

Mutu Fisik Bubuk Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Hasil Pengeringan Microwave Berdasarkan Proses *Blanching* yang Berbeda

Physical Quality of Curcuma domestica Val. Powder Based on Microwave Drying and
Different Blanching Process

Dian Purbasari, Ning Puji Lestari*, Farizha Rahmatiningtyas Hidayat
Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto Jember 68121, Jawa Timur, Indonesia
*Korespondensi Panelis: ninglestari@unej.ac.id

Submisi: 18 Desember 2021, Review: 27 Juli 2022, Diterima (Accepted): 28 Maret 2023

ABSTRACT

Curcuma domestica Val. is a kind of spice that can be processed become several kinds of processed products such as flavor and herb. The height of water content and water activity in *Curcuma* causes damage and decrease of curcuma quality. One of the correct handles to get qualified products with good quality and to decrease the damage is by doing blanching process and drainage using the microwave. This study aimed to determine the physical quality characteristics of dried turmeric based on the difference in microwave power and the type of blanching process. The experiment used in this study was a completely randomized design with two factors, namely: microwave power (307, 402, and 577 W) and types of blanching (hot water and steam). The data obtained was characteristic of the physical quality of turmeric powder comprising color, agglomeration angle, precipitation density, water absorption, and oil absorption. The result of the study indicated that the water content of fresh turmeric was between 92.11-94.41% and the dried turmeric was between 3.48-4.56%. The characteristic of physical quality of turmeric powder has brightness level (L) between 61.1-66.5; reddish level (a) between 13.2-18.; yellowish level (b) between 40.8-53.0; precipitation density between 0.31-0.36 g/cm³; agglomeration angle between 42.7°-46.1°; the water absorption between 4.6-5.8 mL/g; and the oil absorption between 1.43-1.63 mL/g. Microwave-dried turmeric powder with both blanching processes produced physical quality that met SNI 01-7084-1995 standards with brightness, reddish, yellowish level, bulk density, and agglomeration angle in steam blanching process higher than hot water blanching.

Keywords: completely randomized design, drying, hot water, steam, turmeric powder

PENDAHULUAN

Kunyit merupakan tanaman dari famili jahe dengan nama latin *Curcuma Longa Koen* atau *Curcuma domestica* Val. Senyawa utama yang terkandung dalam rimpang kunyit adalah senyawa kurkuminoid yang memberi warna kuning

pada kunyit (Saputra & Ningrum, 2010). Kunyit memiliki banyak manfaat sebagai imunostimulan (Manurung & Mose, 2019), antioksidan (Mulyani *et al.*, 2014), indikator titrasi asam basa (Sundari, 2016), dan antipiratik (Aziz, 2019). Penyiapan kunyit sebagai produk yang terstandar

harus memperhatikan pengolahannya secara benar karena mutu dan khasiat produk dapat berkurang atau kemungkinan dapat menimbulkan toksik. Toksik yang dihasilkan biasanya berasal dari kontaminasi mikroorganisme karena kadar air dan aktivitas air dalam kunyit yang tinggi (Kusumaningrum *et al.*, 2015).

Penelitian tentang kunyit yang telah dilakukan di Indonesia sebagian besar berfokus pada manfaat kunyit. Penelitian yang terkait dengan pengeringan kunyit diantaranya menggunakan pengering tipe *tray dryer* (Hadi *et al.*, 2019), *microwave*, dan oven dengan variabel tebal dan suhu kunyit (Saputra, 2010), pemodelan berbasis *machine vision* (Zakaria, 2017), dan metode *foam-mat drying* (Purbasari, 2021).

Pengeringan merupakan salah satu metode pengawetan bahan pangan yang bersifat *perishable*. Pengeringan menggunakan *microwave* diharapkan dapat mempercepat proses pengeringan, meminimalkan perubahan warna, dan menjaga mutu/khasiat kunyit. Mekanisme pengeringan *microwave* yaitu dengan melewati radiasi gelombang mikro pada molekul air, lemak, dan gula yang terdapat pada bahan pangan yang nantinya akan diserap (Saputra & Ningrum, 2010).

Proses pengeringan dapat menyebabkan penurunan kualitas produk sehingga perlu dilakukan perlakuan untuk mempertahankan kualitas kunyit hasil pengeringan, salah satunya *blanching*. *Blanching* menggunakan air umumnya dilakukan sebagai *pre-treatment* untuk menon-aktifkan enzim yang dapat menurunkan kualitas produk selama masa penyimpanan (Oshima *et al.*, 2021). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *blanching* dapat meningkatkan laju

pengeringan (Alvarez *et al.*, 2019; Doymaz, 2010; Oshima *et al.*, 2021), sedangkan beberapa penelitian yang lain menunjukkan tidak ada pengaruh terhadap laju pengeringan (Ando *et al.*, 2016; Dandamrongrak *et al.*, 2002). Beberapa peneliti menggunakan larutan asam sitrat untuk *blanching* sebelum dilakukan proses pengeringan apel (Doymaz, 2010), kiwi (Xu *et al.*, 2020; Doymaz, 2020), wortel (Hiranvarachat *et al.*, 2011), dan mangga (Yao *et al.*, 2020) yang menyebabkan peningkatan kualitas warna, meningkatkan kandungan polifenol, dan meningkatkan laju pengeringan.

Beberapa aplikasi pengeringan pada kunyit sudah dilakukan, akan tetapi belum dilakukan kombinasi antara pengeringan *microwave* dengan *blanching*. Melalui proses ini, diharapkan bubuk kunyit yang dihasilkan lebih awet dan memiliki kualitas baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang menganalisis mutu fisik bubuk kunyit hasil pengeringan *microwave* dengan proses *blanching* yang berbeda agar diperoleh kombinasi perlakuan *blanching* dan pengeringan sehingga menghasilkan bubuk kunyit dengan kualitas baik.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari oven *microwave* (merk *Sharp*), timbangan digital (merk *Ohaus Pioneer* dengan ketelitian 0,001 g dan 0,01 g), *waterbath* (merk *Memmert WNB 29*), *food miller* (merk *Fomac FCT-Z300*), tabung reaksi, gelas ukur, *stopwatch*, kertas HVS putih, *colorimeter* CR-10, tabung sentrifuse, ayakan 60 *mesh*, sentrifuse (merk *Dre centrifuge tipe 78108*),

cawan alumunium, cawan kaca, label penanda, loyang bahan, desikator, dan saringan. Bahan yang digunakan adalah kunyit yang diperoleh di wilayah pasar Tanjung (Jember), akuades, dan asam sitrat 0,05%.

