

## **Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Sifat Kimia dan Fungsional Tepung Kecambah Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*)**

### ***Effect of Temperature and Drying Time on The Chemical Properties and Functional Properties of Red Bean Sprouting Flour (*Phaseolus Vulgaris L.*)***

**Ni Luh Putu Mayra Putri Widiyanti, Ni Wayan Wisaniyasa\*, I Made Sugitha**

PS. Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,  
Bukit Jimbaran, Badung-Bali

\*Penulis Korespondensi: Ni Wayan Wisaniyasa, Email: wisaniyasa@unud.ac.id

Diterima: 20 November 2023/ Disetujui: 27 Desember 2023

#### **Abstract**

Red beans are a source of vegetable protein. One of the processes for handling red beans is germination. Red sprouts can be turned into flour to extend their shelf life and reduce the unpleasant odor that is usually present in legume products. The quality of flour products is greatly influenced by temperature and drying time, because inappropriate conditions can cause microbial growth and undesirable reactions. The main objective of this study was to assess how temperature and drying time affect the chemical and functional properties of red bean sprout flour. Apart from that, this research also aims to identify the optimal temperature and drying time required to produce red bean sprout flour with the desired characteristics. This research used a Randomized Block Design with a factorial pattern. The first factor investigated was the drying temperature, which was divided into three different levels: 50, 60, and 70°C. The next factor considered is drying time which is also categorized into three levels: 14 hours, 16 hours, and 18 hours. The data that was collected underwent analysis through variance. If the treatment had an impact on the observed variables, the analysis proceeded with a Duncan Multiple Range Test. The research results showed that the most effective treatment for producing red bean sprout flour was achieved with a drying temperature of 70°C and a drying time of 16 hours. This treatment produces red bean sprout flour with the following characteristics; water content 5.16% protein content 22.8%, wettability 142.385 seconds, water absorption capacity 211.35%, water solubility index 50.39%, oil absorption capacity 96.584%, and swelling power 388.20%.

**Keywords:** *Red Beans, Drying Time, Drying Temperature, Flour, Sprouts*

#### **PENDAHULUAN**

Kacang merah menjadi salah satu sumber protein nabati yang umum diolah dan dikonsumsi sebab nilai gizinya yang tinggi. Kandungan dalam 100 g kacang merah kering antara lain karbohidrat 56,20 g; air 17,70 g; protein 22,10 g; lemak 1,10 g; dan serat 4,00 g. Kacang merah juga mengandung antosianin pelargonidin 2,4 mg/100g dan cyanidin 1,2 mg/100g

(Horbowicz et al., 2008; Mahmud et al., 2008). Selain menjadi salah satu sumber protein nabati, kacang merah memiliki kekurangan yakni mengandung zat anti gizi berupa antitripsin dan asam fitat yang menyebabkan kendala dalam penggunaannya. Adanya zat anti gizi bisa menurunkan daya cerna zat gizi pada makanan maka dari itu akibatnya bioavailabilitas zat gizi tersebut menurun.

Salah satu penanganan sebagai upaya meningkatkan kualitas kacang merah merupakan dengan perkecambahan (Wisaniyasa et al., 2017). Secara umum, perkecambahan merupakan mekanisme yang murah serta relatif mudah diterapkan namun bisa meningkatkan atribut fungsional dan kualitas gizi kacang merah. Perkecambahan telah terbukti meningkatkan kadar abu, kapasitas antioksidan, kadar protein, serat pangan (Wisaniyasa dan Suter, 2016).

Pemanfaatan produk yang memanfaatkan kecambah kacang merah sebagai bahan baku ataupun bahan tambahan pangan masih sangat terbatas maka dari itu diperlukan mekanisme pengolahan lanjutan yang diterapkan guna memperpanjang masa simpan. Kecambah kacang merah yang disimpan terlalu lama bisa menghasilkan bau langu yang cukup tinggi yang menyebabkan perolehan olahan menjadi kurang bisa diterima oleh konsumen (Pangastuti et al., 2013). Teknologi tepung bisa menjadi solusi sebab memiliki beberapa keunggulan, seperti penanganan yang mudah, menjamin keamanan bahan baku, serta mampu mengurangi bau langu pada kacang merah. Pemanfaatan tepung kecambah kacang merah bisa menjadi langkah awal guna memperluas jangkauan produk berbahan dasar kecambah kacang merah sebab yaitu bahan yang bisa dimasukkan ke berbagai macam produk pangan olahan.

