

Evaluasi Waktu Pengeringan pada Metode *Freeze Drying* terhadap Karakteristik Kacang Tanah, Bawang Putih dan Tomat Menggunakan Alat *Labconco FreeZone 2.5 L*

Wahyu Prasetya^{1*}, Anang Juni Yastanto²

¹Laboratorium Rekayasa Proses. Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

²Laboratorium Bioteknologi. Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

*Corresponding author. E-mail: wahyu.prasetya@mail.ugm.ac.id

Submisi: 7 Agustus 2023; Penerimaan: 24 Agustus 2023

ABSTRAK

Pengeringan dengan metode beku atau biasa disebut *freeze drying* menjadi salah satu alternatif pengeringan yang dianggap baik untuk mempertahankan kualitas sampel. Laboratorium Rekayasa Proses salah satu laboratorium yang memfasilitasi penggunaan alat untuk proses pengeringan dengan metode *freeze drying*. Alat *freeze drying* yang digunakan ialah *Labconco tipe Freezone 2.5 L*. Selama ini pengeringan dilakukan secara bersama-sama untuk berbagai macam sampel dengan kadar air yang berbeda selama 2 hari dengan kisaran waktu 30-32 jam. Proses ini tentunya perlu dilakukan evaluasi, apakah kondisi sampel yang berbeda namun dilakukan pengeringan dengan waktu yang sama, didapatkan hasil yang diharapkan oleh peneliti. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan waktu optimal yang dapat digunakan pada pengeringan menggunakan *freeze dryer Labconco FreeZone 2.5 L* berdasarkan kadar air sampel yang berbeda. Sampel dibekukan kurang lebih selama 24 jam sebelum dilakukan pengeringan dengan *freeze dryer*, selanjutnya sampel dimasukkan ke *Labconco FreeZone 2.5 L*. Proses pengeringan dilakukan dengan variasi waktu 24, 36 dan 48 jam. Sementara untuk uji kadar air dilakukan dengan mengacu pada metode AOAC 960.52. Hasil menunjukkan bahwa tomat pada pengeringan dengan waktu 24 jam, sampel kacang tanah, bawang putih dan tomat berturut-turut memiliki rata-rata kadar air $4,13\pm 0,28$; $25,88\pm 0,20$ dan $38,16\pm 0,13$. Kemudian pengeringan dengan waktu 36 jam berturut-turut rata-rata kadar air menjadi $2,86\pm 0,01$; $8,53\pm 0,15$ dan $29,71\pm 0,07$. Sementara hasil pengeringan dengan waktu 48 berturut-turut rata-rata kadar air sampel $2,62\pm 0,14$; $3,94\pm 0,92$ dan $12,92\pm 0,09$. Dapat disimpulkan bahwa sampel kacang tanah kering dengan waktu 24 jam, kemudian sampel bawang putih kering dengan waktu 36 jam, sementara untuk sampel tomat kering dengan waktu pengeringan minimal 48 jam.

Kata kunci : *freeze dryer*; waktu pengeringan; kacang tanah; bawang putih; tomat

PENDAHULUAN

Pengeringan menjadi salah satu cara pengawetan bahan pangan agar memiliki umur simpan yang lebih panjang dengan mengurangi kadar air bahan agar dapat meminimalisir aktivitas mikrobia. Ada beberapa cara pengeringan yang biasa digunakan untuk

mengurangi kadar air bahan, seperti pengeringan menggunakan cahaya matahari, pengeringan dengan *cabinet dryer* dan pengeringan beku. Proses pengeringan tentu dapat merubah karakteristik bahan secara signifikan atau tidak, seperti perubahan bentuk, tekstur, aroma ataupun kandungan senyawa didalamnya. Sementara

banyak orang yang menginginkan hasil pengeringan tanpa harus mengalami perubahan signifikan, khususnya bahan-bahan yang ingin dipertahankan kandungan atau senyawa kimianya. Diantara metode pengeringan yang banyak digunakan untuk menurunkan kadar air, metode pengeringan beku atau biasa disebut *freeze drying* menjadi metode pengeringan yang dinilai mempunyai kelebihan dalam mempertahankan mutu dari produk, baik dari karakteristik sensorik, nilai gizi, fisik maupun kimia dibanding dengan pengeringan biasa yang menggunakan termal (Habibi, 2019).

