



Proses Pengeringan Kunyit (*Curcuma domestica* Val) dan Sifat Fisik Tepung yang Dihasilkan

The Drying Process of Turmeric (*Curcuma domestica* Val) and the Physical Properties of the Produced Flour

Fadilah Kurnia Sari¹, Tamrin¹, Sapto Kuncoro¹, Warji Warji^{1*}

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: warji1978@gmail.com

Abstract. Currently, the public's tendency to consume traditional medicines is quite high, based on the existing potential, the medicinal product that can be widely developed is the turmeric plant. Turmeric stored in dry powder form has a lower curcumin content than fresh turmeric, namely containing 3-5% curcumin. Therefore, storing turmeric in powder form with a low water content is one way to maintain the quality of turmeric. This research was carried out with three treatments with three repetitions, including drying with a tool using solar energy, drying with a tool using electrical energy, drying with a tool using solar energy and electrical energy (hybrid), and drying using a winch (as a control). Observations carried out to determine the physical properties of the turmeric flour produced were in the form of color measurements, bulk density measurements, air absorption measurements, stack angle measurements, and measurements of the degree of fineness of the material. Based on the results of the tests carried out, drying using solar and electric energy (hybrid) takes 8 hours, followed by testing using electric energy which takes 10 hours. The flouting process is carried out by blending dried turmeric for 5 minutes. The temperature and type of treatment carried out during the turmeric drying process did not have a significant effect on the turmeric flour produced.

Keywords: *drying, hybrid, flour, turmeric.*

1. Pendahuluan

Kunyit merupakan tanaman suku temu-temuan dengan nama latin *Curcuma longa Koen atau Curcuma domestica* Val. Senyawa utama yang terkandung dalam rimpang kunyit adalah senyawa *kurkuminoid*, yang memberikan warna kuning pada kunyit. *Kurkuminoid* menjadi pusat perhatian para peneliti yang mempelajari keamanan, sifat *antioksidan*, *antiinflamasi*, efek pencegah kanker, ditambah kemampuannya menurunkan resiko serangan jantung (Asghari *et al.*, 2009). Zat yang terkandung dalam kunyit adalah kandungan lemak 1–3%, karbohidrat 3%, protein 30%, pati 8%, vitamin C 45–55%, zat besi, fosfor, dan kalsium. Curcumin (1,7-bis (4-hidroksi-. 3-metoksifenil)-1E,6Eheptadiene-3,5-dione atau diferuloyl metan), yang dihasilkan dapat digunakan sebagai obat pada penyakit diabetes dan gagal ginjal (Trujillo *et al.*, 2013).

Pengolahan kunyit menjadi tepung atau serbuk kunyit sudah banyak dilakukan, namun belum ada yang melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh metode pra penepungan terhadap bagian bahan kunyit yang memiliki kualitas lebih unggul dalam hal kadar kurkuminoid sebagai parameter kualitas. Salah satu cara yang digunakan untuk membuat kunyit menjadi produk yang diserbukkan ialah kunyit dikeringkan dan dilakukan penepungan terlebih dahulu. Inti pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan (Adawayh, 2008).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui lama pengeringan kunyit menggunakan alat pengering tipe rak dan menganalisis sifat fisik tepung yang dihasilkan (warna, derajat kehalusan, sudut tumpukan, daya serap air, dan melalui proses pengeringan kunyit menggunakan alat pengering tipe rak dengan sumber energi sinar matahari, pengeringan dengan alat menggunakan energi listrik, pengeringan dengan alat menggunakan sinar matahari dan energi listrik (*hybrid*), serta penjemuran secara langsung (cara konvensional) sebagai kontrol.

2. Metode Penelitian

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk proses pengeringan adalah alat pengering *hybrid* tipe rak, ember, kamera, termometer, terminal listrik, timbangan digital, dan timbangan analog. Alat yang digunakan untuk proses penepungan kunyit adalah blender, cawan, gelas ukur, mesh 10,20,30,40,50,60,70,80,100, dan timbangan digital. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kunyit.

2.2. Prosedur Penelitian

Alat pengering *hybrid* tipe rak memiliki 10 rak pengeringan yang terbagi menjadi 2 bagian, 5 rak bagian kanan adalah rak kanan (KA) dan 5 rak bagian kiri adalah rak kiri (KI). Susunan rak dihitung dari bagian rak paling atas yaitu rak 1 hingga rak paling bawah yaitu rak 5. Pengujian dengan beban dilakukan menggunakan bahan baku berupa kunyit sebanyak 4,5 kg untuk setiap perlakuan. Setiap rak pada perlakuan alat berisi 450 gram kunyit. Pengujian alat menggunakan energi matahari, energi listrik, energi matahari dan energi listrik (*hybrid*), serta penjemuran secara langsung dibawah sinar matahari.