Saat melakukan prosedur pengolahan makanan yang memanfaatkan tepung, penting guna memahami karakteristik fungsional dan kimia tepung. Sifat fungsional mencakup karakteristik fisikokimia yang mempengaruhi cara komponen-komponen ini berinteraksi didalam makanan ketika persiapan, pengolahan, penyimpanan, serta konsumsi sementara sifat kimia menyangkut komposisi nutrisi dan kandungan tepung (Wisaniyasa dan Suter, 2016). Selain itu, pemahaman menyeluruh tentang sifat tersebut sangat penting guna menilai kesesuaiannya guna dimanfaatkan dalam prosedur pemrosesan komersial, sebab sifat-sifat ini berdampak langsung pada kualitas dan karakteristik produk akhir.

Fase kritis dalam mekanisme pembuatan tepung merupakan tahap pengeringan, yang bermaksud guna menurunkan kadar air bahan. Pengeringan penting guna mencegah pertumbuhan mikroba dan reaksi yang mampu merusak produk. Suhu memegang peranan penting sebab suhu yang tidak sesuai bisa menyebabkan kegagalan pengeringan dan berpotensi merusak komponen kimia dalam produk pangan. Demikian pula, lama pengeringan sangat penting sebab berdampak pada kualitas produk makanan secara keseluruhan. Durasi paparan panas pada bahan mempengaruhi tingkat penguapan air, yang selanjutnya berdampak pada kadar air dan sifat nutrisi bahan.

Berbasis hal tersebut, penelitian diperlukan guna menyelidiki lebih lanjut pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap sifat kimia dan karakteristik fungsional tepung kecambah kacang merah. Maksud dari penelitian ini guna mengetahui pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap sifat kimia dan fungsional tepung kecambah kacang merah serta mengidentifikasi treatment suhu optimal serta lama pengeringan yang bisa dimanfaatkan guna memperoleh tepung kecambah kacang merah yang memiliki karakteristik terbaik dan yang paling diinginkan.

## METODE

### Bahan Penelitian

Bahan baku yang dimanfaatkan meliputi kacang merah dewasa yang sudah kering, air, dan daun pisang. Bahan kimia yang dimanfaatkan meliputi aquades, Tablet kjeldahl, Asam Borat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Penolphtalin (pp), HCL.

### Alat Penelitian

Alat yang dimanfaatkan merupakan timbangan analitik (*sartorius*), *dehydrator*, vortex (*Maxi Mix II*), buret, muffle, destilator, labu ukur (*pyrex*), batang pengaduk, Erlenmeyer (*pyrex*), labu kjeldahl, soxhlet, *stirrer*, pipet volume (*pyrex*), pipet volume, wadah plastik, blender (*Phillips*), eksikator, gelas beker (*pyrex*), tabung reaksi (*Pyrex*), gelas beker (*pyrex*), waskom, timbangan analitik

(*Shimadzu*), waterbath, *sentrifuge* (*Centurion K241R*), tabung sentrifuse, corong, cawan porselin, labu takar, spatula, pipet tetes, gelas ukur (*pyrex*), oven (*Exocell*), Loyang, ayakan 60 mesh (*Retsch*), erlenmeyer (*pyrex*), dan *stopwatch*.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang memanfaatkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktorial yakni:

Faktor I: Suhu pengeringan kecambah kacang merah dengan 3 taraf yakni:

S<sub>1</sub> = Suhu pengeringan 50°C

S<sub>2</sub> = Suhu pengeringan 60°C

S<sub>3</sub> = Suhu pengeringan 70°C

Faktor II: Lama pengeringan kecambah kacang merah dengan 3 taraf yakni:

W<sub>1</sub> = Pengeringan selama 14 jam

W<sub>2</sub> = Pengeringan selama 16 jam

W<sub>3</sub> = Pengeringan selama 18 jam

### Pelaksanaan Penelitian

#### Perkecambahan Kacang Merah

Tahap awal penelitian ini meliputi perkecambahan kacang merah. Pertama-tama, kacang merah kering dipisahkan secara hati-hati dari kotoran yang ada di dalamnya. Selanjutnya kacang merah dengan perbandingan kacang merah : air sebanyak (1 : 4) dibersihkan lalu direndam didalam air bersih sampai dengan 12 jam, ditiriskan lalu ditempatkan pada waskom dengan daun pisang. Mekanisme perkecambahan berlangsung selama 48 jam pada suhu kamar dan tanpa cahaya. Setelah itu, dipercikan air secara merata pada biji

kacang merah setiap 12 jam sekali sebanyak 10 ml per 100 g kacang merah (Wisaniyasa et al., 2017).

