

Pengaruh suhu pengeringan dan ukuran potongan terhadap karakteristik pengeringan nanas (*Ananas comosus*)

*The effect of drying temperature and cut size on the drying characteristics of pineapple (*Ananas comosus*)*

Hadijah Gajah¹, Misril Fuadi^{1*}, Noor Azizah Binti Ahmad², Hairiah Binti Mohamad²

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3, Medan 20238, Indonesia

²Malaysian Agriculture Research and Development Institute (MARDI), Persiaran Mardi-UPM, 43400, Serdang, Selangor, Malaysia

*Email korespondensi: misrilfuadi@umsu.ac.id

Informasi artikel:

Dikirim: 24 Januari 2026; disetujui: 04 Februari 2026; diterbitkan: 31 Maret 2026

ABSTRACT

*Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) is a tropical fruit with high economic value, but it has a short shelf life, requiring post-harvest processing to increase stability and added value. This study aimed to analyze the effect of drying temperature and slice size on the physical, chemical, and microbiological characteristics of pineapple powder. Pineapple variety MD2 was dried using a convection oven at 60°C and 70°C with slice sizes of 0.25 cm and 0.125 cm. The parameters observed included moisture content, water activity (a_w), pH, total soluble solids (TSS), color (L^* , a^* , b^*), and microbiological quality. The results showed that increasing the drying temperature and reducing the slice size significantly reduced the moisture content and a_w value of pineapple powder. Treatment at 70°C with a slice size of 0.125 cm resulted in the lowest a_w value and the best microbiological stability. However, higher drying temperatures tended to decrease color brightness due to non-enzymatic browning. Overall, the combination of a temperature of 70°C and a cut size of 0.125 cm is the optimum condition for producing pineapple powder that is stable and safe for consumption, while still maintaining the quality of the product color.*

Keywords: *Ananas comosus*, drying temperature, antioxidant, physicochemical, sensory

ABSTRAK

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) merupakan buah tropis bernilai ekonomi tinggi, namun memiliki umur simpan yang pendek sehingga memerlukan pengolahan pascapanen untuk meningkatkan stabilitas dan nilai tambah. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh suhu pengeringan dan ukuran potongan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologis bubuk nanas. Buah nanas varietas MD2 dikeringkan menggunakan oven konveksi pada suhu 60°C dan 70°C dengan ukuran potongan 0,25 cm dan 0,125 cm. Parameter yang diamati meliputi kadar air, aktivitas air (a_w), pH, total padatan terlarut (TPT), warna (L^* , a^* , b^*), serta kualitas mikrobiologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu pengeringan dan pengecilan ukuran potongan secara signifikan menurunkan kadar air dan nilai a_w bubuk nanas. Perlakuan suhu 70°C dengan ukuran potongan 0,125 cm menghasilkan nilai a_w terendah dan stabilitas mikrobiologis terbaik. Namun, suhu pengeringan yang lebih tinggi cenderung menurunkan kecerahan warna akibat pencoklatan non-enzimatis. Secara keseluruhan,

kombinasi suhu 70°C dan ukuran potongan 0,125 cm merupakan kondisi optimum untuk menghasilkan bubuk nanas yang stabil dan aman dikonsumsi, dengan tetap memperhatikan mutu warna produk.

Kata kunci: *Ananas comosus*, suhu pengeringan, antioksidan, karakter fisikokimia, sensori

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan buah-buahan tropis yang melimpah, salah satunya nanas. Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola hidup sehat mendorong peningkatan konsumsi buah segar, sehingga permintaan nanas terus meningkat Dewi dan Maulida (2025). Nanas merupakan buah bergizi tinggi yang dapat tumbuh di berbagai wilayah Indonesia dan diminati di pasar domestik maupun internasional, serta memiliki ketahanan yang baik terhadap hama dan penyakit. Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) merupakan komoditas hayati yang berperan penting dalam mendukung perekonomian masyarakat, khususnya di sektor hortikultura (Yakin dan Ningrum, 2025; Zulkifli *et al.*, 2025). Tanaman ini tumbuh luas di berbagai daerah Indonesia dan memiliki tingkat produksi yang tinggi. Salah satu wilayah penghasil nanas utama adalah Provinsi Riau, yang pada tahun 2020 mencatat produksi mencapai 214.277 ton. Tingginya produksi tersebut sejalan dengan peluang pengembangan usaha pengolahan nanas, mengingat permintaan terhadap buah segar maupun produk olahan terus meningkat. Bagian daging buah nanas menjadi komponen utama yang bernilai jual tinggi karena memiliki cita rasa segar dengan perpaduan asam dan manis, serta dapat dikonsumsi oleh seluruh lapisan usia (Sari dan Anggraini, 2023).