2.3. Pengukuran Suhu Pengeringan

Pengukuran suhu udara di dalam alat pengeringan *hybrid* tipe rak dilakukan menggunakan termometer yang diletakkan di tengah-tengah setiap rak dan dilakukan pengecekan suhu setiap jamnya. Pengukuran suhu udara pengering dilakukan dengan menggunakan termometer yang diletakkan di dalam alat pada tiap rak dan termometer di luar alat untuk mengetahui suhu lingkungan, dan diamati setiap jamnya.

2.4. Pengukuran Lama Pengeringan

Lama pengeringan adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan kunyit, dihitung saat alat terkena sinar matahari atau saat aliran listrik dihidupkan hingga kadar air kunyit yang diinginkan tercapai, yaitu $\pm 8 - 10\%$.

2.5. Pengukuran Sifat Fisik Tepung Kunyit

2.5.1 Pengukuran Warna

Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan box foto dengan pencahayaan yang sama. Tepung kunyit diletakan didalam wadah kemudian difoto kemudian diukur. Pengukuran menghasilkan nilai R,G,B dilakukan menggunakan website untuk pengukuran nilai R,G,B menggunakan foto yang telah didapatkan dari box foto. Pengujian warna dilakukan dengan mengambil 3 sampel pada setiap perlakuan.

2.5.2 Kerapatan Tepung

Kerapatan atau densitas curah adalah besar turunan suatu massa dan volume. Kerapatan (*density*) adalah massa suatu bahan dibagi dengan isi (volume) bahan tersebut. Pengukuran kerapatan dilakukan dengan cara memasukkan tepung kunyit ke dalam gelas ukur tanpa adanya proses pemadatan, kemudian dilakukan penimbangan berat tepung. Kerapatan tepung dinyatakan dalam persamaan:

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (1)$$

dimana ρ adalah kerapatan (g/cm^3), m adalah massa tepung (g), dan v adalah volume (cm^3).

2.5.3 Pengukuran Daya Serap Air

Daya serap air merupakan kemampuan suatu bahan dalam menyerap air. Pengukuran daya serap air dilakukan dengan menimbang 5 gr sampel dan dicampur dengan 50 ml aquades di dalam tabung reaksi kemudian dilakukan pengocokan selama 1 menit dan didiamkan selama 15 menit pada suhu ruang. Daya serap air dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{Daya serap air (ml/g)} = \frac{(d-c-a)}{c} \quad (2)$$

dimana d adalah berat tabung + bahan + air (ml/g), c adalah berat sampel (g), dan a adalah berat tabung reaksi (g).

2.5.4 Pengukuran Sudut Tumpukan

Susut tumpukan merupakan perbandingan gesekan yang terjadi antara partikel pada suatu bahan. Semakin besar sudut tumbukan yang dihasilkan, maka semakin besar juga gesekan yang terjadi antara setiap partikel pada suatu bahan. Sudut tumpukan diukur dengan menjatuhkan tepung kunyit pada ketinggian (15 cm) melalui sebuah corong pada bidang datar yang diberi alas kertas putih. Hasil pengukuran sudut tumpukan dinyatakan dengan persamaan:

$$\delta = \arctan \frac{2t}{d} \quad (3)$$

dimana δ adalah sudut tumpukan ($^\circ$), t adalah tinggi tumpukan (cm), dan d adalah diameter tumpukan (cm).

2.5.5 Derajat Kehalusan

Pengukuran derajat kehalusan butiran tepung kunyit dilakukan dengan pengayakan menggunakan

mesh. Hasil tepung kunyit pada setiap perlakuan yang sudah digiling kemudian diayak menggunakan mesh dengan nomor 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, dan 100 sampai benar-benar tidak ada lagi tepung kunyit yang lolos pada setiap mesh.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Suhu Pengeringan

Pengujian alat dengan beban menggunakan energi matahari membutuhkan waktu rata-rata efektif selama 8 jam untuk mencapai kadar air yang diinginkan. Selama proses pengujian suhu dalam rak sebesar 27°C - 60°C. Suhu tertinggi pada pengujian beban menggunakan energi matahari terletak pada rak paling atas (rak nomor 1), hal ini dikarenakan pada pengujian ini sumber energi panas yang digunakan hanya dari panas matahari, sehingga panas matahari lebih banyak diserap oleh rak paling atas (rak nomor 1). Selisih suhu antara rak paling atas dengan rak lainnya berkisar antara 2°C – 8,6°C. Selisih suhu yang cukup jauh dikarenakan cahaya matahari yang masuk terhalang oleh rak paling atas sehingga menutupi rak-rak yang ada di bawahnya. Berdasarkan pengujian dengan energi matahari suhu tertinggi yang tercatat yaitu sebesar 60°C, sedangkan suhu terendah yang tercatat yaitu 27°C. Suhu rata-rata rak paling atas (rak nomor 1) yaitu sebesar 46°C, sedangkan suhu rata-rata rak paling bawah (rak nomor 5) yaitu sebesar 37°C.