### **Pembuatan Tepung Kecambah Kacang Merah**

Kecambah kacang merah dikukus selama 5 menit pada suhu 60°C. Selanjutnya, kecambah kacang merah disusun di loyang dan diterapkan mekanisme pengeringan memanfaatkan mesin pengering kabinet dengan dengan taraf suhu 50°C, 60°C, dan 70°C dengan lama pengeringan 14, 16, dan 18 jam berikutnya digiling serta diterapkan pengayakan dengan memanfaatkan ayakan 60 mesh (Ismayanti dan Harijono, 2015) yang dimodifikasi.

### **Analisis Data**

Data yang terkumpul dianalisa memanfaatkan sidik ragam, bila treatment mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel yang diamati, analisis lebih lanjut diterapkan dengan pengujian Jarak Berganda Duncan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kadar Air Tepung Kecambah Kacang Merah**

Perolehan pengujian sidik ragam menampilkan bahwasanya interaksi lama dan suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh yang signifikan namun diketahui bahwasanya faktor suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar air.

Mengacu pada Tabel 1, kadar air tepung kecambah kacang merah berkisar antara 4,944-9,168 persen. Kadar air terkecil didapati pada treatment S<sub>3</sub>W<sub>3</sub> yakni 4,9 persen sementara kadar air terbesar didapati pada treatment S<sub>1</sub>W<sub>1</sub> yakni 9,17 persen. Maka dari itu bisa diketahui bahwasanya seiring dengan peningkatan suhu dan lama pengeringan, kadar air menurun. Berkurangnya kadar air abisa disebabkan oleh mekanisme pengeringan. Memperpanjang mekanisme pengeringan mengakibatkan peningkatan penguapan udara yang ada di dalam tepung yang berkontribusi pada penurunan kadar air.

Menurut Erni, et al (2018), suhu pengeringan yang lebih tinggi menyebabkan peningkatan penguapan molekul air maka dari itu kadar air lebih rendah akibat peningkatan suhu udara pengering membawa lebih banyak energi panas, yang menyebabkan massa cairan yang mengalami penguapan di permukaan bahan lebih banyak. Akibatnya, terlihat jelas bahwasanya waktu pengeringan yang lama berhubungan dengan berkurangnya kadar air dalam bahan (Sudarmadji et al., 1997). Berbasis SNI 01-3728-1995, kadar air maksimum pada tepung kacang hijau senilai 10 persen maka dari itu diketahui bahwasanya semua treatment memenuhi standar SNI tepung kacang hijau yang menjadi acuan.

**Tabel 1. Perolehan analisis kadar air tepung kecambah kacang merah**

Treatment	Lama Pengeringan (Jam)			Rata-Rata	
	14	16	18		
Suhu Pengeringan (°C)	50	9,168	8,845	8,381	8,7979 (c)
	60	8,732	8,081	7,651	8,1548 (b)
	70	5,517	5,157	4,944	5,2060 (a)
Rata-Rata		7,8058(a)	7,3609(a)	6,9920(a)	

Keterangan: Huruf yang identik pada baris ataupun kolom rata-rata menampilkan perbedaan yang tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

**Tabel 2. Perolehan analisis kadar protein tepung kecambah kacang merah**

Treatment	Lama Pengeringan (Jam)			Rata-Rata	
	14	16	18		
Suhu Pengeringan (°C)	50	26,57	23,88	22,60	24,3500 (a)
	60	24,20	23,11	22,40	23,2375 (b)
	70	22,85	22,80	21,22	22,2893 (c)
Rata-Rata		24,5408(a)	23,2615(b)	22,0746(c)	

Keterangan: Huruf yang identik pada baris ataupun kolom rata-rata menampilkan perbedaan yang tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

