

Optimasi kondisi proses pengeringan ampas wortel menggunakan RSM dan pemanfaatannya sebagai masker gel *peel off*

Asri Widyasanti*, Tiara Namira, Sarifah Nurjanah

Teknik Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

Article history

Diterima:

12 Juni 2023

Diperbaiki:

22 Juli 2024

Disetujui:

23 Juli 2024

Keyword

Carrot Pulp;

Drying;

Gel mask;

Optimization;

Peel off;

RSM;

ABSTRACT

Carrot pulp is a by-product of juice production with a source of pectin and carotene precursors of vitamin A. One way to use carrot pulp is through a drying process, such as convection drying, to produce carrot pulp flour. The purpose of this study was to determine the optimal conditions for drying carrot pulp using a food dehydrator, to determine the characteristics of carrot pulp powder under optimal conditions, and to determine the potential of carrot pulp powder in preparing peel off gel masks. The parameters in this study were moisture content, ash content, and drying yield. In addition, the parameters observed in the optimum carrot pulp flour were color and antioxidant activity. The dryer used was a food dehydrator operating at a temperature range of 45°C to 65°C for a duration of 20 to 26 hours. This research method was an experimental method with optimization using the Response Surface Methodology (RSM) type Central Composite Design (CCD) in the Design Expert 13 application. RSM determined the optimal drying process condition to be 65°C for 26 hours. This condition resulted in a product with a moisture content of 3.033%, an ash content of 5.326% and a drying yield of 11.062%. Carrot pulp flour produced under optimal drying conditions, when formulated into a peel off gel mask preparation, exhibited a drying time of 15-21 minutes.



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

* Penulis korespondensi

Email : asri.widyasanti@unpad.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v19i3.20431

PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Barat merupakan daerah yang menghasilkan wortel tertinggi dalam tiga tahun terakhir yaitu dari tahun 2018 hingga tahun 2020 dengan rata-rata jumlah produksinya sebesar 156.845,33 ton (BPS 2020). Jumlah produksinya yang tinggi ini perlu sebanding dengan jumlah konsumsi ataupun pemanfaatannya agar hasil produksi tidak terbuang secara percuma. Salah satu cara untuk memperpanjang masa simpan wortel ialah dengan cara mengolahnya menjadi sebuah produk seperti jus. Proses pembuatan jus dilakukan dengan cara menghancurkan daging buah atau sayur dengan tekanan kemudian ampas dan sari buah terpisah. Sari buah atau sayur akan dikemas dan dijual kepada konsumen sedangkan ampasnya tidak digunakan dan terbuang. Ampas tersebut hanya akan menjadi limbah jika tidak dimanfaatkan dengan baik.

Selama proses pembuatan jus wortel, ampas yang dihasilkan ialah sebanyak 30-50% dari total wortel segar dan kandungan karoten pada wortel akan hilang sebanyak 50% bersama dengan ampas wortel (Schieber 2004). Berdasarkan jumlah karoten tersebut, hasil samping dari produk jus wortel berupa ampas wortel dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk lain sehingga dapat meningkatkan nilai jual dari wortel, baik sarinya maupun ampasnya. Salah satu pemanfaatan tepung ampas wortel yaitu melakukan substitusi tepung ampas wortel dan bekatul pada *cookies* (Kurniawati et al. 2010). Ampas wortel perlu dilakukan pengolahan sebelum dimanfaatkan lebih lanjut, seperti menjadikan ampas wortel sebagai tepung dengan melakukan pengeringan. Wortel yang dibuat dalam bentuk tepung akan meningkatkan daya simpan, mempermudah pengangkutan serta mempermudah dalam pengolahan selanjutnya (Rukmini et al. 2010).

Pada proses pengeringan, salah satu hal yang perlu diperhatikan pada proses pengeringan ialah suhu dan lama pengeringan, dimana kedua faktor tersebut dapat memengaruhi produk hasil pengeringan. Suhu yang terlalu tinggi akan mengakibatkan perubahan warna serta penurunan nilai gizi produk, sedangkan suhu yang terlalu rendah akan menghasilkan produk yang lengket dan basah serta memerlukan waktu pengeringan yang lebih lama. Oleh karena itu, dibutuhkan suhu dan lama pengeringan yang tepat agar dapat menghasilkan produk pengeringan yang optimal (Histifarina et al. 2004). Pengeringan wortel

dengan menggunakan suhu 40-60°C mampu mempertahankan kandungan asam askorbat, karoten, sifat rehidrasi dan warna dari wortel kering (Mohamed' and Hussein 1994). Perlu adanya optimasi suhu dan lama pengeringan ampas wortel agar produk yang dihasilkan yaitu berupa ampas wortel kering memiliki karakteristik fisik dan kimia yang baik.

