

PENGARUH METODE PENGERINGAN OVEN GAS DAN RUMAH PENGERING TERHADAP LAJU PENGERINGAN DAN KUALITAS DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*)

*Effect of Drying and Blanching Methods on Drying Rate and Quality of Katuk Leaf
(*Sauropus androgynus*)*

Jeri Yandi Romadoni, Anton Rahmadi, Aswita Emmawati

*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jl. Tanah Grogot,
Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119*

**)Penulis korespondensi: iamjeriyandi@gmail.com*

Submisi 01.02.2023; Penerimaan 22.05.2023; Dipublikasikan 27.06.2024

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pengembangan rumah pengering yang memanfaatkan sinar matahari sebagai alternatif pengeringan konvensional (tanpa rumah). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan model laju pengeringan daun katuk dengan dua kondisi, yaitu dengan dan tanpa pra-perlakuan *blanching*. Laju pengeringan yang digunakan adalah persamaan model Lewis dan Page. Sebagai perbandingan dilakukan percobaan secara paralel menggunakan pengering oven dengan membuat percobaan faktorial 2x3. Faktor pertama adalah pra-perlakuan pada bahan (*blanching* dan *non-blanching*), sedangkan faktor kedua adalah suhu pengeringan (60,70,dan 80°C). Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati adalah *yield* dan kualitas daun katuk kering. Data yang diperoleh dari percobaan dengan pengering oven dianalisis dengan ANOVA, kemudian dibandingkan secara deskriptif dengan data dari percobaan menggunakan rumah pengering. Hasil penelitian menunjukkan kinerja rumah pengering (3 hari) untuk pengeringan daun katuk berada dalam kisaran kinerja pengering oven yang bekerja pada suhu 60-80 C (4 jam). Pra-perlakuan *blanching* memberikan *yield* dan kualitas daun katuk kering yang lebih baik pada proses pengeringan dengan bahan tanpa *blanching*. Desain rumah pengering yang digunakan pada penelitian ini direkomendasikan untuk dipergunakan pada pengeringan bahan daun-daunan.

Kata kunci : *Sauropus androgynus*, laju pengeringan, regresi

ABSTRACT

This study examines the development of drying houses that utilize sunlight as an alternative to conventional drying (without a house). This study aims to obtain a model of the drying rate of katuk leaves under two conditions, namely, with and without pre-blanching. The drying rate used is the same as the Lewis and Page models. For comparison, experiments were carried out in parallel using an oven dryer by doing a 2x3 factorial experiment. The first factor is the pre-treatment of the material (blanching and non-blanching), while the second factor is the drying temperature (60, 70, and 80°C). The experiment was structured in a Completely Random Design, with each treatment repeated thrice. The parameters observed were the yield and quality of dried katuk leaves. The data obtained from the experiment with an oven dryer was analyzed with ANOVA and then descriptively compared with the data from the experiment using a dryer house. The results showed that the performance of the dryer house (3 days) for drying katuk leaves was within the performance range of the oven dryer that worked at a temperature of 60-80°C (4 h). Pre-blanching treatment provides better yield and quality of dried katuk leaves in the drying process with non-blanching materials. The design of the drying house used in this study is recommended for drying leaf materials.

Keywords: Sauropus androgynus, drying rate, regression

PENDAHULUAN

Sebagian besar penduduk Indonesia masih menggunakan metode pengeringan secara alami atau konvensional yaitu penjemuran dengan menggunakan sinar matahari. Penjemuran dengan sinar matahari merupakan cara yang mudah dilakukan, akan tetapi pengeringan dengan cara ini memiliki beberapa kelemahan antara lain memerlukan waktu pengeringan yang lama, sangat bergantung dengan cuaca dan mudah terkontaminasi (Ruhiat, 2015).