Pengujian alat dengan beban menggunakan energi membutuhkan waktu rata-rata efektif selama 10 jam untuk mencapai kadar air yang diinginkan. Selama proses pengujian suhu dalam rak sebesar 28°C - 53°C. Suhu tertinggi pada pengujian dengan beban menggunakan energi listrik terletak pada rak paling bawah (rak nomor 5), hal ini dikarenakan pada pengujian ini sumber energi panas yang digunakan hanya bersumber dari panas *heater*, sehingga energi panas lebih banyak diserap oleh rak paling bawah (rak nomor 5). Selisih suhu antara rak paling bawah dengan rak lainnya berkisar antara 2°C – 4°C. Selisih suhu yang cukup konstan dikarenakan jumlah energi panas yang dihasilkan oleh *heater* bisa dikatakan stabil sehingga suhu yang tersebar disetiap rak merata.

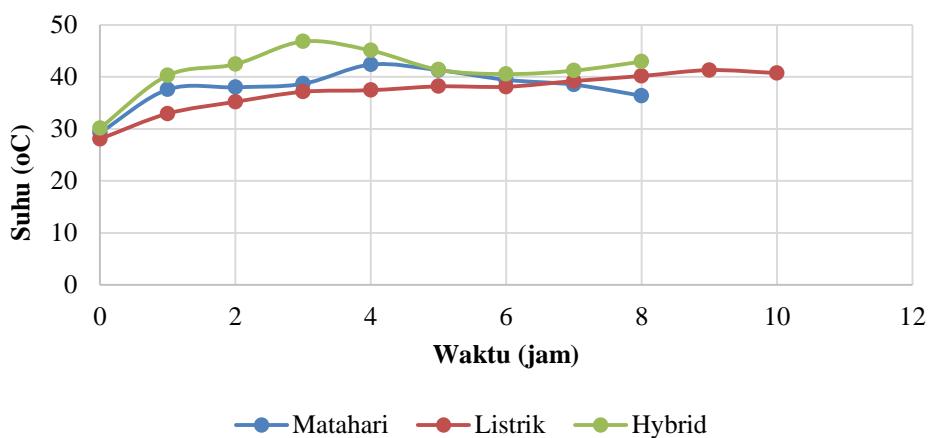
Berdasarkan pengujian dengan energi listrik suhu tertinggi yang tercatat yaitu sebesar 53°C, sedangkan suhu terendah yang tercatat yaitu 28°C. Suhu rata-rata rak yang paling dekat dengan *heater* (rak nomor 5) yaitu sebesar 40°C, sedangkan suhu rata-rata rak paling jauh dengan *heater* (rak nomor 1) yaitu sebesar 37°C. Untuk suhu rata-rata suhu lingkungan yaitu sebesar 30°C. Pengujian dengan bahan menggunakan energi listrik dilakukan didalam ruangan dan tidak membutuhkan energi sinar matahari untuk melakukan pengeringan kunyit, sehingga pengujian ini dapat dilakukan dalam keadaan cuaca apapun karena tidak bergantung oleh sinar matahari. Sumber energi panas pada pengujian ini berasal dari kumparan yang dialiri energi listrik (*heater*), terletak pada bagian bawah alat dan dekat dengan rak terbawah (rak nomor 5). Udara yang masuk melalui kipas pendorong akan melewati kumparan pemanas (*heater*), sehingga suhu udara yang masuk akan masuk kedalam ruang pengering. Penyebaran suhu setiap harinya cenderung sama pada setiap harinya dikarenakan dalam pengeringan kunyit menggunakan energi listrik ini tidak dipengaruhi oleh panas matahari secara langsung.

Pengujian alat dengan bahan menggunakan energi matahari dan energi listrik (*hybrid*) membutuhkan waktu rata-rata efektif selama 8 jam untuk mencapai kadar air yang diinginkan. Sumber energi panas pada pengeringan kunyit ini menggunakan dua sumber energi panas yaitu dari energi panas matahari dan energi panas listrik, sehingga suhu udara di dalam ruang pengering lebih tinggi dan lebih merata dibandingkan hanya menggunakan satu sumber energi matahari atau energi listrik. Selama proses pengujian suhu yang dihasilkan yaitu kisaran 28°C - 63°C. Suhu tertinggi pada pengujian ini terletak pada rak paling atas yang dekat dengan energi sinar matahari (rak nomor 1) pada siang hari dengan suhu rata-rata sebesar 45°C dan pada malam hari suhu tertinggi

terletak pada rak paling bawah (rak nomor 5) dengan suhu rata-rata sebesar 39°C, dikarenakan pada pengujian alat dihidupkan selama 24 dan menggunakan dua sumber energi panas untuk mengeringkan kunyit yaitu energi matahari dan energi listrik. Suhu yang dihasilkan pada pengeringan menggunakan energi matahari dan listrik (*hybrid*) lebih tinggi dan merata dibandingkan dengan pengeringan yang hanya menggunakan satu sumber energi untuk mengeringkan kunyit.