Tahapan Penelitian

Pengupasan dan Pencucian Kunyit

Proses pencucian dilakukan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada kunyit menggunakan air mengalir. Setelah itu dilakukan proses pengupasan untuk memisahkan kulit kunyit dengan daging kunyit menggunakan pisau untuk menghilangkan bagian yang rusak.

Proses Blanching Kunyit

Proses *blanching* kunyit dilakukan dengan dua perlakuan yaitu cara perebusan (*hot water*) sesuai dengan Yulianti *et al.* (2016) dan pengukusan (*steam*) sesuai Naibaho *et al.* (2020). Proses *blanching* kunyit menggunakan *hot water* dilakukan pada suhu $90 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 10 menit menggunakan *waterbath*, kemudian diangkat dan ditiriskan menggunakan keranjang selama 15 menit (Yulianti *et al.*, 2016). Proses *blanching* dengan uap air (*steam*) dilakukan dengan cara mengukus rimpang kunyit pada suhu $82\text{--}85^\circ\text{C}$ selama 4–5 menit (Naibaho *et al.*, 2020).

Perendaman Kunyit

Perendaman dengan asam sitrat dilakukan agar dalam proses pengeringan, asam sitrat berfungsi menjaga warna alami produk dikarenakan reaksinya yang akan menurunkan pH pada jaringan produk sehingga mengurangi pembentukan *enzymatic product* (Voragen & Pilnik, 2004). Irisan kunyit yang digunakan

sebanyak 150 g bahan dan direndam menggunakan asam sitrat 0,05% selama 5 menit (Ananingsih *et al.*, 2017).

Pengeringan Kunyit

Pengeringan dilakukan menggunakan *microwave* dengan perlakuan perbedaan daya yaitu 307, 402, dan 577 W. Penggunaan tiga variasi daya oven *microwave* dapat menentukan kecepatan proses pengeringan. Proses pengeringan dimulai dengan memasukkan cawan yang berisi irisan kunyit sebanyak 150 g ke dalam *microwave* sampai kadar air kunyit kering menjadi $\leq 7\%$ bb. Apabila masih di atas 7% maka akan dilakukan pengeringan kembali. Interval waktu yang digunakan untuk pengeringan ini yaitu selama 2 menit untuk menjaga agar bahan tidak gosong.

Penepungan dan Pengayakan Kunyit

Penepungan merupakan proses pengecilan ukuran kunyit kering menjadi butiran yang halus. Durasi penepungan yang digunakan yaitu 3 menit menggunakan *Miller*. Dari proses penepungan maka dihasilkan 6 jenis tepung hasil dari kombinasi tiga (3) variasi daya pengeringan *microwave* dan dua (2) variasi *blanching*. Pengayakan tepung kunyit dilakukan secara manual menggunakan ayakan ukuran 60 *mesh* agar sesuai dengan standar bahan pangan yang berbentuk serbuk (SNI 01-7084-1995). Tepung kunyit yang dihasilkan, kemudian diuji sifat mutu fisiknya.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu variasi daya *microwave* (307, 402, dan 577 W) dan metode *blanching*

yang digunakan (*hot water* dan *steam*). Terdapat 6 kombinasi perlakuan dengan masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan 3 kali. Data yang telah diperoleh kemudian diolah menggunakan *software Microsoft Excel* dan *software SPSS 16.0*. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dua arah kuantitatif dan kualitatif untuk mengetahui pengaruh sifat fisik mutu tepung kunyit hasil pengeringan *microwave*. Jika terdapat pengaruh maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui beda nyata antar kombinasi perlakuan. Data yang dihasilkan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

Metode Analisis

Pengukuran Kadar Air Kunyit

Penentuan kadar air kunyit dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu pertama pengukuran berat cawan kosong yang akan digunakan (x) g, dan kemudian pengukuran berat kunyit (± 20 g) + cawan bahan (y) g. Bahan dan cawan dimasukkan ke dalam oven konveksi pada suhu 105°C selama 4–6 jam kemudian dikeluarkan dari oven, dan selanjutnya dimasukkan ke dalam desikator hingga suhu bahan menjadi konstan (suhu ruang 27°C). Bahan dan cawan tersebut ditimbang beratnya (z) g. Penentuan kadar air bahan basis basah (m) dihitung menggunakan Persamaan 1 (Brooker *et al.*, 1992):

$$m (\%bb) = \frac{(y-x)-(z-x)}{(y-x)} \times 100\% \dots\dots (1)$$

Kadar air dalam basis kering (M) kadar air bahan dapat dihitung dengan persamaan 2:

$$M (\%bk) = \frac{(m)}{(100-m)} \times 100\% \dots\dots (2)$$

Penentuan Densitas Curah (Galuh et al., 2009)

Nilai densitas curah hasil pengukuran dapat dihitung dengan menggunakan rasio antara massa kunyit yang memenuhi ruang gelas kaca dengan volume gelas kaca. Penentuan nilai densitas curah bahan seperti pada persamaan 3:

$$\rho = \frac{mb}{V} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan: ρ = densitas curah (kg/m³)
 mb = massa total bahan (kg)
 V = volume wadah (m³)

Pengukuran Warna (Chen & Mumjumdar, 2008)

Pengukuran warna dilakukan menggunakan alat *Colorimeter CR-10* dengan metode *hunter* yang dibedakan menjadi 3 dimensi warna yaitu L, a, dan b. Langkah pengukuran warna yaitu *colorimeter* ditembakkan pada sampel pada tiga titik yang berbeda dan diketahui nilai $\Delta L, \Delta a, \Delta b$. Perhitungan untuk mengetahui nilai L, a, dan b dilakukan dengan cara menggunakan Persamaan 4, 5, dan 6:

$$L = \Delta L + Ls \dots\dots\dots (4)$$

$$a = \Delta a + as \dots\dots\dots (5)$$

$$b = \Delta b + bs \dots\dots\dots (6)$$

Dimana *Ls, as, dan bs* adalah nilai target warna (kertas putih). Setelah nilai L, a, dan b dihitung dan diketahui, kemudian dihitung nilai total perubahan warna (ΔE) menggunakan Persamaan 7:

$$\Delta E = \sqrt{[(L - Lc)^2 + (a - ac)^2 + (b - bc)^2]} \dots (7)$$

Keterangan:

L = parameter warna antara putih (+100) sampai dengan hitam (-100)

- a = parameter warna antara merah (+80) sampai dengan hijau (-80)
b = parameter warna antara kuning (+70) sampai dengan biru (-70)
Lc, ac, = nilai L pada saat t = 0 menit
bc

Pengukuran Sudut Tumpukan (Tama, 2020)

Pengukuran sudut tumpukan dilakukan dengan cara menjatuhkan atau mencurahkan bahan bidang datar pada ketinggian 15 cm melalui corong pada bidang datar dengan menggunakan kertas. Ketinggian tumpukan bahan harus selalu berada di bawah corong. Pengukuran diameter dilakukan pada sisi yang sama pada semua pengamatan dengan bantuan mistar dan segitiga siku-siku. Sudut tumpukan dinyatakan dengan satuan derajat dan dapat ditentukan dengan mengukur diameter dasar dan tinggi tumpukan. Besar sudut tumpukan bahan dapat ditentukan dengan mengukur diameter dasar (d) dan tinggi tumpukan (t) dengan menggunakan persamaan 8.

$$\text{Sudut tumpukan } (\delta) = \text{Cotg } \left(\frac{2t}{d} \right) \dots (8)$$

Daya Serap Air (Rauf & Sarbini, 2015)

Pengukuran daya serap air pada bubuk kunyit dimulai dengan menimbang tabung reaksi (a), kemudian 10 mL air dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Sebanyak 1 g campuran tepung ditambahkan 10 mL akuades, lalu dikocok selama 1 menit, kemudian dibiarkan selama 15 menit. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi 3500 rpm, selama 30 menit, supernatan dipisahkan, kemudian sampel ditimbang. Selisih antara berat sampel

setelah menyerap air dan sampel kering per 100 g menunjukkan banyaknya air yang diserap oleh tepung. Daya serap air diekspresikan dalam persen daya serap air tepung. Tabung reaksi yang berisi air dan bubuk kunyit ditimbang untuk mengetahui nilai (c). Daya serap air dihitung menggunakan persamaan 9:

$$\text{Daya serap air} = \frac{(c-b-a)}{b} \dots \dots \dots (9)$$

Daya Serap Minyak (Rohmah, 2012)

Pengukuran daya serap minyak memiliki prosedur yang sama seperti daya serap air, yaitu menimbang tabung reaksi dan memasukan sebanyak 1 g sampel tepung kunyit. Kemudian menambahkan minyak sebanyak 10 mL dan mengocoknya selama 60 detik. Sampel didiamkan pada suhu ruang selama 30 menit. Setelah itu disentrifugasi pada kecepatan 3.500 rpm selama 30 menit dan dibuang sisa minyak yang tidak terserap oleh tepung. Setelah itu menimbang berat tabung reaksi + bahan + minyak. Daya serap minyak dihitung menggunakan persamaan 9.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pengeringan Kunyit

Pengeringan kunyit menggunakan *microwave* dengan daya yang bervariasi yaitu *low* (307 W), *medium* (407 W), dan *high* (577 W). Perbedaan daya *microwave* menyebabkan waktu yang diperlukan agar irisan kunyit memiliki kadar air $\leq 7\%$ juga berbeda-beda. Daya 307 W membutuhkan waktu pengeringan kunyit ± 40 menit, daya 407 W membutuhkan waktu pengeringan ± 30 menit, dan daya 577 W membutuhkan waktu pengeringan ± 25 menit. Waktu pengeringan *microwave* diperoleh dari waktu total sekali proses

Tabel 1. Kadar air bubuk kunyit sebelum dan sesudah pengeringan

Daya <i>microwave</i> (W)	<i>Blanching</i>	Kadar air kunyit (sebelum pengeringan) (%bb)	Kadar air bahan kering (irisian kunyit) (%bb)	Kadar air tepung kunyit (%bb)	Lama pengeringan (menit)
307	<i>Hot water</i>	93,48±0,51	4,14±0,85	8,93±0,79	38–43
407		94,41±1,2	3,48±0,55	9,74±1,11	28–32
577		92,11±3,08	4,07±0,42	9,93±0,71	23–28
307	<i>Steam</i>	93,56±2,12	4,56±0,95	9,37±0,55	38–42
407		93,22±1,28	4,18±0,23	10,41±0,76	27,5–32
577		93,07±2,0	4,33±0,48	10,30±0,68	20–28

pengeringan pada kunyit dengan *blanching* menggunakan *hot water* dan uap, akan tetapi pengeringan yang dilakukan secara bertahap dengan interval waktu 2 menit.

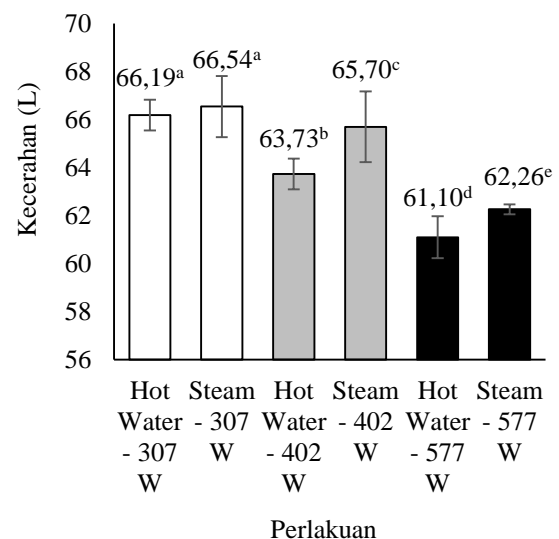
Kadar air kunyit sebelum dikeringkan berkisar antara 92,11–94,41% (bb) (**Tabel 1**). Kadar air bahan (irisian kunyit) setelah melalui proses pengeringan berkisar antara 3,48–4,56% (bb), sedangkan untuk kadar air tepung yang dihasilkan berkisar antara 8,93–10,41% (bb). Kadar air tepung kunyit lebih tinggi dibandingkan kunyit kering dikarenakan sifat higroskopis kunyit, selain itu tepung kunyit memiliki perbedaan volume dan luas permukaan yang lebih sedikit dibandingkan perbedaan volume dan luas permukaan kunyit kering (Ribeiro *et al.*, 2017). Meskipun demikian kadar air tepung kunyit sudah memenuhi standar mutu SNI 01-3709-1995 tentang rempah-rempah bubuk yaitu maksimal 12% (bb).