Seperti tersaji pada Tabel 2, bisa terlihat bahwasanya kadar protein tepung kecambah kacang merah berkisar antara 21,22-26,57 persen. Kadar protein terkecil didapati pada treatment S<sub>3</sub>W<sub>3</sub> senilai 21,22 persen sementara kadar protein terbesar didapati pada treatment S<sub>1</sub>W<sub>1</sub> senilai 26,57 persen. Semakin besar suhu dan lama pengeringan yang lama menyebabkan penurunan kandungan protein, akibat adanya denaturasi protein. Denaturasi mengakibatkan hilangnya aktivitas biokimia yang melekat

pada protein menyebabkan penurunan kadar protein (Emmawati et al., 2022). Berbasis SNI 01-3728-1995, kadar protein minimal pada tepung kacang hijau senilai 22,2 persen. Perolehan analisis menampilkan bahwasanya treatment S<sub>3</sub>W<sub>3</sub> tidak memenuhi standar SNI tepung kacang hijau yang menjadi acuan .

#### **Wettability Tepung Kecambah Kacang Merah**

Perolehan pengujian sidik ragam menampilkan bahwasanya interaksi suhu

dan lama pengeringan tidak memberikan pengaruh yang nyata, sementara suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap keterbasahan tepung kecambah kacang merah. Seperti terlihat pada Tabel 3. Keterbasahan tepung kecambah kacang merah berkisar antara 141,05 hingga 350,07 detik. Treatment  $S_3W_3$  menampilkan keterbasahan terendah pada 141,05 detik, sementara keterbasahan tertinggi terdapat pada treatment  $S_1W_1$  dengan nilai 350,07 detik. Seiring dengan meningkatnya suhu dan lama pengeringan, keterbasahan menurun. Keterbasahan sangat erat kaitannya dengan kadar air suatu bahan. Bahan pangan dengan kadar air lebih tinggi menampilkan porositas yang lebih rendah, maka dari itu memperlambat difusi air selama mekanisme penyerapan air. (Amirullah., 2008). Keterbasahan berkorelasi terbalik dengan daya disperse, daya dispersi yang lebih tinggi menghasilkan pelarutan tepung yang lebih mudah. Perlakuan  $S_3W_3$  dan  $S_3W_2$  merupakan perlakuan yang paling efektif, sebab menghasilkan tepung dengan keterbasahan paling cepat. Ciri ini menampilkan bahwasanya tepung mudah menyatu dengan air, maka dari itu memberikan gambaran seberapa baik tepung tercampur saat membuat adonan.

### **Kapasitas Penyerapan Air Tepung Kecambah Kacang Merah**

Perolehan pengujian sidik ragam menampilkan bahwasanya interaksi suhu dan lama pengeringan tidak memberikan pengaruh yang nyata namun treatment suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap kapasitas penyerapan air tepung kecambah kacang merah. Seperti tersaji pada Tabel 3, kapasitas penyerapan air tepung kecambah kacang merah berkisar antara 170,88 hingga 214,43 persen. Kapasitas penyerapan air terbesar didapati pada treatment  $S_3W_3$  yakni 214,43 persen sementara kapasitas penyerapan air terkecil didapati pada treatment  $S_1W_1$  yakni 170,88 persen. Peningkatan suhu dan lamanya pengeringan menyebabkan kapasitas penyerapan air semakin tinggi. Menurut Prabowo, Bimo (2010), kandungan air suatu bahan pangan menjadi faktor penting yang memengaruhi kapasitas penyerapan airnya. Kadar air suatu bahan yang terlalu tinggi justru bisa menurunkan kemampuan bahan tersebut dalam menyerap air. Sebaliknya, kadar air yang rendah mampu meningkatkan kapasitas penyerapan air. Jadi, terdapat hubungan berbanding terbalik antara daya serap air dan kadar air. Perlakuan  $S_3W_3$  dan  $S_3W_2$  merupakan perlakuan terbaik karena menghasilkan tepung dengan kapasitas penyerapan air terbesar maka dari itu cenderung mampu menyerap air dengan baik dan mudah larut.