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan buah tropis yang banyak dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomi tinggi karena cita rasa, aroma, serta kandungan nutrisinya (Tamsar *et al.*, 2022). Buah ini kaya akan vitamin, mineral, serat pangan, dan enzim bromelin yang berperan penting dalam kesehatan pencernaan serta aktivitas biologis lainnya (Defi *et al.*, 2024). Namun, buah nanas segar memiliki daya

simpan yang relatif rendah sehingga memerlukan penanganan pascapanen untuk memperpanjang umur simpan dan meningkatkan nilai tambah produk olahan (Insani *et al.*, 2024; Rachmah *et al.*, 2025). Salah satu metode yang umum diterapkan adalah pengeringan untuk menghasilkan bahan nanas kering yang lebih stabil dan mudah disimpan, diolah, maupun dipasarkan.

Proses pengeringan merupakan operasi penting dalam pengolahan buah karena berpengaruh pada perubahan karakteristik fisik, kimia, dan sensori produk akhir. Faktor utama yang menentukan keberhasilan proses pengeringan adalah suhu pengeringan serta ukuran potongan bahan yang dikeringkan. Peningkatan suhu pengeringan dapat mempercepat laju pengeringan dan mengurangi waktu proses, tetapi jika terlalu tinggi dapat menurunkan kualitas nutrisi dan sifat organoleptik buah kering (Santi *et al.*, 2021). Sebaliknya, ukuran potongan yang besar cenderung memperpanjang waktu pengeringan karena jalur difusi air lebih panjang, sedangkan ukuran potongan yang lebih kecil dapat meningkatkan laju pengeringan tetapi berpotensi menyebabkan kerusakan struktur produk (misalnya kerutan atau degradasi warna) (Kartika, 2022).

Penelitian terhadap karakteristik pengeringan nanas banyak difokuskan pada variasi suhu pengeringan dan sifat laju pengeringannya. Nasution *et al.* (2025) menyatakan bahwa karakteristik proses pengeringan nanas segar dapat dimodelkan melalui *fitting* data dalam model kinetika pengeringan pada suhu tertentu untuk melihat rasio kadar air terhadap waktu pengeringan. Selain itu, penelitian Lestari dan Lasepa (2024) juga menunjukkan bahwa perubahan suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap mutu fisik dan organoleptik produk nanas kering; misalnya perbedaan suhu menghasilkan variasi rasa, aroma, dan

tekstur keripik nanas yang bermutu berbeda.

Meski demikian, masih diperlukan kajian yang lebih mendalam mengenai kombinasi antara suhu pengeringan dan ukuran potongan nanas karena interaksi kedua faktor ini dapat memberikan efek signifikan terhadap laju pengeringan, kadar air akhir, warna, tekstur, serta penerimaan sensori produk. Variasi ukuran potongan akan mempengaruhi luas permukaan yang terpapar panas dan jalur difusi air, sehingga menentukan dinamika kehilangan air dan efisiensi energi selama proses pengeringan. Berdasarkan prinsip dasar transfer massa dan panas pada produk makanan, suhu dan dimensi bahan adalah parameter kritis yang harus dioptimalkan agar kualitas produk kering tetap terjaga. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh suhu pengeringan dan ukuran potongan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologis bubuk nanas.

METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah buah nanas (*Ananas comosus*) varietas MD2 dengan tingkat kematangan seragam, bebas cacat fisik, kerusakan mekanis, dan kontaminasi mikroorganisme, yang diperoleh dari Pusat Jualan Jabatan Pertanian, Serdang, Selangor, Malaysia. Bahan pendukung meliputi air bersih, klorin, media PDA dan PCA untuk analisis mikrobiologi, serta larutan buffer standar untuk kalibrasi alat.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian pengeringan nanas meliputi oven pengering konveksi merek Memmert, moisture analyzer A&D MX-50, *water activity* meter (*Aw* meter), pH meter, colorimeter Konica Minolta Chroma Meter CR-400, refraktometer digital HANNA HI96801, timbangan analitik, pisau, talenan, blender, cawan aluminium, serta peralatan gelas dan bahan habis pakai laboratorium.

Metode/pelaksanaan

Sampel yang digunakan adalah dua buah nanas dengan indeks kematangan 4 yang

diperoleh dari Pusat Jualan Jabatan Pertanian, Serdang, Selangor, Malaysia. Sebelum memulai proses, semua peralatan yang akan digunakan dibersihkan menggunakan air panas mendidih untuk menjaga kebersihan dan *higienitas* selama pengolahan sampel.

Langkah-langkah Pembuatan:

1. Pencucian Nenas

Nenas dicuci terlebih dahulu menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel.

2. Perendaman dengan Klorin

Larutkan klorin ke dalam air, kemudian rendam nanas selama 30 menit untuk proses sanitasi.

3. Pengupasan.

Setelah proses perendaman, kupas nanas secara perlahan dan hati-hati agar bentuk tetap terjaga.

4. Pemoongan.

Nenas dipotong menjadi 14 dan 1/8 bagian per potong dan ketebalan 2 cm sebagai bentuk persiapan sebelum proses pengeringan.

5. Pengeringan

Potongan nanas kemudian siap untuk dikeringkan menggunakan oven (oleh Memmert) sesuai suhu dan waktu yang ditentukan yaitu 60°C dan 70°C selama 15 jam.

Penetapan kadar air

Kadar air sampel dianalisis menggunakan *Moisture Analyzer* tipe A&D MX-50. Sampel seberat 5 g dimasukkan ke dalam alat, kemudian penutup ditutup dan pengukuran berlangsung secara otomatis. Metode ini bekerja berdasarkan prinsip pemanasan termal pada suhu 110°C hingga tercapai massa sampel yang stabil melalui sistem penimbangan terintegrasi.

Pengukuran aktivitas air (*Aw*)

Pengujian aktivitas air dilakukan dengan alat Novasina LabMaster-aw. Sampel ditempatkan dalam wadah pengukuran dan dimasukkan ke dalam ruang sensor yang ditutup rapat. Proses pengukuran dijalankan melalui panel kontrol digital, sementara nilai *aw* dan suhu diamati secara *real time*. Kondisi

setimbang dicapai ketika indikator stabilitas menunjukkan sinyal hijau, menandakan hasil pembacaan telah konstan.

Pengujian pH

Nilai pH ditentukan menggunakan pH meter (Mettler Toledo). Sampel nenas berbentuk puree diletakkan di dalam gelas kimia, lalu elektrode dicelupkan hingga ujung sensor terendam sepenuhnya. Pengukuran dilakukan dengan menekan tombol “Read” dan menunggu hingga nilai pH stabil. Setelah digunakan, elektrode dicuci dengan air suling dan dikeringkan secara hati-hati untuk menghindari kontaminasi pada analisis berikutnya.

Analisis warna

Sifat warna pada sampel nenas kering dianalisis menggunakan Chromameter CR-400 (Konica Minolta). Sampel diratakan pada wadah datar hingga membentuk permukaan yang seragam, kemudian sensor ditempelkan pada permukaan tersebut. Parameter warna yang dihasilkan dinyatakan dalam sistem L* sebagai tingkat kecerahan, a* sebagai gradasi merah–hijau, dan b* sebagai gradasi kuning–biru.

Penentuan total padatan terlarut (TSS)

Total padatan terlarut diukur menggunakan refraktometer digital (Hanna Instruments HI96801). Sebelum analisis, alat dikalibrasi dengan akuades hingga menunjukkan angka nol. Sampel jus nenas segar diteteskan pada permukaan prisma, kemudian nilai TSS dibaca dalam satuan persen Brix. Setelah pengukuran, prisma dibersihkan menggunakan akuades dan dikeringkan dengan tisu lembut.