Penggunaan rumah pengering untuk melakukan pengeringan bahan pangan merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan pada pengeringan konvensional. Rumah pengering merupakan desain pengeringan buatan yang memanfaatkan sinar matahari. Metode pengeringan ini dilakukan untuk mempercepat proses pengeringan dan juga dapat melindungi bahan dari debu atau kotoran lainnya. Prinsip rumah pengeringan adalah cahaya atau panas matahari yang masuk ke dalam rumah pengering akan terperangkap di dalam bangunan yang memiliki penutup transparan, sehingga panas yang terperangkap tersebut digunakan untuk menguapkan air yang ada pada produk (Ramli et al., 2018).

Metode pengeringan yang dapat dilakukan selain metode dengan menggunakan rumah pengering adalah dengan menggunakan oven pengering. Umumnya oven pengering digunakan untuk mengurangi kelembaban suatu bahan pangan atau makanan agar menjadi lebih awet. Oven pengering termasuk ke dalam metode pengeringan buatan yang memanfaatkan pemanas dan udara buatan untuk mengalirkan udara dalam oven agar dapat mengurangi kandungan air pada bahan (West et al., 2013).

Produk hasil pengeringan yang berkualitas memiliki kadar air, tekstur dan warna yang baik. Proses pengeringan biasanya akan menimbulkan efek pencokelatan (*browning*) pada produk. Gejala pencokelatan disebabkan adanya polimer coklat kehitaman yang terbentuk sebagai reaksi antara oksigen dengan senyawa polifenol dan enzim polifenol oksidase. Pencegahan pencokelatan dapat dilakukan

dengan inaktivasi enzim polifenol-oksidase. Inaktivasi enzim dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan *blanching* (Asgar dan Musaddad, 2022). Banyak penelitian yang melaporkan efek dari *blanching* terhadap kualitas produk. Hasil penelitian Medho dan Muhamad (2019) menyatakan bahwa seperti perlakuan *blanching* selama 3 menit dengan suhu 80°C dapat mempertahankan warna dan penurunan nilai gizi lebih kecil.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun katuk yang didapatkan dari pasar di Samarinda.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap percobaan yang terpisah, yaitu percobaan menggunakan oven gas pengering (A) dan percobaan menggunakan rumah pengering (B). Percobaan A merupakan percobaan dua faktor, yaitu faktor pra-perlakuan sampel (*blanching* dan *non-blanching*) dan suhu pengeringan (60, 70 dan 80°C) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Pengeringan dengan pengering oven dilakukan selama empat jam. Data dianalisis dengan ANOVA dua arah dan dilanjutkan dengan uji Tukey.

Percobaan B merupakan percobaan faktor tunggal, yaitu faktor pra-perlakuan sampel (*blanching* dan *non-blanching*), dan setiap perlakuan diulang sebanyak dua kali. Pengeringan dengan rumah pengering dilakukan selama 3 hari. Perbedaan antara hasil percobaan A dan percobaan B dianalisis dengan uji t (laju pengeringan dan kualitas daun katuk).

Oven Gas Pengering Alat yang digunakan adalah tipe SN/09/2020/595. Rumah pengering yang digunakan adalah rumah pengering yang digunakan oleh Yusnayani (2022). Pengukuran parameter laju pengeringan dilakukan dengan peralatan laptop, sensor suhu *Thermocouple Type-K*, sensor kelembaban *DHT11*, *LCD display 16x2 inch*, *Arduino Mega 2560*, kabel *USB*, kabel *jumper*, *digital lux meter*. Ketebalan bahan dan produk kering dilakukan

menggunakan *micrometer* sekrup digital. Warna produk diukur dengan *Colorimeter CS-10*.

