *Smart Society Empowerment Journal*. <https://doi.org/10.20961/ssej.v2i2.62495>
Tofa, M. (2020). PENENTUAN KEBUNDARAN, EKSENTRISITAS, ASPEK RASIO, DENSITAS CURAH, POROSITAS, DAN VOLUME RELATIF KENTANG (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*. <https://doi.org/10.30869/jtpg.v5i1.539>