

Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Penurunan Kadar Air Keripik Pisang Pada Kecepatan 3 M/S

¹Ahmat Ari Wibowo, ²Fatkur Rhozman

¹ Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹ahmatari27@gmail.com, ²fatkurrozman@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Ahmat Ari Wibowo

Abstrak— Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi suhu pengeringan (60°C dan 70°C) terhadap penurunan massa keripik pisang pada kecepatan aliran udara 3 m/s. Keripik pisang merupakan produk olahan pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) yang kualitasnya sangat dipengaruhi oleh proses pengeringan. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua taraf suhu dan kecepatan udara tetap 3 m/s, dengan pengukuran massa setiap 30 menit selama 90 menit. Parameter yang diukur meliputi penurunan massa sampel dan laju pengeringan per interval. Hasil menunjukkan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap penurunan massa: suhu 70°C menghasilkan penurunan rata-rata 0,98 g dengan laju pengeringan akhir 0,0132 g/menit, sedangkan suhu 60°C hanya 0,54 g dengan laju 0,0060 g/menit. Pengeringan pada suhu 70°C terbukti lebih efektif sekitar 81,5%, sehingga direkomendasikan sebagai kondisi optimal dengan tetap mempertimbangkan kualitas produk sesuai SNI 7761:2018.

Kata Kunci— keripik pisang, kecepatan udara, massa, pengeringan, suhu

Abstract— This study aims to analyze the effect of drying temperature variations (60°C and 70°C) on mass reduction of banana chips at an air velocity of 3 m/s. Banana chips made from kepok banana (*Musa acuminata balbisiana*) are a popular processed product whose quality is greatly influenced by the drying process. A Completely Randomized Design (CRD) was used with two temperature levels and a constant air velocity of 3 m/s, with mass measurements every 30 minutes over 90 minutes. Parameters measured included sample mass reduction and drying rate per interval. Results showed that drying temperature significantly affected mass reduction: at 70°C, the average mass reduction reached 0.98 g with a final drying rate of 0.0132 g/min, while at 60°C it was only 0.54 g with a rate of 0.0060 g/min. Drying at 70°C proved approximately 81.5% more effective, and is recommended as the optimal condition while maintaining product quality in accordance with SNI 7761:2018

Keywords— air velocity, banana chips, drying, mass reduction, temperature

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan salah satu buah tropis yang melimpah di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi tinggi baik untuk konsumsi segar maupun olahan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), produksi pisang di Indonesia mencapai lebih dari 8 juta ton per tahun, menjadikannya komoditas buah dengan produksi tertinggi di antara komoditas hortikultura nasional [1].

Keripik pisang merupakan salah satu produk olahan pisang yang sangat populer di Indonesia karena rasanya yang renyah, praktis, tahan lama, dan mudah disimpan. Kualitas keripik sangat ditentukan oleh bahan baku dasar, metode pengolahan, dan metode pengemasan yang digunakan [2]. Proses pengeringan memegang peranan penting dalam menentukan kadar

air akhir produk keripik, yang secara langsung memengaruhi kerenyahan, daya simpan, dan ketahanan terhadap pertumbuhan mikroorganisme.

Pengeringan adalah proses pengurangan kadar air bahan hingga batas tertentu sehingga aktivitas mikroorganisme dan reaksi kimia penyebab kerusakan bahan dapat dihambat [3].

Faktor utama yang memengaruhi laju pengeringan meliputi suhu udara pengering, kecepatan aliran udara, kelembaban relatif, serta luas permukaan bahan [6]. Kadar air merupakan parameter penentu umur simpan pada suatu produk; produk akan bertahan lama jika kadar air yang terkandung sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) [4].