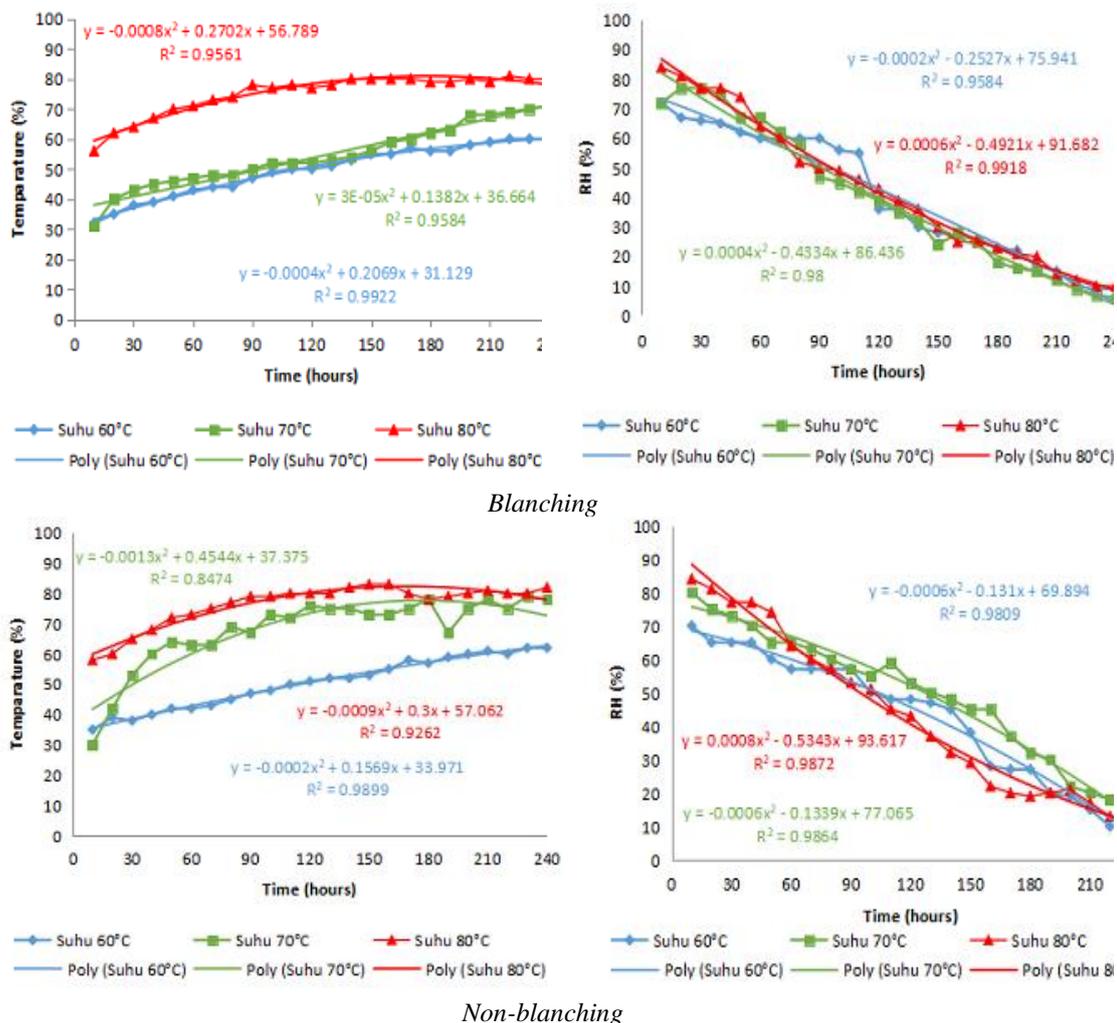
HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Suhu (°C) dan Kelembapan (RH) Alat Pengering Selama Proses Pengeringan Oven Gas

Oven Gas

Berdasarkan hasil pengeringan daun katuk menggunakan metode oven gas pengering pada suhu 60, 70 dan 80°C selama 4 jam diketahui bahwa selama proses pengeringan, suhu dan kelembapan mengalami perubahan dari awal pengeringan

hingga akhir pengeringan (Gambar 1.). Pada Analisis korelasi regresi laju pengeringan perlakuan *blanching* hasil data menunjukkan grafik suhu dan kelembapan pada pemodelan persamaan laju pengeringan model Lewis dan model Page (Tabel 1), untuk suhu 70°C dan 80°C mendapatkan nilai korelasi regresi R^2 cukup baik yaitu di atas 0,95 (Sushanti dan Sirwanti, 2018). Laju pengeringan dengan model Page pada suhu 70°C mempunyai nilai r^2 kurang dari 0,95, hal ini mungkin disebabkan oleh kualitas sensor yang kurang baik.