Proses pengeringan ampas wortel pada penelitian ini menggunakan alat pengering *food dehydrator*, diharapkan alat ini dapat melakukan proses pengeringan yang lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan alami atau menggunakan cahaya matahari. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kondisi proses pengeringan yang optimum pada pembuatan ampas wortel kering dengan respon suhu dan waktu pengeringan. Metode optimasi yang digunakan ialah *Response Surface Methodology* (RSM). Metode RSM merupakan metode yang populer untuk studi optimasi karena tidak membutuhkan data percobaan dalam jumlah yang besar (Prabudi et al. 2018). Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu suhu dan waktu yang dinyatakan dengan X_1 dan X_2 . Batas bawah dan batas atas suhu dan waktu pengeringan yang digunakan ialah 45°C dan 65 °C serta 20 jam dan 26 jam.

Wortel merupakan salah satu sayuran yang kaya akan kandungan alfa karoten, beta karoten serta kandungan vitamin lainnya (Sianturi et al. 2018). Kandungan yang terdapat dalam wortel tersebut merupakan senyawa antioksidan alami dapat dimanfaatkan sebagai sediaan kosmetika terutama masker. Penjualan masker wajah selama pandemi mengalami kenaikan terutama penjualan masker secara *online* dikarenakan adanya perubahan kebiasaan aktivitas masyarakat selama pandemi (Rohmalia and Aminda 2021). Hal ini yang membuat peneliti memanfaatkan kandungan alami pada wortel sebagai bahan aktif pada sediaan kosmetika yaitu masker wajah dengan jenis gel *peel off*.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan ialah wortel brastagi yang didapatkan dari supermarket, polivinil alkohol, gliserin, HPMC, *preservative geogard* 221, DPPH, etanol 96%, aluminium foil dan akuades. Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini ialah *food dehydrator* (Ariete B-Dry), ayakan 60 mesh, *baking paper*, *juicer* (Panasonic MJ 68), *grinder*, timbangan analitik,

timbangan digital, batang pengaduk, gelas beker, gelas ukur, wadah masker, *waterbath*, cawan aluminium, chromameter (Color Flex EZ), desikator, kertas saring, krus porselen, lemari gelap, lemari pendingin, *muffle furnace*, oven, pipet tetes, *rotary evaporator*, spektrofotometer UV-Vis (Reyleigh UV-9200), dan vorteks.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini didesain menggunakan aplikasi *Design Expert version 13* dengan menggunakan rancangan *DoE (Design of Experiment)* RSM tipe CCD (*Central Composite Design*). Penelitian ini menggunakan variabel suhu dan waktu pengeringan dengan batas minimum dan maksimum suhu dan waktu ialah 45 - 65°C dan 20 - 26 jam. Jumlah perlakuan dalam penelitian ini ditentukan oleh aplikasi *Design Expert version 13* yaitu sebanyak 13 *run*. Parameter pada penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, rendemen parsial, rendemen total, laju pengeringan untuk ampas wortel dan waktu mengering untuk masker gel *peel off*. Tepung ampas wortel dengan respon terbaik menurut hasil analisis RSM selanjutnya

akan dilakukan uji aktivitas antioksidan, uji warna serta akan diformulasikan ke dalam sediaan masker gel *peel off* dengan formulasi yang terdapat pada Tabel 1. Masker tersebut kemudian dilakukan pengujian waktu sediaan mengering dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimasi Proses Pengeringan Ampas Wortel dengan RSM

Hasil proses pengeringan ampas wortel dari setiap perlakuan terhadap respon kadar air, kadar abu dan rendemen pengeringan dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 tersebut hasil kadar air, kadar abu dan rendemen pengeringan memiliki hasil yang beragam. Hasil kadar air memiliki hasil dengan kisaran 2,590% - 6,728%, hasil kadar abu memiliki kisaran 5,421% - 7,148% dan hasil rendemen pengeringan ampas wortel memiliki hasil kisaran 10,081% - 12,027%. Selain ketiga respon tersebut, ampas wortel dengan hasil optimum akan diuji warna serta aktivitas antioksidannya.

Tabel 1 Formulasi masker geel *peel off* dengan penambahan tepung ampas wortel

Bahan	Formulasi (% b/b)			
	F0	F1	F2	F3
Tepung ampas wortel	0	2,5	5	7,5
PVA	10	10	10	10
HPMC	1	1	1	1
Gliserin	10	10	10	10
<i>Preservative Geogard 221</i>	1	1	1	1
Akuades (ad)	100	100	100	100

Tabel 2 Hasil respon kadar air, kadar abu dan rendemen pengeringan dari tiap perlakuan

Run	Perlakuan		Respon		
	Faktor A: Suhu (°C)	Faktor B: Waktu (jam)	Kadar Air (% bb)	Kadar Abu (%)	Rendemen Pengeringan (%)
1	40,85 (41*)	23	6,282	6,668	10,764
2	55	23	4,587	6,497	10,800
3	45	26	4,334	7,148	11,979
4	65	20	4,341	6,401	11,526
5	55	27,24 (27*)	4,132	6,877	10,081
6	55	18,75 (19*)	6,582	6,728	11,631
7	55	23	3,888	6,272	11,510
8	69,14 (69*)	23	5,274	6,445	12,027
9	65	26	2,984	6,597	11,136
10	55	23	2,590	5,421	11,426
11	55	23	3,277	5,879	11,430
12	55	23	4,896	6,303	11,155
13	45	20	6,728	6,206	11,341