**Tabel 3. Perolehan analisis *wettability* tepung kecambah kacang merah**

Treatment	Lama Pengeringan (Jam)			Rata-Rata	
	14	16	18		
Suhu Pengeringan (°C)	50	350,07	317,71	308,85	325,5433 (a)
	60	180,44	155,47	152,39	162,7650 (b)
	70	173,18	142,39	141,05	152,2033 (c)
Rata-Rata		234,5600(a)	205,1883(b)	200,7633(b)	

Keterangan: Huruf yang identik pada baris ataupun kolom rata-rata menampilkan perbedaan yang tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

**Tabel 4. Perolehan analisis kapasitas penyerapan air tepung kecambah kacang merah**

Treatment	Lama Pengeringan (Jam)			Rata-Rata	
	14	16	18		
Suhu Pengeringan (°C)	50	170,88	178,60	182,64	177,3745 (a)
	60	192,93	199,98	203,58	198,8310 (b)
	70	206,21	211,35	214,43	210,6652 (c)
Rata-Rata		190,0082(a)	196,6428(b)	200,2196(b)	

Keterangan: Huruf yang identik pada baris ataupun kolom rata-rata menampilkan perbedaan yang tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

**Tabel 5. Perolehan analisis kapasitas penyerapan minyak tepung kecambah kacang merah**

Treatment	Lama Pengeringan (Jam)			Rata-Rata	
	14	16	18		
Suhu Pengeringan (°C)	50	84,831	87,924	94,593	89,1159 (a)
	60	94,289	91,845	100,173	95,4360 (b)
	70	96,273	96,584	109,093	100,6497 (c)
Rata-Rata		91,7975(a)	92,1177(a)	101,2863(b)	

Keterangan: Huruf yang identik pada baris ataupun kolom rata-rata menampilkan perbedaan yang tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

### **Kapasitas Penyerapan Minyak Tepung Kecambah Kacang Merah**

Perolehan pengujian sidik ragam menampilkan interaksi antara suhu dan lama pengeringan tidak berpengaruh nyata sementara treatment suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap kapasitas penyerapan minyak tepung kecambah kacang merah. Berbasis tabel 5, bisa terlihat bahwasanya kapasitas penyerapan minyak tepung kecambah kacang merah berkisar antara 84,83-109,09 persen. Kapasitas penyerapan minyak tertinggi didapati pada treatment  $S_3W_3$  yakni 109,09 persen sementara kapasitas penyerapan minyak terendah didapati pada treatment  $S_1W_1$  yakni 84,83 persen.

Peningkatan suhu dan lama pengeringan menyebabkan peningkatan kapasitas penyerapan minyak. Temperatur yang lebih tinggi berperan dalam meningkatkan penyerapan minyak dengan menciptakan rongga-rongga selama mekanisme pengeringan, yang disebabkan oleh keluarnya air dan penumpukan tekanan gas ataupun uap yang signifikan. Rongga-rongga ini memberikan lebih banyak ruang guna penyerapan minyak (Sari et al., 2022).

Kapasitas penyerapan minyak meningkat seiring dengan lamanya pengeringan sebab adanya mekanisme denaturasi protein yang menyebabkan terbukanya lipatan protein. Kelompok hidrofobik dalam molekul protein memainkan peran penting dalam mekanisme

ini dengan membuka dan terhubung dengan minyak yang bertindak sebagai pelarut guna memfasilitasi penyerapan (Akaerue dan Onwuka, 2010). Perlakuan  $S_1W_1$  dan  $S_1W_2$  merupakan perlakuan terbaik karna menghasilkan tepung dengan kapasitas penyerapan minyak terkecil maka dari itu cenderung lebih sulit menyerap minyak yang menyebabkan perolehan olahan tepung tidak banyak mengandung minyak.

### **Indeks Kelarutan dalam Air Tepung Kecambah Kacang Merah**

Perolehan pengujian sidik ragam menampilkan bahwasanya interaksi antara suhu dan lama pengeringan tidak memberikan pengaruh nyata, namun terlihat bahwasanya treatment suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap indeks kelarutan dalam air tepung kecambah kacang merah. Berbasis Tabel 6, bisa terlihat bahwasanya indeks kelarutan dalam air berkisar 43,20-57,98 persen. Indeks kelarutan dalam air terbesar didapati pada treatment  $S_3W_3$  yakni 57,98 persen sementara indeks kelarutan dalam air terkecil didapati pada treatment  $S_1W_1$  yakni 43,2 persen. Peningkatan suhu dan lama pengeringan mempengaruhi indeks kelarutan dalam air menjadi semakin tinggi. Hal ini terjadi akibat kenaikan suhu serta lama pengeringan akan menurunkan kadar air bahan sehingga sifat bahan menjadi lebih higroskopis dan yang berakibat pada peningkatan nilai kelarutan dalam air (Hariyanto et al., 2022).