Freeze drying atau biasa disebut pengeringan beku merupakan salah satu contoh teknik pengolahan pangan dengan prinsip non termal. Teknik ini dilakukan dengan menghilangkan kandungan air di dalam produk pangan melalui pembekuan, kemudian dilakukan sublimasi untuk mengubah fase padat (air) menjadi gas dengan mengendalikan suhu dan tekanan pada pengolahannya (Habibi, 2019). Laboratorium Rekayasa Proses yang ada di Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian FTP UGM merupakan laboratorium yang menyediakan alat untuk melakukan proses pengeringan dengan metode *freeze drying*. Widyatmoko (2017) menyatakan bahwa penggunaan *freeze dryer* dapat tetap mempertahankan kandungan gizi, bau serta citarasa produk. Bahan atau sampel yang akan dikeringkan memiliki karakter yang berbeda-beda, khususnya kandungan kadar air masing-masing bahan. Sementara selama ini proses *freeze drying* di laboratorium Rekayasa Proses dilakukan dengan durasi waktu yang sama, yaitu sekitar 30-32 jam untuk semua sampel yang dikeringkan.

Kondisi ini tentu perlu di evaluasi mengenai waktu pengeringan dengan menggunakan *freeze dryer* di

laboratorium Rekayasa Proses, apakah dengan waktu yang selama ini digunakan untuk mengeringkan sampel dapat memperoleh hasil optimal seperti yang diinginkan peneliti. Menurut Leviana dan Paramita (2017) kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Hal ini tentu mendukung penelitian ini bahwa adanya evaluasi waktu pengeringan dapat diketahui bahan atau sampel yang memiliki kadar air berbeda apakah memiliki waktu pengeringan dengan metode *freeze drying* yang berbeda juga, sehingga sampel atau bahan yang dikeringkan sudah memiliki kadar air yang dirasa cukup dan senyawa kimia ataupun karakter fisik masih bisa dipertahankan.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel-sampel yang sering dikeringkan dengan metode *freeze drying* di Laboratorium Rekayasa Proses. Sampel yang digunakan dalam mendukung penelitian ini yaitu: kacang tanah, bawang putih dan tomat. Dasar pemilihan sampel tersebut karena ketiganya memiliki kadar air yang variatif dari kadar air rendah, sedang sampai tinggi. Menurut Ismandari *et al.* (2008) kacang tanah memiliki kadar air berkisar antara 30%-50%. Sementara menurut Prasetyo (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kadar air buah tomat segar sekitar 93% dan menurut Febriyanto (2019) menyatakan bahwa kadar air bawang putih segar sekitar 65%.

Tujuan dari penelitian ini ialah mendapatkan waktu optimal pada pengeringan dengan metode *freeze drying* untuk masing-masing sampel dengan kondisi kadar air yang berbeda-beda menggunakan *Labconco Freezone 2.5 L*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: *freeze dryer* merk *Labconco FreeZone 2.5 L*, oven listrik merk *Memmert*, neraca analitik merk *Ohaus* dan *Fujitsu*, blender merk *Phillips* dan beberapa peralatan gelas lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah: kacang tanah, bawang putih dan tomat segar.

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel

Sampel yang akan dikeringkan dengan *freeze dryer* yaitu: kacang tanah, bawang putih dan tomat terlebih dahulu dipotong-potong dengan ukuran sekitar 1 cm dimasukkan kedalam 3 cup plastik masing-masing sebanyak 60 g setiap cup. Cup yang berisi sampel dilubangi di setiap sisi untuk memudahkan proses pengeringan dengan metode *freeze drying*. Variasi waktu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : 24,36 dan 48 jam, kemudian dilakukan pengujian kadar air dengan 2 kali ulangan pengujian.