Warna Bubuk Kunyit

Tingkat Kecerahan/Lightness (L) Kunyit

Derajat putih tepung secara kuantitatif disebut dengan nilai L (*lightness*) dengan rentang skor 0–100. Semakin cerah tepung yang diukur maka

nilai L akan mendekati 100 (Lisa, 2015). Nilai tingkat kecerahan (L) bubuk kunyit minimum sebesar 61,1 pada kombinasi perlakuan proses *blanching hot water* dengan daya *microwave* 577 W dan maksimum sebesar 66,5 pada kombinasi *blanching steam* dengan daya *microwave* 307 W (**Gambar 1**).



Gambar 1. Tingkat kecerahan (L) kunyit pada perlakuan daya *microwave* dan perlakuan *blanching* (*hot water* dan *steam blanching*)

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

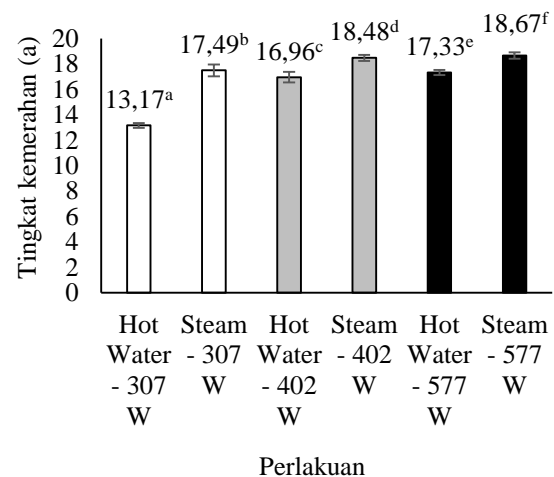
Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa daya *microwave* berbeda sangat nyata terhadap nilai L. Proses pengeringan pada daya *microwave* yang lebih tinggi membutuhkan waktu yang lebih singkat sehingga dapat meminimalisir kerusakan tingkat kecerahan warna (L) pada tepung kunyit. Semakin tinggi daya *microwave* pada pengeringan, maka warna bahan yang dihasilkan akan semakin gelap. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Fajarwati (2017) yang menyatakan bahwa suhu pengeringan juga memberikan pengaruh terhadap tingkat kecerahan bahan.

Interaksi antara daya *microwave* dan proses *blanching* tidak berbeda nyata terhadap nilai kecerahan (L). Tingkat kecerahan (L) pada proses *blanching steam* lebih baik daripada proses *blanching hot water* karena pada proses *blanching steam* dapat meminimalisir kehilangan komponen pangan yang larut dalam air seperti vitamin, protein, dan mineral. Air panas dapat menyebabkan hilangnya nutrien, memudahkan warna, dan dapat menyebabkan kehilangan nutrien. Metode perebusan dapat memengaruhi kadar mineral, vitamin, gula, dan protein (Kusnadi *et al.*, 2016; Djaafar *et al.*, 2012).

Tingkat Kemerahan (a) Bubuk Kunyit

Menurut Hartulistyo *et al.* (2011), nilai a merupakan salah satu parameter warna yang menunjukkan tingkat kemerahan suatu bahan. Tingkat kemerahan (a) minimum sebesar 13,2 terjadi pada kunyit dengan perlakuan daya 307 W dengan *blanching hot water*, sedangkan nilai maksimum sebesar 18,7 terdapat pada kombinasi perlakuan daya 577 W dengan proses *blanching steam* (**Gambar 2**).

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa daya *microwave* berbeda sangat nyata terhadap nilai a. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dendang *et al.* (2021) bahwa penggunaan suhu yang tinggi dan waktu pengeringan yang lama akan mengakibatkan kandungan pigmen bahan mengalami kerusakan sehingga warna menjadi gelap.



Gambar 2. Nilai tingkat kemerahan (a) pada perlakuan daya *microwave* dan perlakuan *blanching* (*hot water* dan *steam blanching*)

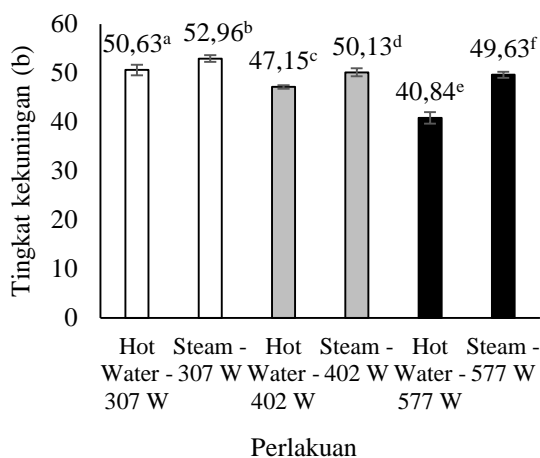
Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Menurut Prabasini *et al.* (2013), *blanching* pada bahan pangan yang mengandung karoten menyebabkan perubahan warna karoten. Karena adanya panas yang menginduksi perubahan struktur konjugasi karoten maka proporsi warna merah meningkat, sedangkan proporsi warna kuning menurun. Interaksi antara daya *microwave* dan proses *blanching* berbeda sangat nyata terhadap nilai a. Selain itu menurut Yuliyanti & Setiyo (2016), perlakuan lama pengeringan yang semakin tinggi juga menyebabkan penurunan terhadap tingkat kemerahan. Umumnya lama pengeringan dan suhu

yang lebih tinggi meningkatkan kehilangan dan kerusakan pigmen dalam bahan sehingga semakin lama proses pengeringan maka warna tepung kunyit akan semakin coklat.

Tingkat Kekuningan (b) Bubuk Kunyit

Nilai b menunjukkan intensitas warna kuning (nilai+) dan biru (nilai-), dimana semakin tinggi nilai b maka kecenderungan warna kuning pada produk atau bahan semakin kuat (Manasika, 2014). Tingkat kekuningan (b) yaitu nilai minimum sebesar 40,8 pada perlakuan *blanching hot water* dengan daya *microwave* 577 W dan nilai maksimum sebesar 53,0 pada *blanching steam* dengan daya *microwave* 307 W (**Gambar 3**).