Salah satu keunggulan dari pengeringan menggunakan energi listrik dan matahari (*hybrid*) adalah ketika terjadi hujan atau cuaca tidak mendukung pengeringan masih dapat dilakukan.

Berdasarkan pengujian dengan energi matahari ini suhu tertinggi yang tercatat yaitu sebesar 63°C, sedangkan suhu terendah yang tercatat yaitu 28°C. Suhu rata-rata pada rak terjauh dari *heater* (rak nomor 1) yaitu sebesar 45°C, sedangkan suhu rata-rata pada rak terdekat dari *heater* (rak nomor 5) yaitu sebesar 39°C. Untuk suhu rata-rata suhu lingkungan yaitu sebesar 32°C. Rata-rata suhu ketiga perlakuan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Suhu pengeringan

Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa suhu pada ruang pengeringan dan lama pengeringan berbanding lurus terhadap penurunan kadar air bahan selama proses pengeringan berlangsung. Menurut Fadilah (2010) bahwa hubungan antara lama pengeringan dengan kadar air berbanding lurus yaitu semakin lama waktu pengeringan, kadar air dalam bahan semakin berkurang, namun dengan kecepatan penurunan kadar air akan semakin sedikit dan semakin tinggi suhu pengeringan, maka waktu yang diperlukan bahan untuk mengering semakin cepat.

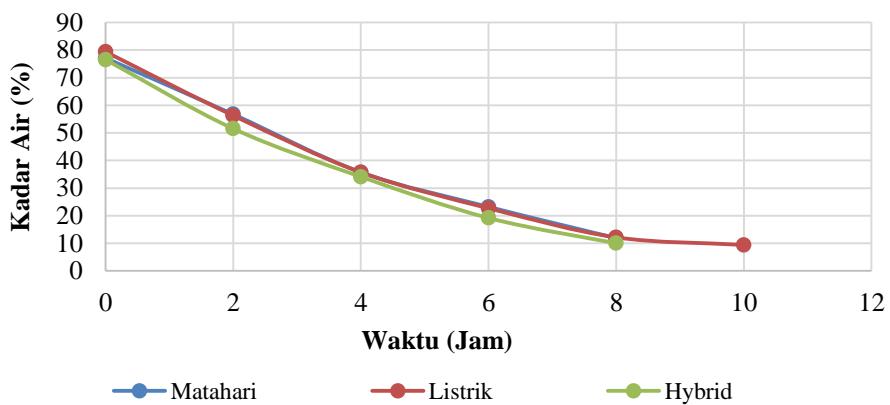
3.2. Kadar Air

Rata-rata kadar air akhir yang diperoleh setelah dilakukan proses pengeringan sinar matahari selama 8 jam yaitu sebesar 11,88%. Penurunan kadar air setelah dilakukan pengeringan mendapatkan hasil yang berbeda setiap raknya. Rata-rata kadar air terendah terdapat pada rak paling atas (rak nomor 1) yaitu sebesar 9,60% dan kadar air berada pada rak paling bawah (rak nomor 5) yaitu sebesar 12,95%. Selisih antara rak yang memiliki kadar air terendah hingga kadar air tertinggi yaitu sebesar 0,25% - 3,35%. Penurunan kadar air selama dilakukannya proses pengeringan yaitu sebesar 65,21%.

Rata-rata kadar air akhir yang diperoleh setelah dilakukan proses pengeringan dengan energi listrik selama 8 jam yaitu sebesar 11,88%. Penurunan kadar air setelah dilakukan pengeringan mendapatkan hasil yang berbeda setiap raknya. Rata-rata kadar air terendah terdapat pada rak paling atas (rak nomor 1) yaitu sebesar 9,60% dan kadar air berada pada rak paling bawah (rak nomor 5) yaitu sebesar 12,95%. Selisih antara rak yang memiliki kadar air terendah hingga kadar

air tertinggi yaitu sebesar 0,25% - 3,35%. Penurunan kadar air selama dilakukannya proses pengeringan yaitu sebesar 65,21%.

Rata-rata kadar air awal pada pengujian *hybrid* sebesar 76,54% dan rata-rata kadar air akhir sebesar 10,04%. Pengujian alat dengan bahan dengan 3 kali ulangan secara *hybrid* dilakukan dengan menggunakan dua sumber energi panas yang berasal dari arah yang berbeda. Untuk sumber panas yang berasal dari energi matahari yang berasal dari atas akan memanaskan rak bagian atas (rak nomor 1) dan sumber panas yang berasal dari *heater* dari arah bawah akan memanaskan rak bagian bawah (rak nomor 5). Rak teratas (rak nomor 1) dan rak terbawah (rak nomor 5) merupakan rak yang memiliki kadar air rendah dengan rata-rata yaitu sebesar 8,85% dan 8,84%, sedangkan untuk rak tengah (rak nomor 3) merupakan rak yang memiliki kadar air paling tinggi dibandingkan dengan rak yang lain dengan rata-rata yaitu sebesar 12,55%. Selisih antara rak yang memiliki kadar air terendah dengan kadar air tertinggi yaitu sebesar 0,01% - 3,7%. Dengan rata-rata penurunan kadar air sebesar 16,62%. Selisih penurunan kadar air awal dengan kadar air akhir yaitu sebesar 66,5%.