**Tabel 6. Perolehan analisis indeks kelarutan dalam air tepung kecambah kacang merah**

Treatment	Lama Pengeringan (Jam)			Rata-Rata	
	14	16	18		
Suhu Pengeringan (°C)	50	43,20	44,73	46,68	44,8683 (a)
	60	47,43	50,23	50,39	49,3503 (b)
	70	52,11	54,89	57,98	54,9930 (c)
Rata-Rata		47,5797(a)	49,9503(b)	51,6816(b)	

Keterangan: Huruf yang identik pada baris ataupun kolom rata-rata menampilkan perbedaan yang tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

**Tabel 7. Perolehan analisis *swelling power* tepung kecambah kacang merah**

Treatment	Lama Pengeringan (Jam)			Rata-Rata	
	14	16	18		
Suhu Pengeringan (°C)	50	318,62	329,94	337,63	328,7298 (a)
	60	341,45	386,07	388,20	371,9043 (b)
	70	416,54	429,32	462,28	436,0473 (c)
Rata-Rata		358,8696(a)	381,7757(ab)	396,0361(b)	

Keterangan: Huruf yang identik pada baris ataupun kolom rata-rata menampilkan perbedaan yang tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

Granula pati yang dipanaskan hingga suhu tertentu akan mengembang. Pada titik ini, beberapa molekul amilopektin serta amilosa akan berdifusi keluar dari butiran dan larut dalam medium sekitarnya, menjadi amilosa dan amilopektin yang larut (Yang et al., 2016). Perlakuan S<sub>3</sub>W<sub>3</sub> dan S<sub>3</sub>W<sub>2</sub> merupakan perlakuan terbaik karena menghasilkan tepung dengan indeks kelarutan terbesar maka dari itu cenderung lebih mudah guna larut pada saat mekanisme pengolahan menjadi produk pangan.

### ***Swelling Power* Tepung Kecambah Kacang Merah**

Perolehan pengujian sidik ragam menampilkan interaksi antara suhu dan lama pengeringan tidak berpengaruh nyata sementara treatment suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap *swelling power* tepung kecambah kacang merah. Berbasis tabel 8, bisa terlihat bahwasanya *swelling power* tepung kecambah kacang merah berkisar antara 318,62-462,28 persen. *Swelling power* tertinggi didapati pada

treatment  $S_3W_3$  yakni 462,28 persen sementara *swelling power* terendah didapati pada treatment  $S_1W_1$  yakni 318,62 persen. Menaikkan suhu dan memperpanjang waktu pengeringan akan meningkatkan daya kembang tepung.

Peningkatan suhu pemanasan menyebabkan penurunan kandungan amilosa dan kejernihan pasta, sekaligus meningkatkan kelarutan dan daya kembang. Efek ini terutama disebabkan oleh kadar amilosa yang lebih rendah ataupun kadar amilopektin yang lebih tinggi pada pati (Ntau et al., 2017). Perlakuan  $S_3W_3$  dan  $S_3W_2$  menjadi perlakuan terbaik karena menghasilkan tepung dengan *swelling power* terbesar maka dari itu cenderung lebih mudah guna memperoleh produk pangan dengan daya kembang yang baik.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa interaksi suhu dan lama pengeringan tidak berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, *wettability*, kapasitas penyerapan air, kapasitas penyerapan minyak, indeks kelarutan dalam air, dan *swelling power* tepung kecambah kacang merah, namun suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, *wettability*, kapasitas penyerapan air, kapasitas penyerapan minyak, indeks kelarutan dalam air, dan *swelling power* tepung kecambah kacang merah. Semakin meningkat suhu pengeringan dan semakin lama pengeringan