Analisis mikrobiologi

Pemeriksaan mikrobiologis dilakukan dengan metode perhitungan koloni menggunakan media PDA dan PCA. Sampel seberat 1 g dihomogenkan dalam 9 mL larutan buffer steril untuk menghasilkan pengenceran awal 10^{-1} , kemudian dilanjutkan secara bertingkat hingga 10^{-3} . Sebanyak 1 mL suspensi dari masing-masing pengenceran diinokulasikan ke dalam cawan petri steril dengan metode cawan tuang. Media PDA diinkubasi pada suhu 25–28°C selama 3–5 hari untuk pertumbuhan kapang dan khamir, sedangkan media PCA diinkubasi pada suhu 35–37°C selama 24–48 jam untuk menghitung bakteri total. Identifikasi awal dilakukan melalui pengamatan morfologi koloni, dan hasil perhitungan dinyatakan sebagai unit pembentuk koloni sesuai ketentuan mikrobiologi.

Analisa data

Data hasil pengujian dianalisis menggunakan metode One Way Analysis of Variance (ANOVA) untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat signifikansi 5% ($p \leq 0,05$) guna menentukan perbedaan antar rata-rata perlakuan secara lebih spesifik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik awal nanas segar

Nilai pH dan total suspended solid (TSS) memberikan gambaran mutu awal bahan sebelum pengeringan. Hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai pH dan TSS nanas segar

Parameter	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata	SD
pH	3,86	3,82	3,82	3,83	0,0
TSS (°Brix)	15,30	15,20	15,30	15,27	0,1

Tabel 1 menunjukkan Nilai pH nanas segar yang bersifat asam merupakan karakteristik alami buah nanas dan

berkontribusi terhadap stabilitas mikrobiologis bahan selama pengolahan dan juga TSS nanas yang stabil kemanisan

didalam nanas. Keasaman ini juga berpengaruh terhadap reaksi kimia selama pengeringan, khususnya reaksi Maillard dan degradasi gula. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putri *et al.* (2024) yang melaporkan pH nanas segar berkisar antara 3,5–4,0 dan berpengaruh terhadap mutu produk kering seperti manisan dan bubuk buah. Nilai TSS yang relatif tinggi menunjukkan kandungan gula terlarut yang signifikan (Ayu *et al.*, 2021). Kandungan gula ini berperan penting dalam pembentukan rasa manis, namun juga

meningkatkan potensi pencokelatan non-enzimatis selama pemanasan. Lestari dan Lasepa (2024) melaporkan bahwa buah dengan TSS tinggi cenderung mengalami perubahan warna lebih cepat selama pengeringan suhu tinggi.

Kadar air bubuk nanas

Kadar air bubuk nanas pada kombinasi suhu dan ukuran potongan ditampilkan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Kadar air bubuk nanas (%)

Suhu (°C)	Ukuran Potongan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
60	0,25 cm	8,5811	8,5986	8,5504	8,5767 ± 0,02 ^c
60	0,125 cm	8,4820	8,6293	8,5570	8,557 ± 0,10 ^c
70	0,25 cm	8,2772	8,4601	8,3687	8,3687 ± 0,13 ^b
70	0,125 cm	7,2596	7,2390	7,3601	7,2862 ± 0,06 ^a

Keterangan: Terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata diikuti notasi huruf berbeda berdasarkan uji DMRT.

Tabel 2 memperlihatkan nilai kadar air yang tertinggi sebesar 8,5767 pada suhu 60°C dan ukuran potongan 0,25cm, sedangkan terendah dengan nilai 7,2862 pada suhu 70°C dan ukuran potong 0,125cm. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa suhu pengeringan, ukuran potongan, serta interaksi keduanya berpengaruh signifikan terhadap kadar air bubuk nanas. Pengcilan ukuran potongan dan peningkatan suhu pengeringan terbukti mempercepat proses kehilangan air dari bahan sehingga menurunkan kadar air akhir produk. Temuan ini sejalan dengan penelitian pemodelan karakteristik pengeringan nanas yang menyatakan bahwa penggunaan suhu pengeringan yang lebih tinggi dapat meningkatkan laju pengeringan dan mempercepat tercapainya kadar air akhir yang lebih rendah (Nasution *et al.*, 2025).