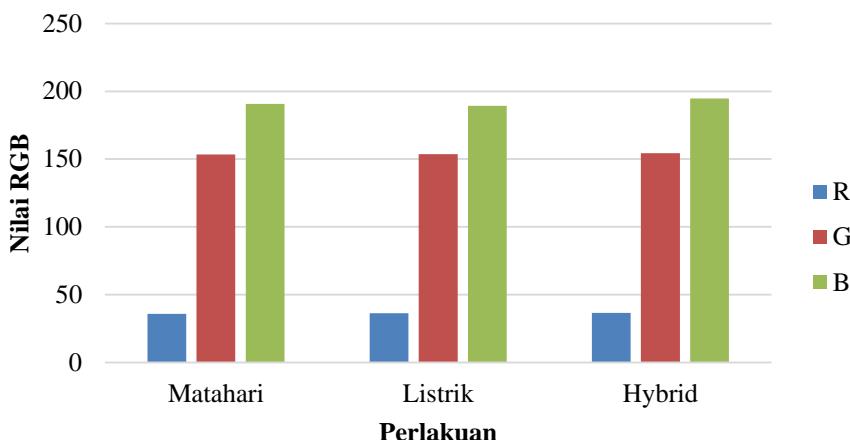


Gambar 2. Grafik rata-rata penurunan kadar air seluruh perlakuan

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa pada pengujian alat penurunan kadar air tercepat terdapat pada pengujian menggunakan energi matahari serta pada pengujian dengan energi matahari dan energi listrik (*hybrid*) yang membutuhkan waktu 8 jam, selanjutnya diikuti dengan pengujian menggunakan energi listrik yang membutuhkan waktu 10 jam. Hal ini disebabkan untuk pengeringan *hybrid* dan listrik alat pengering *hybrid* tipe rak dihidupkan selama 24 jam, sehingga proses pengeringan dapat dilakukan secara berkelanjutan atau terus-menerus yang menyebabkan proses pengeringan kunyit dapat berjalan lebih cepat dibandingkan pengeringan menggunakan listrik.

3.3. Pengukuran Warna

Pengukuran warna pada penelitian ini dilakukan dengan metode citra digital yaitu sampel diletakkan didalam box pengambilan citra berlatar belakang putih dengan ketinggian 30 cm yang sudah dipasang lampu pada titik sudut didalam box pengambilan citra, dimana fungsi lampu tersebut untuk menghilangkan efek bayangan yang berbentuk. Setelah mendapatkan foto sampel yang diambil melalui box foto, selanjutnya menghitung nilai RGB nya. Data pengambilan nilai RGB dapat dilihat pada Gambar 3.

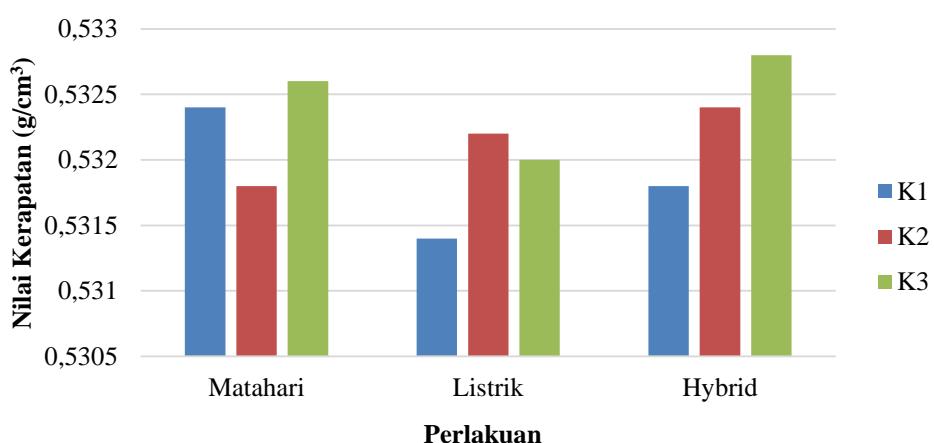


Gambar 3. Indeks warna RGB pada tepung kunyit

Gambar 3 menunjukkan perlakuan pengeringan dan pengulangan tidak berpengaruh terhadap indeks warna tepung kunyit yang dihasilkan. Warna kunyit yang dihasilkan kuning-orange (Tingkat ketuan) dengan rentan yang tidak terlalu jauh berbeda, dan waktu pengovenan serta suhu yang digunakan sama dan bahan dasar tepung yaitu slice kunyit kering dengan kadar air yang tidak berbeda jauh, maka indeks warna tepung yang dihasilkan mendekati sama.