Peningkatan suhu pengeringan umumnya dapat mempercepat laju penguapan air, namun suhu yang terlalu tinggi berpotensi menurunkan kualitas produk, seperti perubahan warna, tekstur, dan kandungan nutrisi. Oleh karena itu, diperlukan pengkajian mengenai pengaruh variasi suhu terhadap penurunan kadar air untuk memperoleh kondisi pengeringan yang optimal [9].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa variasi suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar air produk berbasis pisang. Saputra et al. (2023) melaporkan bahwa kombinasi suhu 70°C dan lama pengeringan 24 jam menghasilkan kadar air tepung kulit pisang sebesar 10,35% bb, lebih rendah dibandingkan perlakuan suhu 60°C [9]. Sementara itu, studi pada keripik buah nanas menunjukkan bahwa suhu 60°C selama 16 jam menggunakan food dehydrator menghasilkan produk terbaik secara organoleptik dengan kadar air 11,69 g/100g [5].

Kecepatan aliran udara juga berperan penting dalam proses pengeringan. Kecepatan udara yang lebih tinggi akan meningkatkan koefisien perpindahan massa dan panas pada permukaan bahan, sehingga uap air yang ter evaporasi lebih cepat terbawa dari permukaan bahan [7]. Penelitian sebelumnya pada keripik porang menunjukkan bahwa variasi kecepatan aliran udara (2, 4, dan 6 m/s) memberikan perbedaan nyata terhadap laju pengeringan dan kadar air akhir produk [8].

Banyaknya kadar air juga mempengaruhi masa simpan produk yang tidak standar SNI untuk penyimpanan makanan sehingga dapat menyebabkan bertumbuhnya jamur pada produk [10].

Penelitian ini dirancang untuk mengkaji pengaruh variasi suhu pengeringan (60°C dan 70°C) terhadap penurunan massa keripik pisang pada kecepatan udara tetap 3 m/s dengan pencatatan data setiap 30 menit selama 90 menit. Tujuan penelitian adalah: (1) menganalisis profil penurunan massa pada sampel per interval 30 menit; (2) membandingkan laju pengeringan antar perlakuan suhu; dan (3) menentukan suhu pengeringan optimal [5].

II. METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri. Bahan baku yang digunakan adalah pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) matang optimal. Pisang diiris dengan ketebalan seragam ± 2 mm menggunakan slicer stainless steel.

A. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan dua taraf suhu pengeringan: $T_1 = 60^\circ\text{C}$ dan $T_2 = 70^\circ\text{C}$, masing-masing tiga ulangan. Kecepatan aliran udara dipertahankan konstan pada 3 m/s menggunakan kipas sentrifugal dengan pengatur kecepatan.

digital yang dikalibrasi dengan anemometer. Pengukuran massa dilakukan setiap 30 menit sekali selama 90 menit .

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan: mesin pengering tipe kabinet (cabinet dryer) berkapasitas 5 kg, termometer digital, anemometer, timbangan analitik (ketelitian 0,001 g), oven, cawan petri, desikator, dan stopwatch. Bahan yang digunakan: pisang kepok segar, dan akuades.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian: (1) pisang kepok dikupas dan diiris ketebalan 2 mm; (2) irisan ditata pada rak pengering; (2) pengeringan dilakukan pada suhu 60°C dan 70°C dengan kecepatan udara 3 m/s; (3) sampel ditimbang setiap 30 menit untuk menghitung kadar air; (4) pengeringan dihentikan setelah 90 menit dengan suhu yang sudah di tentukan

D. Analisis Penurunan Massa Sample dan Laju Pengeringan

Untuk kadar air awal yang belum diketahui dan juga berat kering yang hanya pada waktu 90 menit dengan suhu tertentu jadi yang dihitung hanya penurunan massa :

$$\Delta W = W_0 - W_t$$

Keterangan:

- ΔW = Penurunan massa sample waktu ke- t (G)
- W_0 = berat awal sampel sebelum pengeringan (g)
- W_t = berat sampel pada waktu ke- t (g)

Laju pengeringan dihitung per interval 30 menit:

$$LP = \frac{W_{t1} - W_{t2}}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:

- LP = laju pengeringan (g/menit)
- W_{t1} = berat sampel pada awal interval waktu (g)
- W_{t2} = berat sampel pada akhir interval waktu (g)
- $t_2 - t_1$ = selang waktu pengeringan (menit)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil Penurunan Kadar Air Keripik Pisang

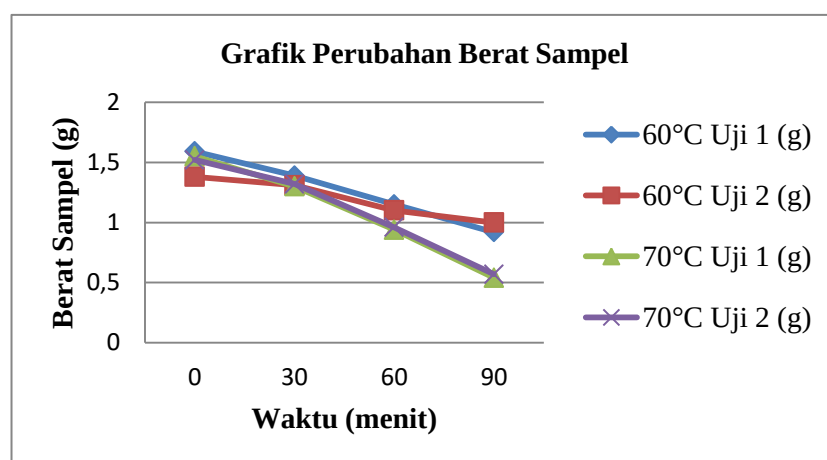
Data pengukuran kadar air keripik pisang selama 90 menit dengan interval 30 menit pada suhu 60°C dan 70°C disajikan dalam Tabel 1

Tabel 1. Data Penurunan berat sample Setiap 30 Menit selama 90 Menit

Waktu (menit)	Berat sample/g – Suhu 60°C		Berat sample/g – Suhu 70°C	
	UJI. 1	UJI. 2	UJI. 1	UJI. 2
0	1,59	1,38	1,55	1,52

30	1,39	1,31	1,30	1,32
60	1,15	1,10	0,94	0,96
90	0,92	0,97	0,54	0,57

Tabel 1 memperlihatkan bahwa berat sampel keripik pisang terus mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu pengeringan pada kedua perlakuan suhu. Pada suhu 60°C, berat sampel Uji 1 turun dari 1,59 g menjadi 0,92 g, dan Uji 2 dari 1,38 g menjadi 0,97 g setelah 90 menit. Pada suhu 70°C, penurunan lebih signifikan: Uji 1 dari 1,55 g menjadi 0,54 g, dan Uji 2 dari 1,52 g menjadi 0,57 g. Hal ini menunjukkan bahwa suhu yang lebih tinggi mempercepat penguapan air dari permukaan keripik pisang secara lebih efektif dalam durasi yang sama



Tabel 2. Data massa sample yang terbangun Setiap 30 Menit selama 90 Menit

Waktu (menit)	Penurunan massa sample/g suhu 60°		Penurunan massa sample Suhu 70°C	
	UJI. 1	UJI. 2	UJI. 1	UJI. 2
0	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,20	0,07	0,25	0,20
60	0,44	0,28	0,61	0,56
90	0,67	0,41	1,01	0,95

Tabel 2 menunjukkan akumulasi penurunan massa sampel keripik pisang dari awal hingga akhir pengeringan. Pada suhu 60°C, total massa yang terbangun setelah 90 menit adalah 0,67 g (Uji 1) dan 0,41 g (Uji 2), sedangkan pada suhu 70°C penurunan massa jauh lebih besar, yaitu 1,01 g (Uji 1) dan 0,95 g (Uji 2). Pola akumulasi penurunan massa pada kedua suhu bersifat progresif, namun laju pertumbuhannya lebih cepat pada suhu 70°C, terutama pada interval 60–90 menit. Hal ini mempertegas bahwa semakin tinggi suhu pengeringan, semakin besar kandungan air yang berhasil diuapkan dari bahan dalam periode waktu yang sama.