Penurunan kadar air yang lebih besar pada potongan berukuran kecil (0,125 cm) menunjukkan bahwa luas permukaan bahan memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi proses pengeringan, khususnya pada buah-buahan tropis. Sejalan dengan definisi pengeringan, pengeringan merupakan suatu

proses penguapan bahan pangan untuk menghilangkan jumlah kadar air yang ingin dicapai untuk memperpanjang daya simpan bahan pangan (Alhanannasir *et al.*, 2024). Hal ini diperkuat oleh hasil statistik yang menunjukkan bahwa suhu pengeringan, ukuran potongan, serta interaksi keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air bubuk nanas.

Selain itu, studi oleh Reis *et al.* (2023) mengenai kinetika pengeringan kulit nanas dalam produksi tepung kulit nanas melaporkan bahwa peningkatan suhu pengeringan mampu meningkatkan koefisien difusivitas efektif dan secara signifikan memperpendek waktu pengeringan. Secara keseluruhan, temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa suhu pengeringan dan ukuran potongan bahan yang berkaitan dengan luas permukaan merupakan variabel penting yang menentukan efisiensi proses pengeringan buah tropis.

Aktivitas air (aw) bubuk nanas

Hasil pengukuran aktivitas air pada berbagai kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 3 di bawah ini

Tabel 3. Aktivitas air (aw) bubuk nanas

Suhu (°C)	Ukuran Potongan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
60	0,25 cm	0,299	0,297	0,297	0,298 ± 0,001 ^d
60	0,125 cm	0,276	0,273	0,275	0,275 ± 0,002 ^c
70	0,25 cm	0,217	0,214	0,212	0,214 ± 0,002 ^b
70	0,125 cm	0,197	0,191	0,186	0,191 ± 0,006 ^a

Keterangan: Terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata diikuti notasi huruf berbeda berdasarkan uji DMRT.

Tabel 3 memperlihatkan nilai kadar air yang tertinggi sebesar 0,298 pada suhu 60°C dan ukuran potongan 0,25cm, sedangkan terendah dengan nilai 0,191 pada suhu 70°C dan ukuran potong 0,125cm. Berdasarkan hasil ANOVA, diketahui bahwa suhu pengeringan dan ukuran potongan berpengaruh signifikan terhadap nilai aw bubuk nanas, sedangkan interaksi antara kedua faktor tersebut tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa kedua faktor bekerja secara terpisah dalam menurunkan aw, tanpa adanya efek sinergis yang besar antara mereka.

Nilai aw menurun secara konsisten dengan meningkatnya suhu pengeringan dan mengecilnya ukuran potongan bahan. Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh suhu 70 °C dengan ukuran potongan 0,125 cm yang menghasilkan aw terendah (0,574). Penurunan nilai aw pada kondisi tersebut terjadi karena suhu pengeringan yang lebih tinggi meningkatkan energi panas yang tersedia untuk menguapkan air bebas dalam matriks buah, sedangkan ukuran potongan yang lebih kecil memperbesar luas permukaan sehingga mempercepat laju perpindahan massa air keluar dari jaringan buah. Pola ini sesuai dengan prinsip termodinamika pengeringan yang menyatakan bahwa proses perpindahan panas dan massa yang intensif akan mengakibatkan berkurangnya air bebas dalam produk, sehingga aw turun secara drastik (Yuwono *et*

al., 2018). Hal ini juga berarti bahwa bubuk nanas mencapai kondisi yang relatif stabil secara mikrobiologis, karena nilai aw di bawah kisaran 0,6 umumnya menghambat pertumbuhan bakteri, khamir, dan banyak kapang, serta menurunkan laju reaksi kimia yang merugikan selama penyimpanan.