Keterangan (*) = Kondisi yang sebenarnya

Tabel 3 Analisis model untuk respon kadar air, kadar abu dan rendemen pengeringan

Respon	Model	Persamaan Matematika	Signifikansi ($p < 0,05$)	<i>Lack of Fit</i> ($p < 0,05$)	R ²
Kadar air	Linier	$Y = (-0,064532A) - 0,300659B + 15,07171$	0,0432	0,3764	0,4665
Kadar abu	Kuadratik	$Y = (-0,105401A) - 1,34567B - 0,006217AB + 0,002182A^2 + 0,037908B^2 + 24,03266$	0,1473	0,8742	0,6272
Rendemen pengeringan	Linier	$Y = 0,014102A - 0,081001B + 12,38019$	0,3457	0,0823	0,1914

Hasil ANOVA untuk setiap respon ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan tabel tersebut, respon kadar air dan rendemen menggunakan model linier dan respon kadar abu menggunakan model kuadratik. Pemilihan model ini merupakan model yang disarankan oleh RSM dan model yang terpilih yaitu model dengan nilai R² tertinggi dibandingkan model lainnya. Dari ketiga respon tersebut, hanya respon kadar air yang memiliki model signifikan dengan nilai signifikansi p -value $< 0,05$ dan nilai *lack of fit* $< 0,05$. Respon yang baik dan sesuai yaitu respon dengan model yang memiliki p -value $< 0,05$ dan *Lack of fit* $> 0,05$ (Swasana 2019). Sedangkan dua respon lainnya yaitu respon kadar abu dan respon rendemen pengeringan memiliki model yang tidak signifikan yang ditandai dengan nilai p -value $> 0,05$ dan nilai *lack of fit* $> 0,05$. Hal tersebut menandakan bahwa respon kadar abu dan respon rendemen tidak dapat dijelaskan dengan baik oleh model yang disarankan oleh RSM.

Analisis Respon Kadar Air

Hasil kadar air dari setiap perlakuan memiliki nilai yang beragam dengan kisaran nilainya sebesar 2,590-6,728 (%bb). Nilai kadar air terendah yaitu 2,590 (%bb) diperoleh *run* ke-10 dengan suhu 55°C selama 23 jam sedangkan nilai kadar air tertinggi yaitu 6,728 (%bb) diperoleh *run* ke-13 dengan suhu 45°C selama 20 jam atau pada *run* ke-13. Hasil kadar air yang beragam menunjukkan bahwa penggunaan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air ampas wortel kering. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu yang digunakan pada pengeringan maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan penggunaan suhu dan waktu pengeringan yang tinggi memengaruhi penguapan air pada bahan (Lisa et al. 2015).

Pengukuran kadar air juga dilakukan pada ampas wortel segar dan tepung ampas wortel, dimana rata-rata nilai kadar air ampas wortel sebelum dikeringkan memiliki nilai yang sangat tinggi yaitu sebesar 88,410 (%bb). Sedangkan nilai rata-rata kadar air tepung ampas wortel ini memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan kadar air ampas wortel kering yaitu sebesar 6,990 (%bb). Hal ini dikarenakan bahan hasil pertanian yang telah diubah menjadi tepung memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan sebelumnya. Produk tepung-tepungan memiliki sifat higroskopis atau mudah menyerap air dari udara. Sifat tersebut menyebabkan transfer uap air sehingga dapat meningkatkan kadar air (Mustafidah and Widjanarko 2015). Namun, nilai kadar air ampas wortel yang dihasilkan berbentuk kering ataupun tepung sudah sesuai dengan standar pada produsen tepung wortel Prajakta Technology Pvt. Ltd, yang menetapkan kadar air maksimal 7%.

Analisis Respon Kadar Abu

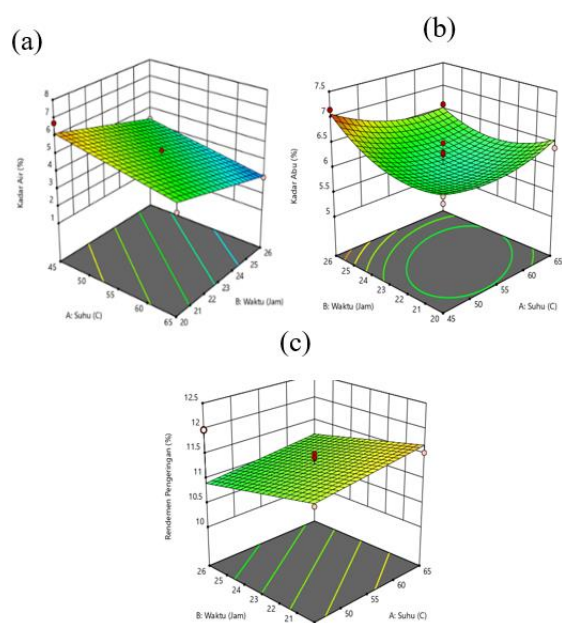
Abu merupakan zat anorganik dari sisa hasil pembakaran bahan. Nilai kadar abu memiliki hubungan dengan kandungan mineral dari bahan tersebut. Kadar abu yang dihasilkan dari seluruh *running* memiliki kisaran nilai sebesar 5,421-7,148%. Nilai kadar abu terendah didapatkan oleh *run* ke-10 dengan suhu 55°C selama 23 jam sedangkan nilai kadar abu tertinggi didapatkan oleh *run* ke-3 dengan suhu 45 °C selama 26 jam. Hanya dua *running* yang nilai kadar abunya memenuhi standar produsen tepung wortel yaitu $< 6\%$, *running* lainnya memiliki kadar abu $> 6\%$ dan perlakuan lainnya memiliki hasil yang tidak sesuai dengan standar yang ada pada produsen tepung wortel Prajakta Technology Pvt. Ltd, yaitu di bawah 6%. Hasil kadar abu yang berbeda-beda pada tiap perlakuan disebabkan karena protein