Gambar 1. Profil temperatur dan kelembapan relatif (RH) pengering oven gas selama pengeringan daun katuk yang dikenakan pra-perlakuan *blanching* dan *non-blanching*. Profil tersebut adalah salah satu dari tiga ulangan yang dilakukan.

Pada sampel dengan pra-perlakuan *non-blanching* yang dikeringkan dengan oven

gas pada suhu 80°C mempunyai r^2 paling tinggi (>0,95) diantara pengeringan dengan

suhu lainnya (Tabel 1.). Hal ini disebabkan oleh kualitas sensor, gangguan emisi elektromagnetik dan panjang kabel yang digunakan untuk mengirim sinyal dan data (Nugraha dan Kerlooza, 2021). Maka hasil data yang diterima menjadi cacat akibat hilang sinyal. Tindakan yang perlu dicobakan untuk meningkatkan kinerjanya adalah dengan melakukan modifikasi alat mikrokontroler Arduino agar dapat meminimalkan eror data suhu dan kelembaban pada saat proses pengeringan berlangsung.

Rumah Pengeri

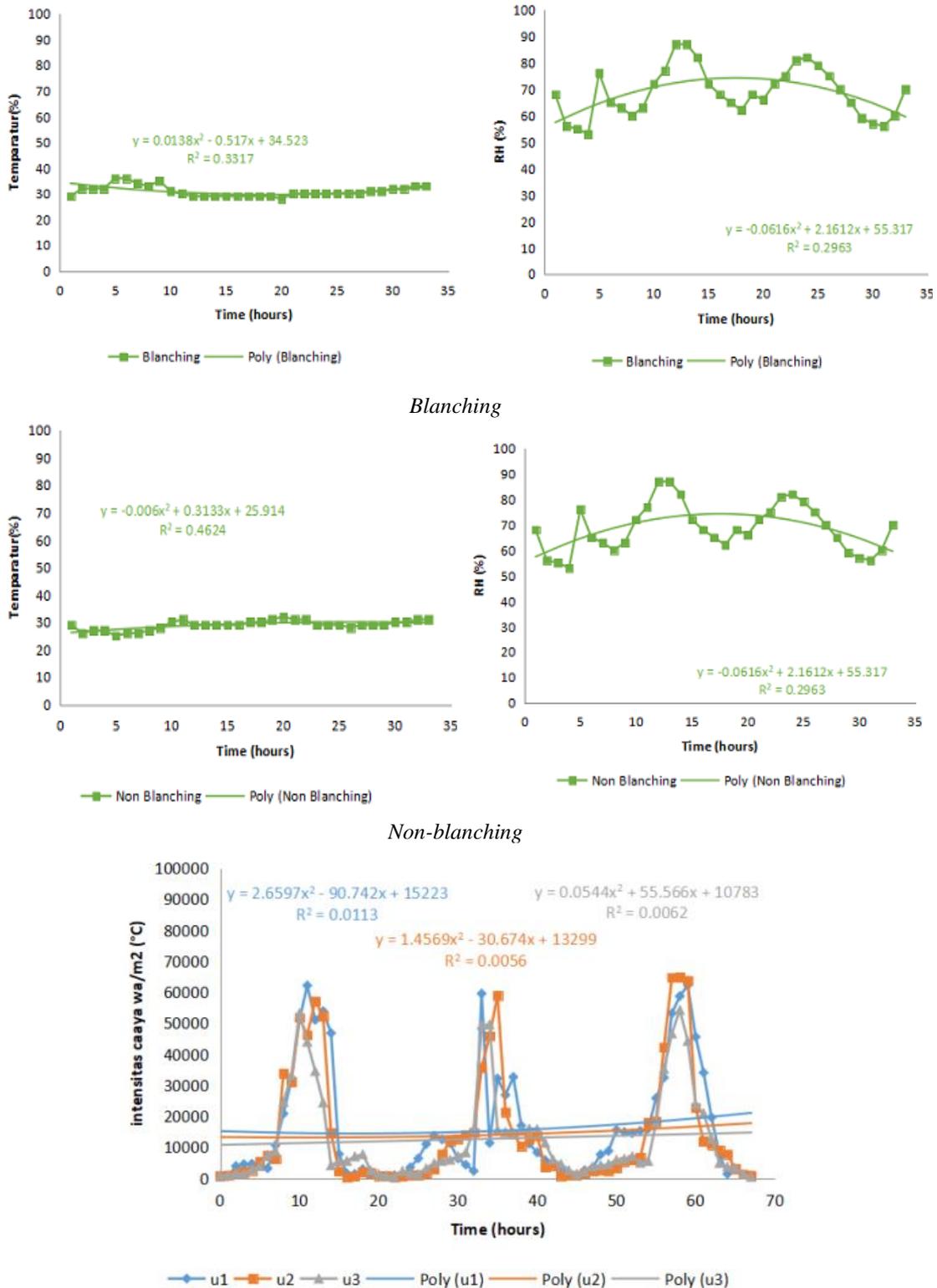
Proses pengeringan daun katuk dengan metode rumah pengeri dilakukan selama tiga hari dari pukul 7.00 pagi sampai pukul 17.00 WITA. Profil suhu dan RH rumah pengeri disajikan pada Gambar 2. Pengaruh waktu pengeringan terhadap perubahan suhu rumah pengeri mengalami perubahan yang acak (tidak menentu). Hal ini disebabkan oleh tingkat intensitas cahaya matahari yang diterima berubah-ubah tergantung cuaca. Cuaca terik memberikan intensitas cahaya yang tinggi sehingga menaikkan suhu secara maksimal, sebaliknya cuaca yang kurang baik memberikan intensitas cahaya yang kurang baik sehingga suhu maksimal tidak dapat dicapai. Pada analisis korelasi regresi laju pengeringan dengan persamaan model Lewis dan Page menunjukkan hasil nilai korelasi regresi (r^2) laju pengeringan rumah pengeri dengan pra-perlakuan *blanching* maupun tidak, menunjukkan nilai yang rendah ($<0,95$). Hal ini disebabkan oleh suhu di rumah pengeri yang bersifat fluktuatif dan kualitas sensor yang digunakan kurang baik sehingga data nilai r^2 masih rendah. Masalah ini dapat diatasi dengan melakukan modifikasi mikrokontroler Arduino.