Gambar 3. Nilai tingkat kekuningan (b) pada perlakuan daya *microwave* dan perlakuan *blanching* (*hot water* dan *steam blanching*)

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Hasil uji ANOVA menunjukkan daya *microwave* berbeda sangat nyata terhadap nilai b. Menurut Naibaho & Sinambela (2000), panas yang tinggi akan mengakibatkan kerusakan yang berarti

pada kandungan kunyit, umumnya terhadap lemak, protein, serta gula sederhana seperti glukosa, fruktosa. Secara khusus panas akan merusak terhadap senyawa kurkumin yang sangat berperan terhadap perwarnaan (pembentukan warna) kuning oranye.

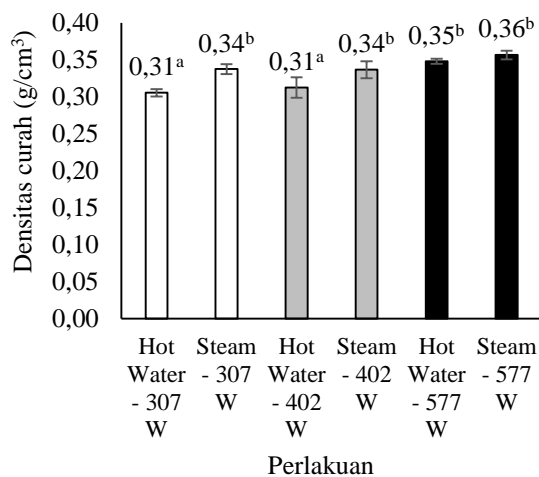
Perbedaan metode *blanching* memiliki hasil berbeda sangat nyata terhadap sudut warna b. Hal ini terjadi karena pada perlakuan *blanching* dapat menon-aktifkan enzim sehingga bahan pangan akan mengalami keputihan, terutama pada proses *blanching hot water* karena banyak komponen pangan yang larut dalam air sehingga tingkat kekuningan (b) pada proses *blanching hot water* lebih rendah daripada proses *blanching steam*. Interaksi antara daya *microwave* dan proses *blanching* berbeda sangat nyata terhadap nilai kekuningan (b).

Densitas Curah Bubuk Kunyit

Densitas curah merupakan perbandingan massa bahan dengan volume wadah yang terisi sejumlah massa bahan curah. Sifat ini berkaitan dengan efisiensi wadah penampungan (Tofa, 2020). Nilai densitas curah bubuk kunyit menunjukkan nilai minimum sebesar 0,31 g/cm³ pada perlakuan *blanching hot water* dengan daya 307 W dan nilai maksimum sebesar 0,36 g/cm³ pada *blanching steam* dengan daya 577 W (**Gambar 4**).

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa daya *microwave* berbeda sangat nyata terhadap densitas curah. Hal tersebut terjadi karena pada penggunaan daya *microwave* yang tinggi 577 W mampu menguapkan air pada bahan dalam jumlah lebih banyak dibandingkan daya 307 W dan 477 W. Tepung dengan kadar air rendah menyebabkan tingkat kerapuhan bahan

untuk ditepungkan akan semakin tinggi sehingga memiliki ukuran partikel semakin kecil. Menurut Sukamto *et al.* (2018), besarnya kerapatan curah berpengaruh terhadap tempat yang dibutuhkan untuk bahan tersebut. Semakin besar kerapatan curah (partikel), maka semakin kecil tempat yang dibutuhkan, begitupun sebaliknya.



Gambar 4. Densitas curah bubuk kunyit pada pada perlakuan daya *microwave* dan perlakuan *blanching* (*hot water* dan *steam blanching*)

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

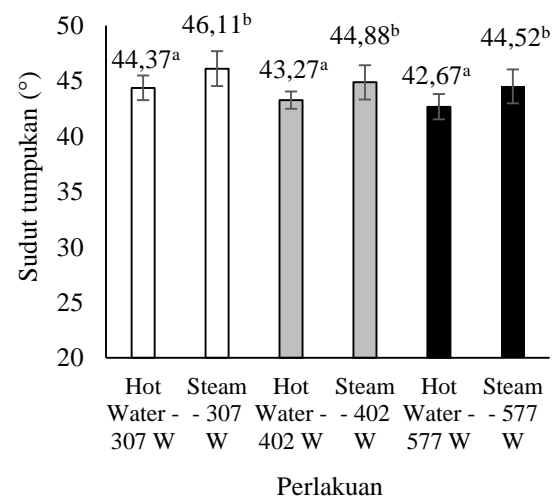
Perbedaan proses *blanching* memberikan hasil berbeda sangat nyata terhadap densitas curah. Hal tersebut terjadi karena pada saat proses *blanching steam* terjadi proses penguapan air pada bahan pangan lebih banyak daripada proses *blanching hot water*, densitas curah akan meningkat apabila kadar air tepung pada bahan menurun. Interaksi antara daya *microwave* dan proses *blanching* tidak berpengaruh nyata terhadap densitas curah.

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada semua variasi daya *microwave*, nilai densitas curah pada *blanching steam* lebih tinggi daripada nilai *blanching hot water*. Pada proses *blanching steam* terjadi

penguapan air pada bahan pangan lebih banyak daripada proses *blanching hot water* sehingga kadar air akan menurun, densitas curah akan meningkat apabila kadar air tepung pada bahan menurun. Nilai densitas curah dari berbagai bahan makanan dalam bentuk bubuk umumnya berkisar antara 0,3–0,8 g/cm³ (Takeiti *et al.*, 2010).

Sudut Tumpukan Bubuk Kunyit

Sudut tumpukan atau sudut curah adalah sudut antara permukaan gundukan terhadap permukaan horizontal. Besarnya sudut curah dipengaruhi oleh kadar air, massa jenis, luas permukaan, dan koefisien gesekan bahan (Fitriani, 2019). Nilai minimum sudut tumpukan kunyit yaitu sebesar 42,7° pada perlakuan daya 577 W dengan proses *blanching hot water* dan nilai maksimum sebesar 46,1° pada kombinasi perlakuan daya 307 W dengan proses *blanching steam* (**Gambar 5**).