dalam ampas wortel terhidrolisis pada saat proses pengeringan. Gabungan protein yang terhidrolisis dapat menghasilkan logam, karbohidrat, fosfat dan lipid, sehingga semakin tinggi protein yang terhidrolisis maka semakin tinggi juga logam yang terbentuk (Nuraeni et al. 2021).

Analisis Respon Rendemen Pengeringan

Proses pengeringan merupakan proses yang bertujuan untuk mengurangi kadar air suatu bahan hingga batas tertentu akibat adanya perpindahan panas (Jaya et al. 2012). Hasil nilai rendemen pengeringan dari seluruh *running* memiliki nilai yang beragam yaitu berkisar antara 10,081-12,027%. Nilai rendemen terendah didapatkan *run* ke-5 dengan perlakuan suhu pengeringan 55°C selama 27 jam sedangkan nilai rendemen tertinggi didapatkan *run* ke-8 dengan perlakuan suhu pengeringan 69°C selama 23 jam. Berdasarkan hasil rendemen pengeringan ampas wortel bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin rendah rendemen yang didapatkan. Tinggi rendahnya rendemen ini dipengaruhi oleh kadar airnya, karena teruapkannya kandungan air dalam bahan sehingga berat bahan menyusut (Andriani et al. 2013). Ketidaksesuaian nilai yang dihasilkan dengan teori dapat disebabkan oleh penyebaran ampas wortel pada *tray food dehydrator* yang tidak merata dan ukuran alas kertas pada *tray* yang digunakan pada setiap *running* tidak sama ukurannya. Namun pada variabel waktu nilai rendemen yang dihasilkan sesuai bahwa semakin lama waktu pengeringan maka semakin menurun pula rendemen yang dihasilkan (Sebayang et al., 2018).

Hubungan antara suhu dan waktu pengeringan terhadap respon kadar air, kadar abu dan rendemen digambarkan dalam bentuk plot tiga dimensi. Gambar 1 memiliki sumbu x dan y, dimana sumbu x adalah suhu (A), waktu pengeringan (B) dan sumbu y adalah respon kadar air ditunjukkan Gambar 1(a), kadar abu Gambar 1(b) dan rendemen pengeringan Gambar 1(c). Hubungan antara suhu dan waktu yang saling mempengaruhi terhadap nilai respon melalui warna plot yang berbeda-beda. Hasil tertinggi nilai respon ditandai pada daerah berwarna biru sedangkan hasil respon terendah ditandai pada daerah berwarna merah.



Gambar 1 Plot kurva 3D dari respon kadar air (a), kadar abu (b) dan rendemen pengeringan (c)

Optimasi Pengeringan Ampas Wortel

Respon yang telah mendapatkan model matematikanya kemudian dilakukan optimasi. Optimasi dilakukan sesuai dengan data hasil pengukuran tiap respon yang dimasukkan ke dalam *design* RSM. Tujuan dari optimasi yaitu untuk mendapatkan beberapa formula baru yang optimal menurut RSM. Untuk mendapatkan beberapa formula yang optimal, diperlukan rancangan optimasi pengeringan terlebih dahulu. Rancangan optimasi pengeringan ampas wortel yang diinginkan terdapat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, Variabel suhu dan waktu masing-masing menggunakan tingkat kepentingan 3 (+++) sesuai dengan yang disarankan oleh RSM. Rancangan optimasi untuk respon kadar air dan kadar abu menggunakan target minimalisasi untuk mendapatkan kadar air terendah dengan batas bawah dan batas atas menggunakan hasil pengukuran yang sebenarnya. Rancangan optimasi untuk respon rendemen menggunakan target maksimalisasi untuk mendapatkan rendemen tertinggi dengan batas bawah dan batas atas menggunakan hasil pengukuran yang sebenarnya. Tingkat kepentingan yang digunakan untuk respon kadar air menggunakan 5 (+++++) karena pada respon ini dapat menentukan kualitas dari produk ampas wortel kering yang dihasilkan. Sedangkan pada respon kadar abu dan rendemen menggunakan tingkat kepentingannya 1 (+) karena jika tingkat kepentingan pada respon ini dinaikkan maka