menyebabkan kadar air, kadar protein, *wettability* mengalami penurunan serta menyebabkan kapasitas penyerapan air, kapasitas penyerapan minyak, indeks kelarutan dalam air dan *swelling power* meningkat. Suhu 70°C dengan lama pengeringan 16 jam menghasilkan tepung kecambah kacang merah dengan karakteristik optimal, berkriteria kadar air 5,16 persen, kadar protein senilai 22,8 persen, *wettability* 142,385 detik, kapasitas penyerapan air 211,35 persen, kapasitas penyerapan minyak 96,584 persen, indeks kelarutan dalam air 50,39 persen, dan *swelling power* 388,20 persen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akaerue, B. I., dan Onwuka, G. I. (2010). Evaluation of the yield, protein content and functional properties of mungbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] protein isolates as affected by processing. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9(8), 728–735.
- Emmawati, A., Salman, dan Rachmawati, M. (2022). Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik kimia chip yoghurt durian (*Durio zibethinus*). *Journal of Tropical AgriFood*, 3(2), 86–92. <https://doi.org/10.35941/jtaf.3.2.2021.619>
- Erni, N., Kadirman, dan Fadilah, R. (2018). Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia Danorganoleptik Tepung Umbi Talas (*Colocasia Esculenta*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4(1), 95–105. <https://doi.org/10.26858/jptp.v1i1.6223>
- Hariyanto, A., Fahmi, A. S., dan Anggo, A. D. (2022). Optimasi Suhu Dan Waktu Pengeringan Kaldu Bubuk Kepala Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Memanfaatkan Response Surface Methodology. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 4(2), 68–76. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2022.13094>

- Horbowicz, M., Kosson, R., Grzesiuk, A., dan Debski, H. (2008). Anthocyanins of Fruits and Vegetables - Their Occurrence, Analysis and Role in Human. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 68, 5–22. <https://doi.org/10.2478/v10032-008-0001-8>
- Ismayanti, M., dan Harijono. (2015). Formulasi MPASI Berbasis Tepung Kecambah Kacang tunggak dan Tepung Jagung Dengan Metode Linear Programming. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 996–1005.
- Mahmud, M. K., Hermana, Zulfianto, N. A., Apriyantono, R. R., Ngadiarti, I., Hartati, B., Bernadus, dan Tinexelly. (2008). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia* (M. K. Mahmud & N. A. Zulfianto (eds.); 2nd ed.). PT Elex Media Komputindo.
- Ntau, L., Sumual, M. F., dan Assa, J. R. (2017). Pengaruh fermentasi lactobacillus casei terhadap sifat fisik tepung jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(2), 11–19.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., dan Ishartani, D. (2013). Karakterisasi Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dengan Beberapa Treatment Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan Januari Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), 20–29. [www.ilmupangan.fp.uns.ac.id](http://www.ilmupangan.fp.uns.ac.id)
- Prabowo, B. (2010). *Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah*.
- Prasetyaningsih, Y., dan Billah, A. (2018). Pengaruh Suhu Dan Laju Alir Pengeringan Pada Pembuatan Tepung Jagung Manis Memanfaatkan Tray Dryer. *Jurnal TEDC*, 12(1), 70–74.
- Pratiwi P, A. D., Nurdjanah, S., dan Utomo, T. P. (2020). Pengaruh Suhu Dan Lama Pemanasan Saat Mekanisme Blansing Terhadap Sifat Kimia, Fisikokimia Dan Fisik Tepung Ubi Kayu. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(2), 117–125. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v17n2.2020.117-125>
- Sari, F. I., Slamet, A., dan Kanetro, B. (2022). Sifat Fisikokimia dan Tingkat Kesukaan Bubur Instan Campuran Labu Kuning, Beras Merah dan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*). *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI*, 7(2), 166–180. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v7i2.7407>
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. (1997). *Prosedur Analisa Guna Bahan Makanan dan Pertanian* (3rd ed.). Liberty. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130000797278900992>
- Torres, A., Frias, J., Granito, M., dan Vidal-Valverde, C. (2006). Fermented Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) Ingredients in Pasta Products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(18), 6685–6691. <https://doi.org/https://doi.org/10.1021/jf0606095>
- Wisaniyasa, N. W., Duniaji, A. S., dan Jambe, A. A. (2017). Studi Daya Cerna Protein, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Fungsional Tepung Kecambah Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dalam Rangka Pengembangan Pangan Fungsional Study of Protein Digestibility, Antioxidant Activity and Functional Properties of Kidney. *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)*, 4(2), 120–126.
- Wisaniyasa, N. W., dan Suter, I. K. (2016). Kajian Sifat Fungsional Dan Kimia Tepung Kecambah Kacang Merah ( *Phaseolus Vulgaris* L.). *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 3(1), 26–34.
- Yang, L., Sun, Y. H., Liu, Y., Mao, Q., You, L. X., Hou, J. M., dan Ashraf, M. A. (2016). Effects of leached amylose and amylopectin in rice cooking liquid on texture and structure of cooked rice. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 59(Specialissue), 1–11. <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2016160504>