Intensitas cahaya memiliki sifat tidak teratur atau fluktuasi karena sangat bergantung dengan paparan cahaya matahari dan cuaca. Pada Gambar 2 terlihat bahwa intensitas cahaya pada pagi hari awal pengeringan di rumah pengeri sangat rendah dan meningkat pada saat siang hari sampai sore. Intensitas cahaya pada awal pengeringan pada pukul 7.00 WITA sampai dengan pukul 9 WITA adalah berkisar 400-900 W/m². Biasanya intensitas cahaya meningkat setelah pengeringan selama 5-6

jam yaitu pada siang hari dengan intensitas cahaya hingga 60.000 W/m², kemudian mulai menurun pada saat pengeringan sudah mencapai akhir pengeringan pada sore hari yaitu pada 10 sampai 11 jam dengan intensitas cahaya dibawah 1.000 W/m². Rata-rata intensitas panas matahari paling tinggi terjadi pada tengah hari, hal ini disebabkan karena posisi matahari berada pada posisi tegak lurus dengan benda yang ada di bumi, penurunan dan peningkatannya terjadi secara perlahan-lahan. Selain disebabkan oleh intensitas cahaya matahari, perubahan suhu ruang pengeri juga disebabkan oleh kelembaban udara (RH), baik itu lingkungan maupun alat pengeri. Suhu lingkungan yang tinggi dengan intensitas matahari tinggi akan menyebabkan kelembaban udara pada lingkungan akan menjadi kecil dan udara yang masuk kurang lembab begitu juga sebaliknya, dengan meningkatnya suhu udara lingkungan kelembaban udara yang akan masuk ke ruang pengeri akan menjadi kecil yang menyebabkan suhu udara meningkat sampai dengan menurunnya intensitas cahaya matahari (Zamharir et al., 2016).