formula dan prediksi yang disarankan oleh RSM tidak akan tersedia. Rancangan optimasi tersebut kemudian menghasilkan 5 formula yang direkomendasikan oleh RSM. Formula tersebut terdapat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, kondisi optimasi pengeringan yang disarankan oleh RSM ialah pengeringan dengan menggunakan suhu 65°C selama 26 jam. Pengeringan dengan formula tersebut diprediksikan akan menghasilkan respon kadar air 3,060%, kadar abu 6,317% dan rendemen pengeringannya sebesar 11,191%. Formula yang memiliki nilai *desirability* maksimum merupakan formula yang paling optimal. Semakin nilai *desirability* mendekati 1,0 maka semakin sempurna program menghasilkan produk (Nurmiah et al. 2013). Nilai *desirability* pada rancangan yang disarankan ialah sebesar 0,763 dimana nilai ini cukup bagus karena cukup mendekati 1,0 sehingga nilai yang diprediksikan pada respon akan mendekati hasilnya pada tahap validasi.

Validasi Formula Optimum

Tahap validasi dilakukan dengan tujuan untuk mengonfirmasi prediksi kondisi optimum yang disarankan oleh RSM dengan pengujian kembali menggunakan kombinasi kondisi suhu

dan waktu pengeringan yang telah dipilih. Pada tahap ini tingkat keakuratan sebuah model dapat terlihat berdasarkan nilai prediksi dan nilai aktual atau formula yang optimal. Hasil validasi ampas wortel kering terdapat pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6, ketiga hasil aktual respon menunjukkan nilai yang masih berada di rentang prediksi terendah (95% PI *Low*) dan prediksi tertinggi (95% PI *High*). Hasil pengukuran validasi formula ampas wortel optimum pada respon kadar air didapatkan sebesar 3,033%, respon kadar abu sebesar 5,326% dan respon rendemen pengeringan sebesar 11,062%. Ketiga respon memiliki hasil validasi yang masih berada dalam rentang prediksi terendah hingga tertingginya. Hal ini menunjukkan bahwa solusi yang disarankan oleh RSM sudah baik. Persen validasi didapatkan dari perbandingan antara hasil aktual dengan nilai yang diprediksikan model dikalikan 100%. Semakin nilai persen validasi mendekati 100% maka nilai yang dihasilkan semakin baik. Persen validasi yang didapatkan pada respon kadar air, kadar abu dan rendemen berturut-turut sebesar 99,118%, 84,312% dan 98,847%. Ketiga respon ini memiliki persen validasi yang baik terutama pada respon kadar air dan rendemen.

Tabel 4 Rancangan optimasi pengeringan ampas wortel pada RSM

Komponen variabel dan respon	Target	Batas bawah	Batas atas	Tingkat kepentingan
Faktor 1: Suhu (°C)	<i>in range</i>	45	65	+++
Faktor 2: Waktu (jam)	<i>In range</i>	20	26	+++
Kadar air (%wb)	Minimalisasi	2,59	6,728	+++++
Kadar abu (%)	Minimalisasi	5,421	7,148	+
Rendemen (%)	Maksimalisasi	10,081	12,027	+

Tabel 5 Formula dan prediksi yang dihasilkan pada optimasi pengeringan ampas wortel

No	Suhu	Waktu	Kadar Air	Kadar Abu	Rendemen Pengeringan	<i>Desirability</i>	Ket.
1	65,000	26,000	3,060	6,317	11,191	0,763	<i>Selected</i>
2	65,000	25,776	3,127	6,318	11,209	0,754	-
3	65,000	25,448	3,226	6,320	11,236	0,742	-
4	63,425	26,000	3,162	6,359	11,169	0,740	-
5	65,000	25,214	3,296	6,321	11,254	0,733	-

Tabel 6 Konfirmasi solusi optimum RSM

Respon	<i>PI Low</i>	Prediksi Optimum	<i>PI High</i>	Hasil Aktual	Standar Deviasi	% Validasi
Kadar air (%bb)	0,337	3,060	5,783	3,033	1,061	99,118%
Kadar abu (%)	5,018	6,317	7,616	5,326	0,457	84,312%
Rendemen pengeringan (%)	9,865	11,191	12,517	11,062	0,517	98,847%

Tabel 7 Hasil analisis warna tepung ampas wortel formula optimum

Sampel	L*	a*	b*	C	h	Kategori Warna	Visualisasi
Ampas wortel segar	58,31	42,97	52,2	61,42	50,54	Red	
Tepung Ampas Wortel	73,43	19,78	35,52	40,6550	60,8833	Yellow Red	

Tabel 8 Hasil aktivitas antioksidan (DPPH) tepung ampas wortel

Sampel	IC ₅₀ (ppm)		
	Pengulangan ke-1	Pengulangan ke-2	Rata-rata
Tepung ampas wortel pada kondisi optimum	1881,4318	1864,0962	1872,7640

Warna Tepung Ampas Wortel Optimum

Analisis warna tepung ampas wortel dilakukan pada sampel hasil pengeringan dengan kondisi yang optimum yaitu pada suhu 65 °C selama 26 jam. Analisis warna tepung ampas wortel dengan menggunakan alat *chromameter* menghasilkan nilai L, a*, b*, *Chroma* (C) dan *Hue* (h). Hasil nilai-nilai pengukuran tersebut disajikan pada Tabel 7.