3.4. Kerapatan Tepung

Kerapatan merupakan perbandingan antara bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong diantara butiran bahan. Tepung kunyit merupakan produk awetan yang dapat dijadikan alternatif untuk memperpanjang umur simpan, memudahkan penyimpanan, memperluas jangkauan pemasaran dan mudah diolah menjadi produk-produk lain. Pengukuran kerapatan tepung kunyit dilakukan dengan cara menimbang berat tepung menggunakan gelas ukur dan diamati volumenya. Nilai kerapatan tepung dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.



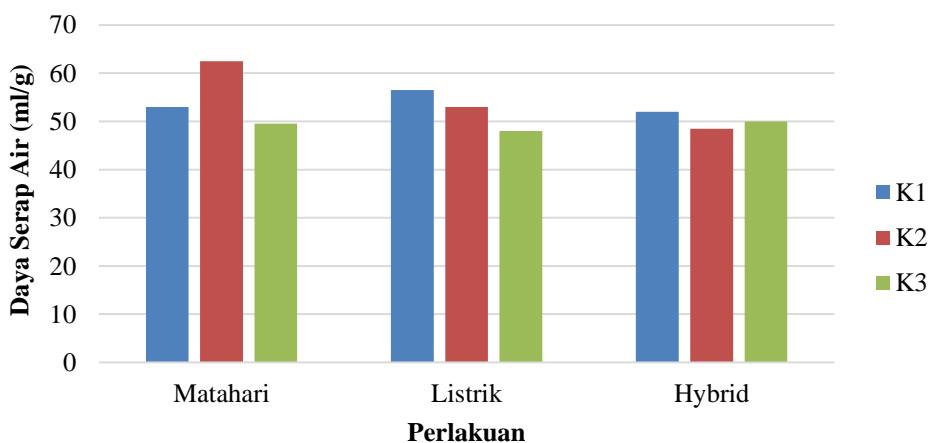
Gambar 4. Kerapatan tepung kunyit

Gambar 4 menunjukkan kerapatan tepung kunyit berkisar antara $0,5314 \text{ g/cm}^3 - 0,5320 \text{ g/cm}^3$. Suhu dan perlakuan yang berbeda tidak berpengaruh pada kerapatan tepung. Hal ini dapat dilihat dari nilai kerapatan tepung yang saling mendekati setiap sampelnya karena tepung diayak menggunakan mesh 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, dan 100 pada setiap perlakuan sehingga ukuran

partikel tepung yang dihasilkan seragam. Ukuran partikel yang seragam ini membuat nilai pada kerapatan tepung tidak jauh berbeda.

3.5. Daya Serap Air

Daya serap air merupakan kemampuan suatu bahan dalam menyerap air yang dapat berpengaruh terhadap kualitas bahan pangan. Kemampuan tepung kunyit dalam menyerap air perlu dihitung untuk mengetahui seberapa besar daya serap air tepung kunyit saat diaplikasikan pada pencampuran bahan pangan. Pada penelitian Hakim *et al.* (2014), nilai daya serap air dipengaruhi oleh kadar air bahan dan ukuran partikel bahan. Nilai daya serap air tepung kunyit dapat dilihat pada Gambar 5.

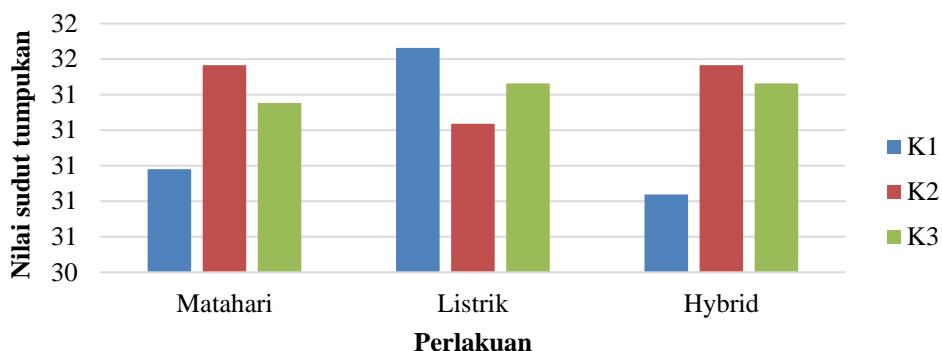


Gambar 5. Daya serap air

Gambar 5 menunjukkan nilai daya serap air terbesar pada perlakuan pengeringan dengan energi matahari. Winarno (2004) menyatakan bahwa bahan yang telah dikeringkan di suhu yang semakin tinggi membuat bahan memiliki sifat higrokopis yang tinggi pula sehingga bahan lebih mudah menyerap air dikarenakan daya ikat partikel terhadap air lebih besar. Menurut Hakim *et al.* (2014) semakin lama penepungan menghasilkan daya serap air yang semakin kecil. Hal tersebut dikarenakan bahan yang semakin lama dihaluskan membuat porositas bahan semakin kecil yang berbanding lurus dengan nilai daya serap air bahan. Pada penelitian ini durasi penepungan kunyit seragam yaitu selama 5 menit.