Tabel 3. Laju Pengeringan Keripik Pisang (g/menit) per Interval 30 Menit Selama 90 menit

Interval Waktu (menit)	LP Suhu 60°C (g/menit)		LP Suhu 70°C (g/menit)	
	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
0–30	0,0067	0,0023	0,0083	0,0067
30–60	0,0080	0,0070	0,0120	0,0120
60–90	0,0077	0,0043	0,0133	0,0130

Tabel 3 memperlihatkan laju pengeringan keripik pisang per interval 30 menit pada kedua perlakuan suhu. Pada suhu 60°C, laju pengeringan relatif stabil di kisaran 0,0023–0,0080 g/menit, sedangkan pada suhu 70°C laju pengeringan terus meningkat dari 0,0067 g/menit pada interval 0–30 menit hingga mencapai 0,0133 g/menit pada interval 60–90 menit. Pola ini menunjukkan bahwa pada suhu 70°C terjadi percepatan penguapan air yang konsisten seiring berjalannya waktu, yang dapat dikaitkan dengan semakin berkurangnya hambatan difusi uap air dari bagian dalam bahan menuju permukaan. Secara keseluruhan, laju pengeringan rata-rata pada suhu 70°C lebih tinggi sekitar dua kali lipat dibandingkan suhu 60°C pada setiap intervalnya, menegaskan keunggulan suhu yang lebih tinggi dalam proses pengeringan keripik pisang.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Pengujian Kadar Air Keripik Pisang pada Suhu 60°C dan 70°C

Parameter	(60°C) Ulangan 1	(60°C) Ulangan 2	(70°C) Ulangan 1	(70°C) Ulangan 2
Massa sample awal	1,59	1,38	1,55	1,52
Penurunan massa pada t=30 menit (g)	0,20	0,07	0,25	0,20
Penurunan massa pada t=60 menit (g)	0,44	0,28	0,61	0,56
Penurunan massa Akhir t=90 menit (g)	0,67	0,41	1,01	0,95
Laju Pengeringan g/mnit akhir	0,0077	0,0043	0,0133	0,0130

Berdasarkan Tabel 4, hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh signifikan terhadap penurunan massa keripik pisang. Pada suhu 60°C, massa awal sample sebesar 1,59 g (Uji 1) dan 1,38 g (Uji 2) mengalami penurunan hingga masing-masing menjadi 0,92 g dan 0,97 g setelah 90 menit pengeringan, dengan total penurunan massa sebesar 0,67 g dan 0,41 g. Sementara itu, pada suhu 70°C, massa awal sample sebesar 1,55 g (Uji 1) dan 1,52 g