Penggunaan Freeze Dryer

Labconco FreeZone 2.5 L

Prosedur penggunaan alat ini mengacu pada *manual book Labconco Freezone 2.5 L* tahun 2018, sebelum sampel dimasukkan ke alat terlebih dahulu dibekukan kurang lebih 24 jam di dalam *freezer*. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam rak yang ada pada alat, untuk memulai proses menyalakan *data logger* untuk memberikan nama pada proses pengeringan, kemudian menyalakan *collector* sampai suhu tercapai -40°C . Setelah suhu tercapai menyalakan *vacuum* diangka 0.099 mbar dan ditunggu sampai 24 jam, 36 jam dan 48 jam untuk mengambil sesuai dengan

waktu yang sudah dikehendaki masing-masing.

Pengukuran Kadar Air

Penentuan kadar air sampel sebelum dan sesudah dilakukan *freeze drying* mengacu pada prosedur AOAC 960.52 (1995). Sampel sebelum dilakukan proses *freeze drying* perlu diketahui kadar air awal agar dapat diperoleh hasil bahwa sampel-sampel yang digunakan memiliki variasi kadar air yang berbeda. Prosedur pengukuran kadar air yaitu cawan kosong dipanaskan dalam oven pada temperature 105°C selama 30 menit, selanjutnya didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, lalu ditimbang (W_0). Kemudian sampel sebanyak 2 g dimasukkan pada cawan yang telah diketahui bobotnya, ditimbang (W_1), lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, kemudian cawan dan isinya ditimbang dan dikeringkan kembali selama 1 jam, serta didinginkan didalam eksikator, ditimbang kembali (W_2). Kandungan air dihitung dengan Persamaan 1.

$$\text{Kadar air (wb\%)} = \frac{(W_1 - W_2)}{(W_1 - W_0)} \times 100 \quad (1)$$

Dimana :

W_0 = berat cawan kosong

W_1 = berat cawan + sampel awal (sebelum pemanasan dalam oven)

W_2 = berat cawan + sampel awal (setelah pendinginan dalam eksikator)

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Searah, dan apabila ada perbedaan antar perlakuan, dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Aplikasi yang digunakan untuk analisis data ini adalah IBM SPSS 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Awal

Penelitian ini diawali dengan menentukan kadar air sampel yang akan dikeringkan. Sampel yang digunakan yaitu: kacang tanah, bawang putih dan tomat. Hasil pengukuran kadar air awal sampel dapat dilihat pada Gambar 1.

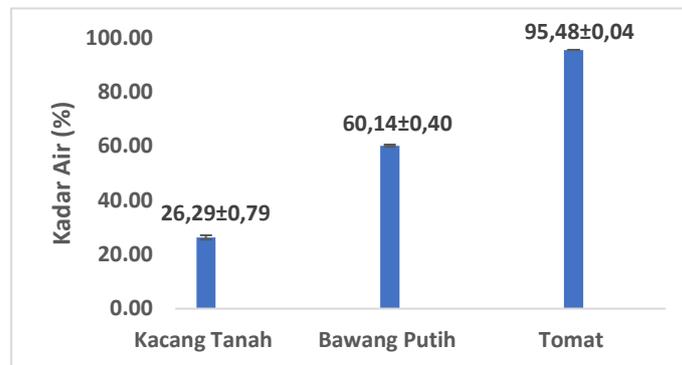
Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa sampel kacang tanah (KC) memiliki rata-rata kadar air sebesar 26,29%, sementara untuk sampel bawang putih setelah dilakukan pengujian kadar air memiliki rata-rata kadar air sebesar 60,14%, sedangkan untuk sampel tomat segar memiliki rata-rata kadar air sebesar 95,48%. Hasil pengujian kadar air awal sampel diatas tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian kadar air sampel sebelumnya.

Kadar Air Kacang Tanah

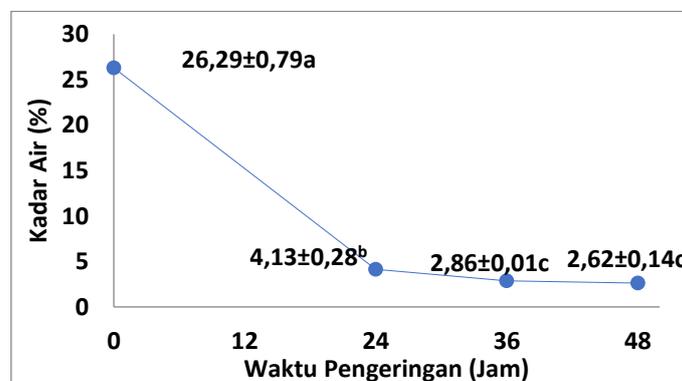
Hasil pengukuran kadar air sampel kacang tanah setelah dilakukan