3.6. Sudut Tumpukan

Sudut tumpukan atau sudut curah merupakan sudut yang terbentuk antara bidang datar dengan sisi miring curahan. Menurut Priastuti *et al.* (2016), pengukuran sudut tumpukan dilakukan untuk mengetahui tinggi gesekan antara bahan dengan media saat mendesain *hopper* pada mesin pengolahan. Selain itu nilai sudut tumpukan sangat penting untuk mendesain wadah, mengetahui tinggi gesekan bahan dengan media. Nilai yang dihasilkan pada pengukuran sudut tumpukan dapat dilihat pada Gambar 6.



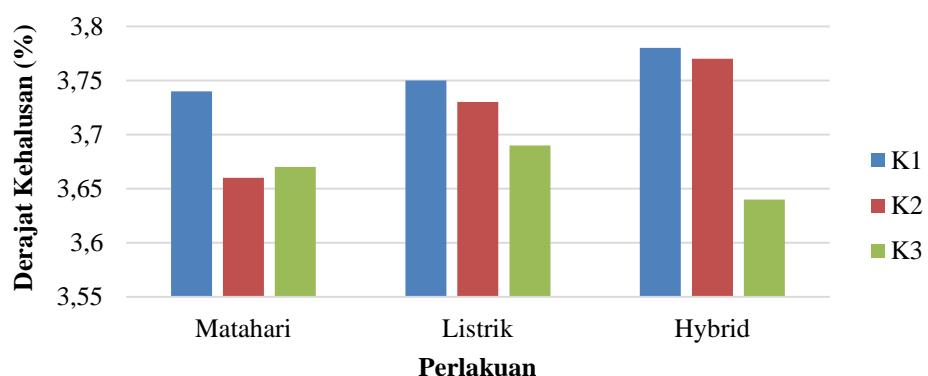
Gambar 6. Grafik pengukuran sudut tumpukan

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan pengeringan dengan 3 kali pengulangan yang diberikan tidak terlalu berpengaruh terhadap sudut tumpukan yang dihasilkan. Adapun faktor yang mempengaruhi yaitu bentuk partikel tepung yang dihasilkan, sehingga pengukuran sudut tumpukan dengan corong dipengaruhi oleh gesakan dari tepung dan corong (Priyanto, dkk.,2011). Pada penelitian ini nilai sudut tumpukan yang dihasilkan berkisar antara. Menurut Anwar, dkk (2004) sudut tumpukan yang mempunyai nilai kecil menunjukkan indeks aliran tepung yang makin baik. Sudut tumpukan biasanya berkisar antara 25° – 50° . Pada penelitian ini sudut tumpukan yang dihasilkan berkisar antara 31° - 32° , dengan kata lain sudut tumpukan yang dihasilkan pada penelitian ini bisa dikatakan dalam kategori cukup baik.

3.7. Derajat Kehalusan

Derajat kehalusan atau fineness modulus (FM) merupakan tingkat kehalusan tepung yang dihasilkan dari suatu proses produksi. Derajat kehalusan dapat digunakan untuk menunjukkan keseragaman hasil gilingan maupun sebaran fraksi halus dan kasar dalam proses penggilingan.

Semakin kecil nilai derajat kehalusan menyatakan ukuran butiran yang semakin halus (Fitriansyah *et al.*, 2022). Pengujian nilai derajat kehalusan tepung kunyit bertujuan untuk mengetahui tingkat kehalusan partikel tepung. Analisi ini dilakukan dengan menggunakan mesh 20,30,40,50,60,70,80,dan 100. Nilai derajat kehalusan tepung kunyit dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Derajat kehalusan

Nilai derajat kehalusan tertinggi dan terendah terdapat pada perlakuan pengeringan menggunakan energi matahari dan listrik *hybrid* pada sampel 1 sebesar 3,78% dan pada sampel 3 sebesar 3,64%.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Penggunaan alat pengering tipe rak untuk pengeringan kunyit memerlukan waktu yang lebih sedikit pada pengeringan menggunakan alat dengan energi matahari dan listrik (*hybrid*) dibandingkan hanya dengan menggunakan sumber energi matahari atau listrik saja. Hal ini dikarenakan penggunaan dua sumber energi sekaligus pada pengeringan kunyit yang menyebabkan kandungan air dalam kunyit lebih cepat menguap sehingga mempercepat proses pengeringan kunyit.
2. Sifat fisik dari tepung yang dihasilkan dari setiap perlakuan pengeringan menghasilkan tepung dengan sifat yang seragam. Suhu dan jenis perlakuan yang dilakukan selama proses pengeringan kunyit tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil tepung kunyit yang dihasilkan dari aspek warna, kerapatan tepung, daya serap air, sudut tumpukan dan derajat kehalusan.

4.2. Saran

Perlu adanya pemasangan termometer di dalam rak pengering agar memudahkan dalam pengambilan data suhu selama proses pengeringan. Proses penepungan dilakukan dengan waktu yang sama agar memperoleh hasil tepung yang seragam.