Selain itu, pengamatan ini sejalan dengan temuan pada penelitian lain yang meneliti perubahan aw selama pengeringan produk buah tropis. Sebagai contoh, studi Purbasari *et al.*(2024) pada kulit buah pepaya yang dikeringkan menggunakan oven menunjukkan bahwa nilai aw berkurang secara signifikan seiring meningkatnya suhu pengeringan dan menurunnya kadar air bahan produk kering, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan umur simpan produk kering tersebut. Studi Yulni *et al.*(2024) yang menyelidiki pengaruh pra-perlakuan terhadap aktivitas air pada buah kering menunjukkan bahwa proses tetap memengaruhi aw produk akhir, meskipun mekanismenya berbeda (misalnya pada pengaruh larutan osmotik terhadap komposisi dan fugasitas air), namun hasil tersebut menegaskan pentingnya pengendalian aw terhadap mutu produk buah kering pada umumnya.

Warna bubuk nanas

Warna bubuk nanas merupakan indikator penting mutu visual. Hasil disajikan pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Nilai warna bubuk nanas

Suhu (°C)	Ukuran Potongan	L*	a*	b*
60	0,25 cm	88,69 ± 0,50 ^b	-0,18 ± 0,18 ^b	29,31 ± 1,16 ^b
60	0,125 cm	90,08 ± 0,24 ^d	-0,40 ± 0,13 ^a	26,35 ± 0,42 ^b
70	0,25 cm	89,32 ± 0,26 ^c	0,57 ± 0,09 ^c	24,29 ± 0,57 ^a
70	0,125 cm	86,57 ± 0,35 ^a	1,75 ± 0,18 ^d	29,14 ± 0,38 ^c

Keterangan: Terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata diikuti notasi huruf berbeda berdasarkan uji DMRT.

Tabel 4 menunjukkan bahwa variasi suhu pengeringan dan ukuran potongan berpengaruh terhadap nilai warna bubuk nanas. Nilai kecerahan (L*) cenderung menurun pada suhu pengeringan yang lebih tinggi, terutama pada ukuran potongan 0,125 cm. Nilai a* meningkat seiring kenaikan suhu, menunjukkan kecenderungan warna lebih kemerahan, sedangkan nilai b* relatif tinggi pada semua perlakuan yang menandakan dominasi warna kuning. Perbedaan nilai warna antar perlakuan menunjukkan adanya pengaruh signifikan, sebagaimana ditunjukkan oleh notasi huruf berbeda berdasarkan uji DMRT ($\alpha = 0,05$). Hasil Warna kering menunjukkan tren

menurunnya kecerahan (nilai L*) pada suhu pengeringan yang lebih tinggi, indikasi pencokelatan non-enzimatis. Penelitian Nurjannah dan Utami (2022) juga melaporkan perubahan warna signifikan dengan variasi suhu karena proses degradasi pigmen selama pengeringan. Penelitian Putri *et al.* (2024) tentang manisan nanas menunjukkan efek pencokelatan terhadap nilai kecerahan, yang mendukung pengamatan ini bahwa suhu dan pengolahan kimiawi berpengaruh pada warna akhir produk kering.

Kualitas mikrobiologi bubuk nanas

Hasil uji mikrobiologi disajikan pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5 Kualitas mikrobiologi bubuk nanas

Suhu (°C)	Ukuran Potongan	TPC (cfu/g)	Y&M (cfu/g)	Coliform
60	0,25 cm	<25×10	<15×10	Tidak terdeteksi
60	0,125 cm	<25×10	<15×10	Tidak terdeteksi
70	0,25 cm	<1,00×10	<1,00×10	Tidak terdeteksi
70	0,125 cm	<1,00×10	<1,00×10	Tidak terdeteksi

Keterangan: Keputusan <1,00 × 10 berarti tidak ada pertumbuhan mikroorganisme

Tabel 5 menunjukkan bahwa seluruh perlakuan suhu pengeringan (60 dan 70 °C) dan ukuran potongan (0,25 cm dan 0,125 cm) menghasilkan bubuk nanas dengan jumlah mikroba yang sangat rendah. Nilai Total Plate Count (TPC) dan Yeast & Mold (Y&M) berada di bawah batas deteksi, dengan nilai lebih rendah pada suhu 70 °C. Selain itu, coliform tidak terdeteksi pada semua perlakuan, yang menandakan bahwa bubuk nanas aman secara mikrobiologis dan proses pengeringan efektif dalam menekan pertumbuhan mikroorganisme. Penurunan

angka mikroba sejalan dengan kadar air dan aw yang rendah, mencerminkan bahwa pengeringan pada suhu yang lebih tinggi memberikan hasil produk yang lebih aman secara mikrobiologi seperti Studi Husaini *et al.* (2024) pada pengeringan nanas di oven juga mencatat pentingnya suhu dalam menekan mikroba selama pengolahan.