pengeringan dengan variasi waktu 24 jam, 36 jam dan 48 jam dengan menggunakan *freeze dryer* dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2., pengeringan sampel kacang tanah sudah dapat dikatakan kering dengan waktu pengeringan selama 24 jam. Pada pengeringan dengan waktu 24 jam, kadar air kacang tanah sudah turun hingga memiliki rerata 4,13% dari kadar awal kacang tanah sebesar 26,29%. Suryono (2010) mengatakan bahwa kadar air kacang tanah (*Arachis Hypogaea*) harus diturunkan hingga kurang dari 14% agar tidak rusak karena pertumbuhan jamur. Sehingga untuk sampel dengan kadar air rendah sekitar 25%-26% hanya membutuhkan waktu pengeringan dengan *Labconco FreeZone* selama kurang lebih 24 jam.

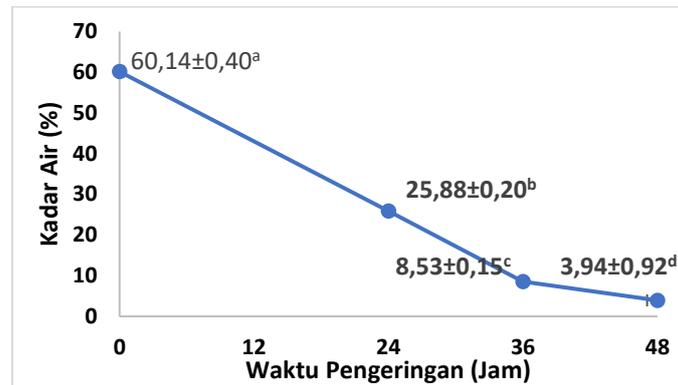


Gambar 1. Kadar Air Awal Sampel Kacang Tanah, Bawang Putih dan Tomat



Gambar 2. Kadar Air Sampel Kacang Tanah

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$)



Gambar 3. Kadar Air Sampel Bawang Putih

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Kadar Air Bawang Putih

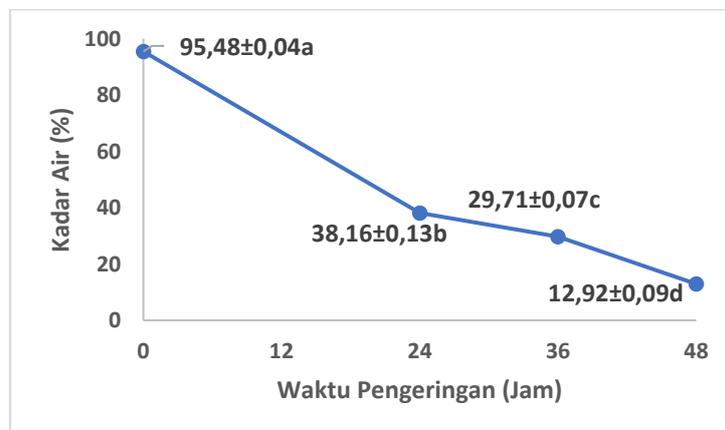
Hasil uji kadar air untuk sampel bawang putih setelah dilakukan pengeringan selama 24 jam, 36 jam dan 48 jam dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar air sampel bawang putih menunjukkan bahwa pada pengeringan dengan waktu 24 jam, kadar air sampel masih relatif tinggi yaitu sekitar 25,88%, sementara sampel bawang putih baru dikatakan kering setelah dilakukan pengeringan selama 36 jam yang mana kadar air turun menjadi 8,53%. Kadar air bawang putih setelah menurun hingga mencapai sekitar 8% cukup aman dari pertumbuhan mikroorganisme. Hal ini

seperti yang dikatakan Rinihapsari (2000) dalam penelitiannya yang mengatakan bahwa bawang putih yang memiliki kadar air 11,27% masih dijumpai 3 jenis kapang. Sehingga untuk sampel dengan kadar air sedang yaitu sekitar 60% membutuhkan waktu pengeringan dengan *Labconco FreeZone* sekitar 36 jam, jika dilakukan pengeringan kurang dari itu atau selama 24 jam, sampel bawang putih belum bisa dikatakan kering.