Gambar 5. Sudut tumpukan bubuk kunyit pada pada perlakuan daya *microwave* dan perlakuan *blanching* (*hot water* dan *steam blanching*)

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

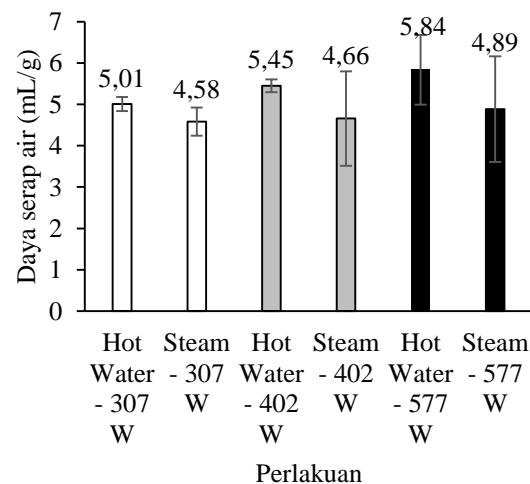
Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa daya *microwave* tidak berbeda nyata terhadap sudut tumpukan, sedangkan perbedaan proses *blanching* memberikan hasil berbeda nyata terhadap sudut tumpukan. Hal ini karena pada proses *blanching steam* terjadi penguapan air pada bahan pangan lebih banyak daripada proses *blanching hot water* sehingga kadar air akan menurun, kadar air yang rendah akan memiliki ukuran partikel yang lebih kecil sehingga sudut tumpukan akan semakin tinggi. Menurut Syah *et al.* (2013), sudut curah memiliki hubungan yang sangat erat dengan gaya kohesi partikel. Bahan yang memiliki gaya kohesi yang tinggi menyebabkan kebebasan dalam bergerak rendah. Bahan yang memiliki kebebasan bergerak rendah dapat mengakibatkan sudut tumpukan menjadi besar. Ukuran partikel dapat memengaruhi sudut tumpukan (Sukria *et al.*, 2019). Semakin kecil ukuran partikel maka semakin tinggi sudut tumpukannya (Mujnisa, 2007). Interaksi antara daya *microwave* dan proses *blanching* tidak berbeda nyata terhadap sudut tumpukan.

Nilai sudut tumpukan bubuk kunyit proses *blanching steam* lebih tinggi daripada nilai *blanching hot water* (Gambar 5). Hal ini berarti bahwa nilai sudut tumpukan pada proses *blanching steam* lebih baik daripada nilai densitas curah pada proses *blanching hot water*. Hal ini karena pada proses *blanching steam* terjadi penguapan air pada bahan pangan lebih banyak daripada proses *blanching hot water* sehingga kadar air akan menurun, kadar air yang rendah akan memiliki ukuran partikel yang lebih kecil sehingga sudut tumpukan akan semakin tinggi. Menurut Priastuti *et al.* (2017), sudut curah

yang memiliki nilai kecil menunjukkan indeks aliran tepung yang makin baik. Sudut curah biasanya berkisar antara 25°–50°.

Daya Serap Air Bubuk Kunyit

Daya serap air merupakan kemampuan bahan untuk menyerap air. Menurut Astawan (2016), kemampuan bahan pangan untuk mengikat air tidak terlepas dari keterlibatan protein. Kemampuan protein untuk mengikat air disebabkan oleh adanya gugus yang bersifat hidrofilik (mudah menyerap air). Tingkat daya serap air menunjukkan nilai minimum sebesar 4,6 mL/g pada perlakuan daya 307 W dengan *blanching steam* dan nilai maksimum sebesar 5,8 mL/g pada kombinasi perlakuan daya 577 W dengan proses *blanching hot water* (Gambar 6).



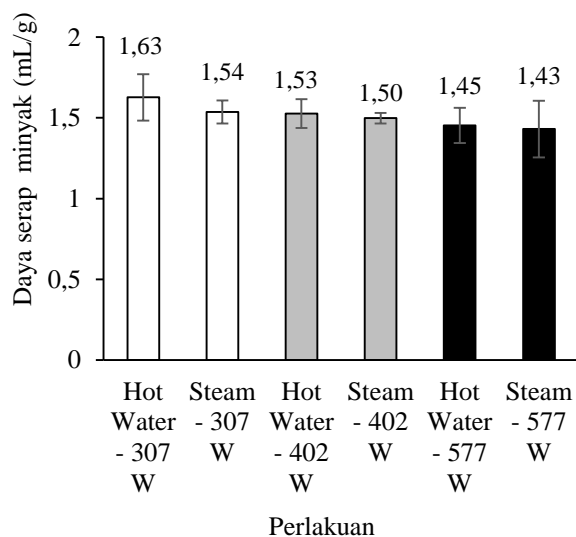
Gambar 6. Daya serap air bubuk kunyit pada perlakuan daya *microwave* dan perlakuan *blanching* (*hot water* dan *steam blanching*)

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa daya *microwave* tidak berbeda nyata terhadap daya serap air. Perbedaan proses *blanching* juga tidak berbeda nyata terhadap daya serap air. Interaksi antara

daya *microwave* dan proses *blanching* juga tidak berbeda nyata terhadap daya serap air.

Daya Serap Minyak Bubuk Kunyit

Daya serap minyak merupakan kemampuan pati untuk menyerap dan mempertahankan minyak dengan daya tarik kapiler yang masuk ke dalam bahan tersebut dan ini sangat penting karena minyak bertindak sebagai penahan *flavor* dan juga meningkatkan *mouth feel* dalam makanan (Diniyah *et al.*, 2018). Tingkat daya serap minyak menunjukkan nilai minimum sebesar 1,43 mL/g pada perlakuan daya 577 W dengan *blanching steam* dan nilai maksimum sebesar 1,63 mL/g pada daya 307 W dengan *blanching hot water* (**Gambar 7**). Berdasarkan hasil uji ANOVA diketahui bahwa daya *microwave* tidak berbeda nyata terhadap daya serap minyak. Perbedaan proses *blanching* juga tidak berbeda nyata terhadap daya serap minyak.