Yield Daun Katuk Kering

Suhu pengeringan pada oven gas berpengaruh tidak nyata terhadap *yield* daun katuk kering, sebaliknya pra-perlakuan (*blanching*) daun katuk sebelum pengeringan berpengaruh nyata (Tabel 2.). *Yield* daun katuk kering dari pengeringan oven menggunakan sampel yang di *blanching* lebih besar dari pada yang diperoleh dari bahan tanpa *blanching*. *Blanching* menyebabkan sel-sel membran pada bahan menjadi lebih permeabel sehingga pergerakan air di dalam bahan saat proses *blanching* tidak terhambat. Proses pengeringan bahan yang telah di *blanching* lebih mudah dilakukan dibanding tanpa tindakan pra-perlakuan (*blanching*) (Medho dan Muhamad, 2019). Pra-perlakuan (*blanching*) pada sampel memberikan *yield* yang berbeda nyata pada pengeringan menggunakan rumah pengeri. *Yield* suatu bahan pangan sangat tergantung terhadap kadar air pada bahan pangan tersebut (Martunis, 2012). Kehilangan molekul air pada bahan yang dikeringkan menyebabkan penurunan *yield* (Barus, 2019)



Gambar 2. Profil temperatur, kelembaban relatif (RH) dalam rumah pengering dan intensitas cahaya yang diperolehnya selama pengeringan daun katuk yang dikenakan pra-perlakuan *blanching* dan *non-blanching*. Profil tersebut adalah salah satu dari tiga ulangan yang dilakukan.

Tabel 1. Kecocokan data dengan model regresi laju pengeringan (model Lewis dan Page) yang diusulkan

Metode pengeringan	Model	Koefisien determinasi (r^2)	
		Blanching	Non-blanching
Oven, 60°C	Ln(MR)	0,92±0,02	0,92±0,05
	Ln(-ln[MR])	0,80±0,04	0,80±0,04
Oven, 70°C	Ln(MR)	0,87±0,09	0,87±0,09
	Ln(-ln[MR])	0,85±0,06	0,85±0,06
Oven, 80°C	Ln(MR)	0,94±0,04	0,96±0,01
	Ln(-ln[MR])	0,83±0,07	0,85±0,03
Rumah pengering	Ln(MR)	0,20±0,12	0,22±0,14
	Ln(-ln[MR])	0,12±0,08	0,30±0,31

Tabel 2. Pengaruh suhu dan pra-perlakuan serta interaksinya terhadap *yield* (%) daun katuk kering

Jenis pengering (Suhu)	Perlakuan		Rata-rata
	Blanching	Non-blanching	
Oven gas (60°C)	6,00 ± 0,00aA	4,62 ± 0,00B	5,31 ± 0,00
Oven gas (70°C)	6,00 ± 0,00aA	4,68 ± 0,11B	5,34 ± 0,05
Oven gas (80°C)	6,44 ± 0,20bA	4,80 ± 0,00B	5,62 ± 0,10
Rata-rata	6,14 ± 0,06A	4,70 ± 0,03B	
Rumah pengering	6,61 ± 1,15	4,68 ± 0,21*	

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari 3 ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA (kecuali pada baris berwarna kuning). Pada bagian yang terang (interaksi), data pada baris yang sama yang diikuti dengan huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$, uji Tukey), dan data pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Kualitas Produk Daun Katuk Kering