Secara keseluruhan, suhu pengeringan yang tinggi dan ukuran potongan yang kecil secara signifikan menurunkan kadar air dan nilai aw, serta meningkatkan stabilitas mikrobiologi bubuk nanas. Namun, suhu

tinggi juga menyebabkan perubahan warna yang lebih jelas, menunjukkan adanya pencokelatan non-enzimatis. Pola temuan ini konsisten dengan penelitian karakteristik pengeringan nanas sebelumnya di Indonesia yang menggunakan metode oven pada suhu berbeda untuk memodelkan penurunan kadar air dan perubahan warna selama pengeringan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa suhu pengeringan dan ukuran potongan nanas berpengaruh signifikan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologis bubuk nanas. Peningkatan suhu pengeringan dari 60°C menjadi 70°C serta pengecilan ukuran potongan dari 0,25 cm menjadi 0,125 cm terbukti mampu menurunkan kadar air dan aktivitas air (aw) secara nyata, sehingga menghasilkan bubuk nanas dengan stabilitas penyimpanan dan keamanan mikrobiologis yang lebih baik. Perlakuan suhu 70°C dengan ukuran potongan 0,125 cm menghasilkan kadar air dan nilai aw terendah, serta menunjukkan jumlah mikroorganisme yang tidak terdeteksi, menandakan produk relatif aman dan tahan simpan.

Namun demikian, suhu pengeringan yang lebih tinggi juga menyebabkan penurunan kecerahan warna (nilai L^*) dan peningkatan indikasi pencokelatan non-enzimatis, yang dapat memengaruhi mutu visual produk. Dengan demikian, optimasi proses pengeringan nanas perlu mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi penurunan kadar air dan aw dengan upaya mempertahankan kualitas warna produk. Secara keseluruhan, kombinasi suhu dan ukuran potongan merupakan faktor kunci dalam menghasilkan bubuk nanas dengan mutu fisik, kimia, dan mikrobiologis yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Serdang, Selangor,

Malaysia, atas dukungan pendanaan, fasilitas penelitian, serta bimbingan teknis yang diberikan selama proses penelitian ini berlangsung. Penghargaan juga disampaikan kepada Pusat Food Science & Technology (FT), yang telah menyediakan sarana laboratorium serta membantu dalam pelaksanaan analisa Dukungan dari kedua lembaga tersebut sangat berperan penting dalam keberhasilan dan kelancaran pelaksanaan penelitian ini. Begitu juga kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas berkat kesempatannya penulis bisa menginjakkan kaki untuk meneliti di MARDI.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhanannasir, Sebayang, N. S., Yani, A. V., Yunita, F., Minarni, R., Amelia, P., Tino, & Saputra, D. (2024). Pengolahan pangan dengan cara pengeringan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 12(1), 103–109.
- Ayu, D. F., Johan, V. S., & Zulfalina, T. (2021). Kombinasi bubur buah nipah dengan nanas serta penambahan gum arab pada mutu dan karakteristik sensori fruit leather. *Agritech*, 41(3), 257–266.
- Defi, V. A. P., Mustika, S., Faridah, A., & Holinest, R. (2024). Pengaruh kadar gula terhadap manisan kering nanas (*Ananas comosus* L.). *Journal of Scientech Research and Development*, 6(1), 1754–1762.
- Dewi, Y. A., & Maulida, I. D. (2025). Analisis preferensi konsumen terhadap minuman sari buah nanas siap minum: Studi perbandingan komposisi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri III*, 2(1), 15–26.
- Husaini, M., Winanti, D. D. T., & Yusup, M. W. (2024). Diseminasi pengembangan inovasi teknologi mesin pengering pada UMKM keripik nanas madu di Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademik*, 2(2), 19–25.