Nilai L* (*lightness*) menunjukkan tingkat kecerahan bahan, semakin tinggi nilai L* atau mendekati 100 maka sampel yang diuji semakin cerah. Nilai a* menunjukkan warna kromatik kemerahan (*redness*), notasi positif dan negatif pada a* menunjukkan warna merah dan hijau. Nilai b* menunjukkan warna kromatik kekuningan (*yellowness*), notasi positif dan negatif pada b* menunjukkan warna kuning dan biru (Aryanti et al. 2016). Nilai *chroma* (C) menunjukkan intensitas warna dari suatu bahan, semakin tinggi nilai *chroma* maka semakin pekat warna bahan tersebut (Loelianda et al. 2017). Nilai *hue* (h) menunjukkan deskripsi warna, semakin tinggi nilai *hue* bahan maka semakin kuning pekat warna bahan yang ditunjukkan (Hutching 1999).

Berdasarkan Tabel 7, ampas wortel dan tepung ampas wortel memiliki nilai L* dengan

rata-ratanya ialah sebesar 58,31 dan 73,427 yang menunjukkan bahwa tepung ampas wortel memiliki warna yang cerah dibandingkan ampas wortel segar. Ampas wortel dan tepung ampas wortel memiliki nilai a* sebesar 42,97 dan 19,78 dengan notasinya positif yang menunjukkan bahwa kedua sampel memiliki warna kemerahan. Nilai b* kedua sampel memiliki notasi positif yang menunjukkan bahwa sampel memiliki warna kekuningan. Bahan yang memiliki nilai koordinat warna a* dan b* atau memiliki warna kemerahan dan kekuningan menunjukkan bahwa bahan mengandung kandungan beta karoten yang merupakan senyawa antioksidan (Sefrienda et al. 2020). Nilai *chroma* (C) ampas wortel memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan tepung ampas wortel yaitu sebesar 61,42>40,6550 yang menunjukkan bahwa ampas wortel memiliki warna yang lebih pekat dibandingkan tepung ampas wortel. Nilai *hue* (h) yang dimiliki ampas wortel segar sebesar 50,54 yang menunjukkan kategori *Red* sedangkan tepung ampas wortel sebesar 60,8833 dimana nilai tersebut menunjukkan kategori *Yellow Red*.

Aktivitas Antioksidan Tepung Ampas Wortel Optimum

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-

diphenyl-1-picrylhydrazyl). Pengujian aktivitas antioksidan tepung ampas wortel hanya dilakukan pada hasil formula optimum yaitu pengeringan dengan suhu 65 °C selama 26 jam dengan dua kali ulangan. Hasil pengujian dinyatakan dengan nilai IC₅₀ atau *inhibition concentration* 50% yang menunjukkan sebanyak 50% konsentrasi sampel dapat meredam radikal bebas. Hasil IC₅₀ pada tepung ampas wortel terdapat pada Tabel 8.

Tabel 9 Daya antioksidan berdasarkan ppm*

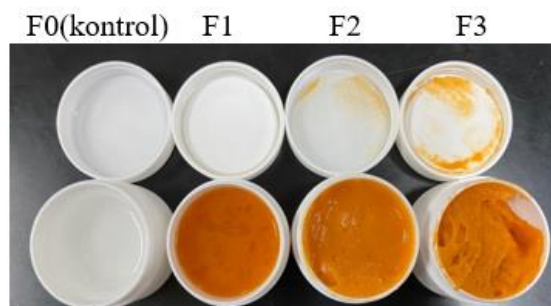
Nilai ppm	Daya Antioksidan
<50	Sangat Aktif
51-100	Aktif
101-500	Kurang Aktif
>500	Tidak Aktif

*Sumber : Sulastri *et al.*, 2021

Hasil rata-rata pengujian aktivitas antioksidan pada tepung ampas wortel yaitu sebesar 1872,7640 ppm. Berdasarkan Tabel 9, nilai ppm tersebut berada di atas 500 ppm yang menunjukkan bahwa daya antioksidannya tidak aktif. Nilai IC₅₀ pada ampas wortel yang dilakukan pengeringan dan tidak dilakukan pengeringan (55°C selama 22 jam) memiliki hasil yang berbeda yaitu sebesar 558,00 ppm dan 661,30 ppm. Perlakuan pengeringan pada ampas wortel dapat memengaruhi aktivitas antioksidannya (Nuraeni et al. 2021). Hal ini dapat dilihat dari perbedaan hasil uji aktivitas antioksidan pada pengeringan 65 °C selama 26 jam dan berdasarkan literatur. Semakin tinggi suhu yang digunakan dan semakin lama waktu yang dibutuhkan dalam proses pengeringan maka semakin tinggi nilai IC₅₀ yang dihasilkan. Kenaikan suhu pemanasan dapat merusak senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan (Dewi et al. 2017)