Gambar 8. Daya serap minyak bubuk kunyit pada perlakuan daya *microwave* dan perlakuan *blanching* (*hot water* dan *steam blanching*)

KESIMPULAN

Mutu fisik pada bubuk kunyit dengan pengeringan *microwave* pada daya 307, 402, dan 577 W dengan *blanching hot water* atau *steam* yaitu tingkat kecerahan (L) antara 61,1–66,5; tingkat kemerahan (a) antara 13,2–18,7; tingkat kekuningan (b) antara 40,8–53,0; densitas curah antara 0,31–0,36 g/cm³; sudut tumpukan antara 42,7°–46,1°; daya serap air antara 4,6–5,8 mL/g; daya serap minyak antara 1,43–1,63 mL/g. Bubuk kunyit hasil pengeringan *microwave* dengan kedua proses *blanching* menghasilkan mutu fisik yang memenuhi standar SNI 01-7084-1995 dengan parameter nilai warna (L, a, dan b), densitas curah, dan sudut tumpukan pada proses *blanching steam* lebih tinggi daripada *blanching hot water*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, C., Ospina, S., & Orrego, C.E. (2019). Effects of ultrasound-assisted blanching on the processing and quality parameters of freeze-dried guava slices. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14288>
- Ananingsih, V.K., Arsanti, G., & Nugrahedi, P. Y. (2017). Pengaruh pra-perlakuan terhadap kualitas kunyit yang dikeringkan dengan menggunakan *solar tunnel dryer*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(2), 79–86. <https://doi.org/10.18343/jipi.22.2.79>
- Ando, Y., Maeda, Y., Mizutani, K., Wakatsuki, N., Hagiwara, S., & Nabetani, H. (2016). Impact of blanching and freeze-thaw pretreatment on drying rate of carrot roots in relation to changes in cell membrane function and cell wall structure. *Journal LWT–Food Science and Technology*, 71, 40–46. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.03.019>

- Astawan, M., & Hazmi, K. (2016). Karakteristik fisika kimia tepung kecambah kedelai. *Jurnal Pangan*, 25(2), 105–112.
<https://doi.org/10.33964/jp.v25i2.326>
- Aziz, A. (2019). Kunyit (*Curcuma domestica* Val) sebagai obat antipiretik. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 6(2), 116–120.
<https://doi.org/10.33024/jikk.v6i2.2265>
- Badan Standarisasi Nasional. (1995). *Rempah-rempah bubuk*. 01-3709-1995. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Brooker, D.B., Bakker-Arkema, F.W., & Hall, C.W. (1992). *Drying and storage of grain and oilseeds*. New Yor: Van Nostrand Rainhold.
- Chen, X., & Mumjudar, A. (2008). *Drying technologies in food processing*. Blackwell Publishing.
- Dandamrongrak, R., Young, G., & Mason, R. (2002). Evaluation of various pretreatments for the dehydration of banana and selection of suitable drying models. *Journal of Food Engineering*, 55(2), 139–146.
[https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(02\)00028-6](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(02)00028-6)
- Dendang, N., Lahming, L., & Rais, M. (2021). Pengaruh lama dan suhu pengeringan terhadap mutu bubuk cabai merah (*Capsicum annuum* L.) dengan menggunakan *cabinet dryer*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2, 30–39.
<https://doi.org/10.26858/JPTP.V2I0.5183>
- Diniyah, N., Subagio, A., Sari, E.N.L., & Yuwana, N. (2018). Sifat fisikokimia dan fungsional pati dari MOCAF (*modified cassava flour*) varietas Kaspro dan Cimanggu. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(2), 80-90.
<https://doi.org/10.24198/ijpst.v5i3.1509>
- 4
- Djaafar, T.F., Santosa, U., Cahyanto, M.N., & Rahayu, E.S. (2012). Pengaruh perendaman dan perebusan terhadap kandungan protein, gula, total fenolik, dan aktivitas antioksidan kerandang (*Canavalia virosa*). *Jurnal Agritech*, 32(3), 294–300.
<https://doi.org/10.22146/agritech.9606>
- Doymaz, I. (2010). Effect of citric acid and blanching pre-treatments on drying and rehydration of Amasya red apples. *Journal Food and Bioproducts Processing*, 88, 124–132.
<https://doi.org/10.1016/j.fbp.2009.09.003>
- Doymaz, I. (2020). Impact of citric acid on the drying characteristics of kiwi fruit slices. *Journal Acta Scientiarum Technology*, 42.
<https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v42i1.40570>
- Fitriani, N.P.I.O., Yulianti, N. L., & Gunadnya, I.B.P. (2019). Pengaruh variasi suhu dan ketebalan irisan kunyit pada proses pengeringan terhadap sifat fisik tepung kunyit. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 8(2), 266–271.
<https://doi.org/10.24843/jbeta.2020.v08.i02.p10>
- Galuh, B.S., Asminar, & Rahmiati. (2009). Penentuan densitas ketuk serbuk uranium oksida hasil proses oksidasi reduksi pellet UO₂ sinter. *Hasil-hasil penelitian EBN (ISSN 0854-5561)*, pp. 292–296.
- Hadi, D.S., Mustaqimah, M., & Agustina, R. (2019). Karakteristik pengeringan lapisan tipis kunyit (*Curcuma domestica* Val) menggunakan pengering tipe *tray dryer*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 432–441.
<https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i4.12725>