(Uji 2) mengalami penurunan yang jauh lebih besar, mencapai 1,01 g dan 0,95 g setelah 90 menit, sehingga massa akhir yang tersisa hanya 0,54 g dan 0,57 g. Laju pengeringan pada suhu 70°C secara konsisten lebih tinggi dibandingkan suhu 60°C di setiap interval pengukuran, yaitu rata-rata 0,0132 g/menit berbanding 0,0060 g/menit pada interval akhir (60–90 menit). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan suhu dari 60°C menjadi 70°C mampu mempercepat proses penguapan air secara signifikan, sehingga keripik pisang yang dikeringkan pada suhu lebih tinggi mencapai target penurunan massa lebih cepat dalam durasi pengeringan yang sama.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh variasi suhu pengeringan terhadap penurunan massa keripik pisang pada kecepatan aliran udara 3 m/s selama 90 menit, dapat disimpulkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap penurunan massa keripik pisang. Suhu 70°C menghasilkan total penurunan massa rata-rata 0,98 g dengan laju pengeringan akhir 0,0132 g/menit, sedangkan suhu 60°C hanya menghasilkan penurunan massa rata-rata 0,54 g dengan laju 0,0060 g/menit. Peningkatan efektivitas pengeringan pada suhu 70°C mencapai sekitar 81,5% dibandingkan suhu 60°C, yang disebabkan oleh meningkatnya gradien tekanan uap antara permukaan bahan dan udara pengering sehingga evaporasi berlangsung lebih cepat. Suhu 70°C dengan kecepatan udara 3 m/s direkomendasikan sebagai kondisi pengeringan optimal untuk keripik pisang, dengan tetap mempertimbangkan aspek kualitas produk akhir mencakup warna, tekstur, dan kandungan gizi agar sesuai SNI 7761:2018 dan dapat diterima secara organoleptik oleh konsumen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nusantara PGRI Kediri atas dukungan fasilitas laboratorium dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. S. Wardah, and I. Iskandar, "ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG KEMASAN BUNGKUS (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan)," *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, vol. 11, no. 3, pp. 135-142, Jan. 2017. <https://doi.org/10.14710/jati.11.3.135-142>
- [2]. M. Lestari, W. Widawati, dan W. Lasepa, "Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Keripik Buah Nanas," *Plenary Health: Jurnal Kesehatan Paripurna*, vol. 1, no. 2, pp. 98–103, 2024, doi: 10.37985/plenaryhealth.v1i2.412. [Online]. Available: <https://doi.org/10.37985/plenaryhealth.v1i2.412>
- [3]. A. Nugroho, "Identifikasi Kadar Air pada Keripik Talas," *Journal of Food Security and Agroindustry*, vol. 2, no. 3, pp. 74–79, 2024, doi: 10.58184/jfsa.v2i3.477. [Online]. Available: <https://doi.org/10.58184/jfsa.v2i3.477>
- [4]. H. S. Maulana and A. Kurniawan, "Pengaruh Kecepatan Aliran Udara Panas Terhadap Kualitas Pengeringan Keripik Porang dengan Dimensi Ruang Pengering 1 m³ Menggunakan Heater 700 Watt," *Jurnal IPTEK*, vol. 23, no. 2, pp. 87–92, Dec. 2019, <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2019.v23i2.539>

- [5]. S. A. Saputra, E. Suroso, P. S. Anungputri, dan Murhadi, "Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensori Tepung Kulit Pisang Raja Bulu (*Musa sapientum*)," *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, vol. 2, no. 1, pp. 86–97, 2023, doi: 10.23960/jab.v2i1.7164. [Online]. Available: <https://doi.org/10.23960/jab.v2i1.7164>
- [6]. M. S. Siregar, M. Anggara, Aldrin, and A. Hidayat, "Pengaruh Variasi Temperatur dan Kecepatan Udara terhadap Kinerja Mesin Pengering Kerupuk Rumput Laut," *Jurnal Gear: Energi, Perancangan, Manufaktur & Material*, vol. 1, no. 2, pp. 49–56, Jul. 2023, <https://doi.org/10.36761/gear.v1i2.3165>
- [7]. Pengaruh Kecepatan Udara pada Alat Pengering Jagung dengan Mekanisme Penukar Kalor", *JRM*, vol. 11, no. 1, pp. pp. 77–84, May 2020, doi: 10.21776/ub.jrm.2020.011.01.9.
- [8]. N. Mufarida dan E. Siswanto, "Analisis Kadar Air dan Laju Pengeringan Bahan Baku Pembuatan Bubur Pedas Instan," *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, vol. 8, no. 1, pp. 22–27, 2024, doi: 10.30588/jeemm.v8i1.1676. [Online]. Available: <https://doi.org/10.30588/jeemm.v8i1.1676>
- [9]. Badan Standardisasi Nasional, SNI 7761:2018 Keripik Buah, BSN, Jakarta, 2018. [Online]. Available: <https://www.bsn.go.id>
- [10]. N. B. Astuti, M. K. Raya, and E. S. Rahayu, "Pengaruh suhu dan tempat penyimpanan terhadap kadar air dan mutu organoleptik biskuit substitusi tepung belut (*Monopterus albus* zuieuw)," *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, vol. 8, no. 1, pp. 81–89, Mar. 2023, <https://doi.org/10.30867/action.v8i1.811>