- Insani, R., Santoso, B. B., & Jaya, I. K. D. (2024). Teknik pengolahan pascapanen nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) di pabrik Japan Agriculture Cooperative (JA) Prefektur Okinawa, Jepang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(3), 219–225.
- Kartika, Z. (2022). *Karakteristik mutu pengeringan nanas menggunakan food dehydrator dan tray dryer*. Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia.
- Lestari, M., & Lasepa, W. (2024). Pengaruh suhu pengeringan terhadap mutu keripik buah nanas. *Plenary Health: Jurnal Kesehatan Paripurna*, 1(2), 98–103.
- Nasution, F. I., Rahman, A. F., Laila, W., Nasirly, R., & Asri, F. (2025). Pemodelan karakteristik pengeringan pada proses pengeringan nanas (*Ananas comosus*). *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 1371–1377.
- Nurjannah, I., & Utami, C. R. (2022). Karakteristik tepung nanas varietas Queen (*Ananas comosus* L. Merr.) termodifikasi metode foam mat drying. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(1), 121–133.
- Purbasari, D., Wicaksono, V. A., Taruna, I., Ida, N., & Yosika, W. (2024). Drying characteristics of papaya (*Carica papaya* L.) fruit leather using microwave oven. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 13(4), 1403–1409.
- Putri, N. A., Nurwantoro, & Susanti, S. (2024). Pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik kimia, kecerahan, dan organoleptik manisan kering buah nanas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 12(3), 175–183.
- Rachmah, M. A., Novitasari, D., & Ilma, A. F. N. (2025). Diversifikasi produk olahan nanas untuk peningkatan nilai tambah dan kesejahteraan masyarakat Desa Karangjengkol, Kabupaten Purbalingga. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPKMN)*, 6(4), 4951–4958.
- Reis, C. G. dos, Figueirêdo, R. M. F. de, Queiroz, A. J. de M., Paiva, Y. F., & Amadeu, L. T. S. (2023). Pineapple peel flours: Drying kinetics, thermodynamic properties, and physicochemical characterization. *Processes*, 11, 1–17. <https://doi.org/10.3390/pr11113161>
- Santi, I. N., Utama, I. M. S., & Madrini, I. A. G. B. (2021). Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik fisikokimia buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose) kering. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(April), 69–80.
- Sari, V. I., & Anggraini, A. (2023). Pemanfaatan limbah kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) sebagai bahan pembuatan sirup bernilai ekonomi. *Comsep: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(3), 253–260.
- Tamsar, K. T., Kardhinata, E. H., & Lubis, K. (2022). Identifikasi karakter morfologi tanaman nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) di Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 10, 1–9. <https://doi.org/10.32734/joa.v10i2.8552>
- Yakin, A. A. I. N., & Ningrum, P. P. A. (2025). Produk turunan tanaman nanas Queen di agrowisata nanas Prabumulih, Kecamatan Prabumulih Timur, Kota Prabumulih. *Societa*, 17, 53–60.
- Yulni, T., Agusta, W., Alfa, M. N., Eko, T., Mariastuty, P., Hermansyah, H. D., Hartono, L. K., & Fauziah, P. Y. (2024). Pengaruh pra-perlakuan osmotik dalam pengeringan terhadap karakteristik buah kering: Meta-analisis. *Agrointek*, 18(4), 1001–1011. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i4.20425>
- Yuwono, S. S., Istianah, N., & Mubarak, A. Z. (2018). *Kinetika reaksi pada bahan pangan dan produk fermentasi*. UB Press.
- Zulkifli, L., Prihambodo, T. R., Syamsi, A. N., Rachmah, A., Hidayat, A. W., Desta, E., Prasetya, H., & Nur, Y. (2025). Pemberdayaan kelompok wanita tani melalui inovasi silase kulit nanas berbasis ekonomi sirkular di Desa Karangjengkol. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi*

dan Perubahan, 5(5). <https://doi.org/10.59818/jpm.v5i5.2026>