Masker Gel Peel Off Ampas Wortel

Penambahan tepung ampas wortel ke dalam sediaan masker gel *peel off* menggunakan tepung hasil dari optimasi kondisi proses pengeringan, yaitu ampas wortel yang dikeringkan dengan suhu 65°C selama 23 jam. Masker gel *peel off* dilakukan uji waktu kering masker. Hasil pengujian terdapat pada Tabel 10 dan Gambar 2. Pengamatan waktu kering dimulai pada saat masker dioleskan ke kulit hingga terbentuk lapisan film yang kering dan dapat dikelupas. Waktu kering masker gel *peel off* yang baik ialah masker yang memiliki waktu kering berkisar 15 – 30 menit (Andini et.al, 2017).

Gambar 2 Masker gel *peel off* ampas wortel pada formula kontrol, F1, F2 dan F3Tabel 10 Hasil pengujian masker gel *peel off* dengan penambahan tepung ampas wortel

Sediaan	Waktu Kering
Kontrol	20 menit 52 detik
Formula 1	19 menit 39 detik
Formula 2	17 menit 16 detik
Formula 3	15 menit 39 detik

Berdasarkan Tabel 10 semua formula sediaan masker gel *peel off* yaitu sediaan kontrol, formula 1, formula 2, dan formula 3 memenuhi waktu kering yang baik. Formula yang memiliki waktu kering tercepat ialah formula 3 dengan waktu 15 menit 39 detik. Formula yang memiliki waktu kering terlama ialah formula kontrol dengan waktu 20 menit 52 detik.

Menurut (Apriani et al. 2022), penambahan konsentrasi tepung dalam sediaan masker gel *peel off* akan mempersingkat waktu kering karena konsentrasi air dalam bahan berkurang. Hal ini disebabkan produk tepung tepung-tepungan memiliki sifat higroskopis. (Mustafidah and Widjanarko 2015)

KESIMPULAN

Optimasi kondisi proses pengeringan ampas wortel menunjukkan bahwa suhu dan waktu pengeringan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap respon kadar air dan pada respon kadar abu serta rendemen berpengaruh tidak signifikan. Optimasi kondisi proses pengeringan ampas wortel dengan menggunakan program *Design Expert 13* dengan RSM-CCD menghasilkan formula optimasi dengan suhu 65°C selama 26 jam menggunakan pengering *food dehydrator* dengan hasil kadar air 3,033%, kadar abu 5,326%, rendemen pengeringan 11,062%, analisis warna L* 73,43, a* 19,78, b* 35,52, kromatisitas 40,6550, hue 60,8833 (*Yellow Red*) dan aktivitas antioksidan 1872,7640 ppm.

Pemanfaatan tepung ampas wortel pada sediaan masker gel *peel off* yang terbaik yaitu pada formula 3 dengan waktu kering 15 menit 39 detik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Laboratorium Pasca Panen dan Teknologi Proses, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran atas segenap fasilitas uji dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, T., Yusriadi, and Yuliet. 2017. Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel Peel off Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenica*. 3(2): 165–173. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2017.v3.i2.8773>
- Andriani, M., Ananditho, B.K., and Nurhartadi, E. 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik dan Sensorik Tepung Tempe Bosok, *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 6(2): 95-102. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.1352>.
- Aryanti, N., Nafiunisa, A., and Willis, F.M. 2016. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, Dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5. <https://doi.org/10.17728/jatp.183>
- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Tanaman Sayuran Tahun 2020 <https://www.bps.go.id/id/publication/2021/06/07/daeb50a95e860581b20a2ec9/statistik-hortikultura-2020.html> (Diakses pada 27 Desember 2023).
- Apriani, E.F., Miksusanti, M., and Fransiska, N. 2022. Formulation And Optimization Peel-Off Gel Mask with Polyvinyl Alcohol and Gelatin Based Using Factorial Design from Banana Peel Flour (*Musa paradisiaca* L) As Antioxidant. *Indonesian Journal of Pharmacy*. 33(2): 261–268. <https://doi.org/10.22146/ijp.3408>
- Dewi, W., Harun, N., and Zalfiatri, Y. 2017. Pemanfaatan Daun Katuk (*Sauropus adrogynus*) Dalam Pembuatan Teh Herbal Dengan Variasi Suhu Pengeringan. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 4(2): 1-9.
- Histifarina, D., Musaddad, D., and Murtiningsih, E. 2004. Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu. *Jurnal Hortikultura*. 14(2): 107-112. <https://doi.org/10.21082/jhort.v14n2.2004.p107-112>
- Hutchings, J.B. 1999. Food Color and Appearance. 2nd ed. Springer, New York, NY, ISBN 978-1-4419-5193-9, VIII, 610 pages
- Jaya, D., Hadi, F., Kusumari, D., and Riswardani, E. 2012. Pengeringan Wortel (*Daucus carota*) Secara Dehidrasi Osmosis. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Soeardjo Brotohardjono IX 21 Juni 2012*, Program Studi Teknik Kimia [UPN Veteran Jawa Timur]. <http://eprints.upnyk.ac.id/id/eprint/33304>
- Kurniawati, L. 2010. Pemanfaatan Bekatul Dan Ampas Wortel (*Daucus carota*) Dalam Pembuatan Cookies, *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 3(2): 122-126.
- Lisa, M., Lutfi, M., and Susilo, B. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaeotus ostreatus*), *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(3): 270-279. <https://doi.org/10.21776/jkptb.v3i3.293>
- Loelianda, P., Nafi', A., and Windrati, W.S. 2017. Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch) Dan Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) Terhadap Terigu Pada Pembuatan Cake. *Jurnal Agroteknologi*. 11(1): 45-54. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i1.5444>
- Mohamed, S., and Hussein, R. 1994. Effect of Low Temperature Blanching, Cysteine-HCl, N-Acetyl-L-Cysteine, Na Metabissulphite and Drying Temperatures on The Firm. *Journal of Food Process and Preservation*. 18(4): 343-348. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.1994.tb00257.x>
- Mustafidah, C., and Widjanarko, S.B. 2015. Shelf Life of Dietary Fiber Powder Drink from Porang Flour (*Amorphophallus oncophyllus*) with Carrageenan throughout the Critical Moisture Sorption. *Journal of Food and Agroindustry*. 3(2): 650-660.
- Nuraeni, F., Warnasih, S., and Rizali, V.H., 2021. Characterization of Physico-Chemical Levels of B-Carotene and Antioxidant Activity in Dried Carrot Dregs Powder.