Kadar Air Tomat

Hasil pengukuran kadar air untuk sampel tomat setelah dilakukan pengeringan selama 24 jam, 36 jam dan 48 jam dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kadar Air Sampel Tomat

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa sampel tomat pada pengeringan 24 jam dan 36 jam masih memiliki kadar air cukup tinggi yaitu berturut-turut 38,16% dan 29,71%. Sementara pada pengeringan 48 jam kadar air tomat menurun sampai menjadi 12,92%. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa untuk kadar air tinggi seperti tomat dengan kadar air awal diatas 90%, memerlukan waktu pengeringan dengan *Labconco FreeZone* minimal selama 48 jam, kurang dari itu sampel masih belum kering. Irawati (2017) mengatakan bahwa buah tomat memiliki berat kering 5-10%. Sehingga dari data ini jika pengeringan dengan waktu 48 jam masih belum mencapai kadar air kering buah tomat.

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa sampel kacang tanah dengan kadar air awal 26,29% dapat kering selama 24 jam, sementara untuk sampel bawang putih dengan kadar air awal 60,14% dapat kering selama 36 jam. Sedangkan untuk sampel tomat dengan kadar air awal 95,48% dapat kering minimal dengan waktu pengeringan 48 jam. Dari hasil ini juga dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Freeze Dryer Labconco FreeZone 2.5 L* yang ada di Laboratrium Rekayasa Proses dapat disesuaikan dengan kadar air yang dimiliki sampel yang akan dikeringkan agar sampel dapat kering sesuai dengan waktu yang dibutuhkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Ir. Supriyadi, M.Sc selaku Kepala Laboratorium Rekayasa Proses dan Prof. Dr. Ir. Tyas Utami, M.Sc selaku Ketua Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (1995). Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. AOAC International. Virginia USA.
- Febrianto, A.W. 2019. Perubahan Kadar Air, Warna dan Tekstur Bawang Putih (*Allium sativum*) pada Beragam Suhu Pemanasan. Universitas Jember. Jember
- Habibi, N.A, S. Fathia, dan C.T. Utami. 2019. Perubahan Karakterisik Bahan Pangan pada Keripik Buah dengan Metode Freeze Drying. Jurnal Sains Terapan. Vol. 5 (2): 67-76
- Irawati. 2017. Kualitas Organoleptik Chicken Nugget pada Jenis dan Level Penambahan Pasta Tomat. Skripsi. Universitas Hasanuddin: Makassar
- Ismandari, Titik, dkk. 2008. Pengeringan Kacang Tanah (*Arachis Hypogaeal*) Menggunakan Solar Dryer. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian. IPB University
- Leviana, W dan V. Paramita. 2017. Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air dan Aktivitas Air dalam Bahan pada Kunyit (*Curcuma Longa*) dengan Alat Pengering Electrical Oven. Vol. 13 (2): 37-44.
- Prasetyo, Tri. F., A.F. Isdiana, dan H. Sujadi. (2019). Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air Pada Bahan Pangan Berbasis Internet of Things. SMARTICS journal. Vol. 5 (2): 81-976
- Rinihapsari, E. 2000. Potensi Resiko Pemanfaatan Bawang Putih (*Allium sativum L*) Terkontaminasi yang Beredar di Pasaran. Jurnal Teknologi pangan dan Gizi. Volume 1 Nomor 2
- Suryono, F. 2010. Perancangan Pengering Kacang Tanah Berpolong Kapasitas 40 Kg/Jam. Tesis. Universitas Muhammadiyah Malang : Malang
- Widyatmoko, A. 2017. Freeze Dryer : Menjaga Kualitas Produk tetap Baik. <https://kanalpengetahuan.tp.ugm.ac.id/menara-ilmu/2017/751-freeze-dryer-menjaga-kualitas-produk-tetap-baik.html>