- Hartulistiyoso, E., Hasbullah, R., & Priyana, E. (2011). Pengerinan lidah buaya (*Aloe vera*) menggunakan oven gelombang mikro (*microwave oven*). *Jurnal Keteknik Pertanian*, 25(2), 141–146. <https://doi.org/10.19028/jtep.25.2.141-146>
- Hiranvarachat, B., Devahastin, S., & Chiewchan, N. (2011). Effects of acid pretreatments on some physicochemical properties of carrot undergoing hot air drying. *Journal Food and Bioproducts Processing*, 89, 116–127. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2010.03.010>
- Kusnadi, Tivani, I., & Amananti, W. (2016). Analisa kadar vitamin dan mineral buah karika dieng (*Carica pubescens* Lenne) dengan menggunakan spektrofotometri UV-VIS dan AAS. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 81–87. <http://dx.doi.org/10.30591/pjif.v5i2.384>
- Kusumaningrum, H.P., Kusdiyantini, E., & Pujiyanto, S. (2015). Kualitas simplisia tanaman biofarmaka *Curcuma domestica* setelah proses pemanasan pada suhu dan waktu bervariasi. *Jurnal Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 17(1), 27–33. <https://doi.org/10.14710/bioma.17.1.27-33>
- Lisa, M., Lutfi, M., & Susilo, B. (2015). Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung jamur tiram putih (*Plaeotus ostreatus*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(3), 270–279. <https://doi.org/10.21776/JKPTB.V3I3.293>
- Manasika, A., & Widjanarko, S.B. (2014). Ekstraksi pigmen karotenoid labu kabocha menggunakan metode ultrasonik (Kajian rasio bahan: pelarut dan lama ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 130–141.
- Manurung, U.N., & Mose, N.I. (2019). Pemanfaatan kunyit (*Curcuma domestica* Val) sebagai imunostimulan pada ikan bawal (*Colossoma macropomum*). *E-Journal Budidaya Perairan*, 7(1), 21–25. <https://doi.org/10.35800/bdp.7.1.2019.24842>
- Mujnisa, A. (2007). Uji sifat jagung giling pada berbagai ukuran partikel. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 6(1), 1–9.
- Mulyani, S., Harsojuwono, B.A., Puspawati, Gusti A.K.D., (2014). Potensi minuman kunyit asam (*Curcuma domestica* Val-*Tamarindus indica* L.) sebagai minuman kaya antioksidan. *Jurnal Agritech*, 34(1), 65–71. <https://doi.org/10.22146/agritech.9524>
- Naibaho, B., & Sinambela, B.D.A. (2000). “Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kelarutan Kurkumin dari Tepung Kunyit (*Cucurma domestica* Val) pada Berbagai Suhu Air”. Skripsi. Universitas HKBP Nommensen, Medan.
- Oshima, T., Kato, K., & Imaizumi, T. (2021). Effects of blanching on drying characteristics, quality, and pectin nanostructures of dried cut-persimmons. *Journal LWT–Food Science and Technology*, 143. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2021.111094>
- Prabasini, H., Ishartani, D., & Muhammad, D. R.A. (2013). Kajian sifat kimia dan fisik tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan perlakuan *blanching* dan perendaman dalam natrium metabisulfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 93–102.
- Priastuti, R.C., Tamrin, & Suhandy, D. (2017). Pengaruh arah dan ketebalan irisan kunyit terhadap sifat fisik tepung kunyit yang dihasilkan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 5(2), 101–

108. <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-1.v5i2.%25p>
- Purbasari, D., & Putri, D.P., (2021). Mutu bubuk kunyit (*Curcuma longa* Linn) hasil metode *foam-mat drying* menggunakan oven *microwave*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(2), 57–65. <https://doi.org/10.20956/at.v14i2.464>
- Rauf, R., & Sarbini, D. (2015). Daya serap air sebagai acuan untuk menentukan volume air dalam pembuatan adonan roti dari campuran tepung terigu dan tepung singkong. *Jurnal Agritech*, 35(3), 324–330. <https://doi.org/10.22146/agritech.9344>
- Ribeiro, L.C., Costa, J.M.C., & Afonso, M.R.A. (2019). Hygroscopic behavior of acerola powder obtained by spray-drying. *Journal Acta Scientiarum Technology*, 41, 1–8. <https://doi.org/10.4025/ACTASCITEC HNOL.V41I1.35382>
- Rohmah, M. (2012). Karakteristik sifat fisikokimia tepung dan pati pisang kapas (*Musa comiculata*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), 20–24.
- Saputra, A., & Ningrum, S.D.K. (2010). *Pengeringan Kunyit Menggunakan Microwave Dan Oven*. In: "Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2010", Jurusan Teknik Kimia UNDIP.
- Sukanto, S., Sui, M., Sudiyono, S., & Karim, F. (2018). Pojale (ketela pohon jagung dan kedelai) sebagai bahan pengembangan beras analog pengendali kegemukan. *Journal of Suboptimal Lands*, 7(2), 128–135. <https://doi.org/10.33230/JLSO.7.2.2018.353>
- Sukria, H.A., Nugraha, H., & Jayanegara, A. (2019). Pengaruh ukuran partikel jagung dan diameter *die* ransum bentuk pellet pada kualitas fisik dan performa tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2), 178–184. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.2.178>
- Sundari, R. (2016). Pemanfaatan dan efisiensi kurkumin kunyit (*Curcuma domestica* Val) sebagai indikator titrasi asam basa. *Jurnal Teknologi Industri*, 22(8), 595–601. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol22.iss8.art5>
- Syah, H., Yusmanizar, Y., & Maulana, O. (2013). Karakteristik fisik bubuk kopi arabika hasil penggilingan mekanis dengan penambahan jagung dan beras ketan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 5(1), 32–37. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v5i1.1000>
- Takeiti, C.Y., Kieckbusch, T.G., & Collares, F.P. (2010). Morphological and physicochemical characterization of commercial maltodextrins with different degrees of dextrose-equivalent. *International Journal of Food Properties*, 13(2), 411–425. <https://doi.org/10.1016/J.JFOODENG.2007.10.018>
- Tama, K.R.Y., Sandiah, N., & Kurniawan, W. (2020). Efek level penggunaan urea terhadap kualitas fisik dan organoleptik jerami padi amoniiasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 2(1). <https://doi.org/10.56625/jipho.v2i1.11155>
- Tofa, M. (2020). Penentuan kebundaran, eksentrisitas, aspek rasio, densitas curah, porositas, dan volume relatif kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*. 5(1), 28–34. <https://doi.org/10.30869/jtpg.v5i1.539>
- Voragen, A.G.J., & Pilnik, W. (2004). Pectin-degrading enzymes in fruit and vegetable processing. *American Chemical Society*

Symposium Series, 389(7), 93–115.

- Xu, R., Zhou, X., & Wang, S. (2020). Comparative analyses of three pretreatments on color of kiwi fruits during hot air drying. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 13, 228–234. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20201302.5489>
- Yao, L., Fan, L., & Duan, Z. (2020). Effect of different pretreatments followed by hot-air and far-infrared drying on the bioactive compounds, physicochemical property and microstructure of mango slices. *Journal Food Chemistry*, 305. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125477>
- Yulianti, N.L., & Setiyo, Y. (2016). Karakteristik pengeringan dan sifat fisik bubuk jahe merah kering (*Zingiber Officinale* Var. rubrum) dengan variasi ketebalan irisan dan suhu pengeringan. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 9(2), 1429–1433. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2021.v09.i02.p01>
- Zakaria, M., Hendrawan, Y., & Djojowasito, G., (2017). Pemodelan pengeringan kunyit (*Curcuma domestica* Val) berbasis *machine vision* dengan menggunakan *artificial neural network*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(1), 11–20. <https://doi.org/10.21776/UB.JTP.2017.018.01.2>