- HELIUM: Journal of Science and Applied Chemistry*. 1(1): 19-24.
<https://doi.org/10.33751/helium.v1i1.2950>
- Nurmiah, S., Syarif, R., Sukarno, Peranginangin, R., and Nurtama, B. 2013. Aplikasi Response Surface Methodology Pada Optimalisasi Kondisi Proses Pengolahan Alkali Treated Cottonii (ATC). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 8(1): 9-22.
<http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v8i1.49>
- Prabudi, M., Nurtama, B., and Purnomo, H. 2018. Aplikasi Response Surface Methodology (RSM) dengan Historical Data pada Optimasi Proses Produksi Burger. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*. 5(2): 109–115. Retrieved from <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/26230>
- Rohmalia, Y., and Aminda, R.S. 2021. Analisis Penggunaan Perawatan Kecantikan Masker Alami sebagai Perawatan Kulit Wajah pada Masa Pandemi Covid-19. *Diversity: Jurnal Ilmiah Pascasarjana*. 1(2): 76-86.
<https://doi.org/10.32832/djip-uika.v1i2.5032>
- Rukmini, H.S., Soekarto, T.S., Fardiaz, D., Jenie, B., and Tomomatsu, A. 2010. Stabilitas Provitamin A Dalam Pembuatan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.). *Repository*, Fakultas Teknologi Pertanian, [IPB University].
- Schieber, A., Schweiggert, U., Stoll, T., and Carle, R. 2004. Recovery, characterization and application of a functional food ingredient containing carotenes and oligogalacturonic acids from carrot pomace. *Inst Food Res*, Norwich, UK. www.ifr.ac.uk (Diakses pada 17 April 2023)
- Sefrienda, A., Ariani, D., and Fathoni, A. 2020. Karakteristik Mi Berbasis Tepung Ubi Kayu Termodifikasi (Mocaf) Yang Diperkaya Ekstrak Wortel (*Daucus carota*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 14(2): 133-141.
<http://dx.doi.org/10.26578/jrti.v14i2.5777>
- Sianturi, R.P., Aritonang, S.N., and Juliyarsi, I. 2018. Potensi Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) dalam Meningkatkan Sifat Antioksidan dan Fisikokimia Sweet Cream Butter. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 13(1): 63–71.
<http://dx.doi.org/10.21776/ub.jitek.2018.013.01.7>
- Swasana, A. 2019. Optimasi Kadar Flavonoid Bubuk Ekstrak Kulit Melinjo Berwarna Hijau (Kajian Suhu Dan Lama Pengeringan). *Repository*. [Universitas Brawijaya].
<https://repository.ub.ac.id/id/eprint/181339/>
- Sebayang, S.N., Kartini, S.G., and Siahaan, S. 2018. Mutu Rendemen Dan Uji Organoleptik Tepung Cabai (*Capsicum annum* L.). Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan 2018. 6(1): 569-578. [Universitas Islam Negeri Ar-Raniry].
<http://dx.doi.org/10.22373/pbio.v6i1.4301>
- Sulastri, L., Rizikiyan, Y., Indryati, S., Amelia, R., and Karlina, N. 2021. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Lotion Sari Wortel (*Daucus Carota* L.) Dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). *Journal of Pharmacopolium*. 4(3):180-190.
<https://doi.org/10.36465/jop.v4i3.800>