Daftar Pustaka

- Adawayah, R. (2008). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Anwar, Ch. H., B. Lanya., A. Haryanto., Tamrin. (2012). Rancang Bangun Alat Pengering Energi Surya Dengan Kolektor Keping Datar. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 1(1), 29-36.
- Arifin, S. (2011). Studi Pembuatan Pati Dengan Subtitusi Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca formatypica*). [Skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Asriyanti. (2013). Mempelajari Pembuatan Bumbu Inti Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) Bubuk. [Skripsi]. Unhas. Sulawesi Selatan
- Basri, H., & Perkasa, L. (2019). Rancang Bangun Alat Pengering Kunyit Tipe Rak Dengan Menggunakan Energi Surya. *Seminar Nasional Avoer XI*. 23 – 24 Oktober 2019. Avoer, pp: 1246-1247.
- Fadilah, Distantina, S, Pratiwi, D, B, Muliapakarti, R, Danarto, Y, C, Wiratni, Fahrurrozi, M. (2010). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kecepatan Pengeringan Dan Kualitas Karagenan Dari Rumput Laut Eucheuma Cottonii. *Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hanafi, R. (2016). Modifikasi dan Uji Kinerja Alat Pengering Energi Surya-Hybrid Tipe Rak untuk Pengeringan Ikan Teri. *Skripsi*, Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Unsyiah, Banda Aceh.
- Hani Muzaqi. (2022). Pengeringan Vanili (*Vanilla Planifolia A.*) Menggunakan Alat Pengering Hybrid Tipe Rak. [Skripsi]. Universitas Lampung.
- Khalil. (2006). Pengaruh Penggilingan dan Pembakaran terhadap Kandungan Mineral dan Sifat Fisik Kulit Pensi (*Corbicula Sp*) untuk Pakan. *Media Peternakan*. 29 (02), 70-75.
- Kusumaningrum, H, P, Kusdiyantini, E, Pujiyanto, S. (2015). Kualitas Simplicia Tanaman Biofarmaka (*Curcuma domestica*) Setelah Proses Pemanasan Pada Suhu Dan Waktu Bervariasi. *Bioma*. 17(1), 27- 33.
- Lisa, M., Luthfi, M., & Susilo, B. (2015). Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Jamur Tiram Putih (*Plaerotus ostreatus*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(3), 270-279.
- Ningrum, M.A. (2022). Pengeringan Lada (*Piper nigrum L.*) Dengan Alat Pengering Hybrid Tipe

- Rak. [*Skripsi*]. Universitas Lampung. Lampung.
- Novitasari, I., Warji, Dian, Dwi Novita. (2014). Uji Kinerja Alat Pengering Hybrid Tipe Rak Pada Pengeringan Chip Pisang Kepok. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 3 (1), 59- 68.
- Nursanti, L. (2010). Kinerja Alat Pengering Hybrid Tipe Rak Untuk Pengeringan Biji Kakao. [*Skripsi*]. Universitas Lampung. Lampung.
- Priastuti, R.C., Tamrin, & Suhandy, D. (2016). Pengaruh arah dan ketebalan irisan kunyit terhadap sifat fisik tepung kunyit yang dihasilkan. *Jurnal Teknik Pertanian*, 5(2), 101-108.
- Rahayu dan Iswayuni Dwi Hertik. (2010). *Pengaruh Pelarut yang Digunakan terhadap Optimasi Ekstraksi Kurkumin pada Kunyit (Curcuma Domestica Vahl)*. Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- Rusmono, M., dan Z. Nasution. (2014). *Sifat Fisik dan Bahan Kimia Bahan Baku Industri*. Serial on-Line. http://www.repository.ut.ac.id/4547/1/LUHT_4442 -M1.pdf Diakses 2 September 2023.
- Salim, Z., & Munadi, E. 2017. *Info Komoditi Tanaman Obat*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Sarno. (2019). Pemanfaatan Tanaman Obat (Biofarmaka) Sebagai Produk Unggulan Masyarakat Desa Depok Banjarnegara. 4(2).
- Siallagan. B. (2009). Kajian Proses Pengeringan Kemoreaksi Jahe Dengan Kapur Api (CaO). [*Skripsi*]. USU, Sumatera Utara
- Warji dan S. Asmara. (2010). Kinerja Pengeringan Chip Ubi Kayu. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 24 (2), 75-80.
- Winarti, C. dan N. Nurdjanah. (2005). Peluang Tanaman Rempah dan Obat Sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24(2), 47 – 55.
- Winarno, F. G. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarto. (2003). *Khasiat dan Manfaat Kunyit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Winarto, W.P. & Tim Lentera. (2004). *Khasiat dan Manfaat Kunyit (Sehat Dengan Ramuan Teradisional)*. Agromedia. Jakarta.
- WWF. (2009). *Hutan Indonesia Penyerap Atau Pelepas Emisi Gas Rumah Kaca*. Dilihat 15 Agustus 2023.