Kadar Air

Suhu pengering oven berpengaruh nyata terhadap kadar air daun katuk. Dewi et al. (2017) menyatakan bahwa variasi suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air teh herbal daun katuk, semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh penguapan air akibat suhu pengeringan. Tindakan pra-perlakuan *blanching* berpengaruh nyata terhadap kadar air daun katuk pada pengeringan dengan pengering oven. Amanto et al. (2020) melaporkan bahwa pengeringan daun tin tanpa pra-perlakuan (*non-blanching*) akan menghasilkan produk dengan kadar air yang besar, yaitu 8,84%. Nilai kadar air daun tin tersebut lebih besar apabila dibandingkan dengan daun tin yang diberi perlakuan *blanching*.

Ketebalan

Pra-perlakuan (*blanching*) berpengaruh nyata terhadap ketebalan daun katuk. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hariyadi (2018) yang menunjukkan bahwa ketebalan bahan saat menerima panas akan

berkurang kadar airnya dan waktu pengeringannya akan semakin cepat.

Warna

Tabel 3c memperlihatkan nilai $L^*a^*b^*$ daun katuk setelah dilakukan proses pengeringan menggunakan oven gas selama 4 jam dengan perlakuan *blanching* dan *non blanching*. Nilai L^* yang positif menunjukkan bahwa daun katuk memiliki warna cerah, nilai a^* yang negatif menunjukkan bahwa sampel memiliki warna hijau, dan nilai b^* positif menunjukkan bahwa sampel berwarna kekuningan. Pra-perlakuan (*blanching*) daun katuk memberikan warna daun katuk kering yang paling baik. Pada pengering oven, pengeringan pada suhu 60°C menghasilkan daun katuk kering dengan warna terbaik, yaitu $L = 57,23$, $a^* = -11,49$, dan $b^* = 9,01$, yang artinya mempunyai warna cerah dominan hijau dan sedikit kuning. Sedangkan pengeringan dengan pengering menghasilkan produk dengan karakteristik warna $L^* = 58,59$, $a^* = -12,95$, dan $b^* = 22,88$. Daun katuk tanpa pra-perlakuan (*non blanching*) menghasilkan daun katuk yang berwarna gelap, yaitu $L^* = 48,83$, $a^* = -11,10$, dan $b^* = 22,82$.

Tabel 3. Pengaruh suhu pengeringan dan pra-perlakuan serta interaksinya terhadap kualitas daun katuk kering

a. Kadar air

Jenis pengering (Suhu)	Perlakuan		Rata-rata
	Blanching	Non-blanching	
Oven gas (60°C)	7,81 ± 0,11 aA	9,16 ± 0,10 aB	8,48± 0,10 a
Oven gas (70°C)	6,19 ± 0,08 bA	6,99 ± 0,06 bA	6,59± ±0,06 b
Oven gas (80°C)	4,18 ± 0,07 cA	5,08 ± 0,16 cB	4,63± 0,11 c
Rata-rata	6,06±0,09	7,07± 0,10	
Rumah pengering	6,30 ± 1,25	6,50 ± 1,37	

b. Ketebalan

Jenis pengering (Suhu)	Pra-perlakuan		Rata-rata
	Blanching*	Non-blanching**	
Oven gas (60°C)	0,10±0,01	0,11±0,01	0,10±0,01
Oven gas (70°C)	0,08±0,01	0,08±0,01	0,08±0,01
Oven gas (80°C)	0,06±0,01	0,07±0,01	0,06±0,01
Rata-rata	0,08±0,01	0,08±0,01	
Rumah pengering	0,08±0,01	0,08±0,01	

Keterangan: *) Ketebalan awal 0,20±0,01 cm, **) Ketebalan awal 0,19±0,01 cm

c. Warna

Jenis pengering (Suhu)	Pra-perlakuan						Rata-rata		
	Blanching			Non-blanching			L*	a*	b*
	L*	a*	b*	L*	a*	b*			
Oven gas (60°C)	57,23±1,09a	-11,49±0,25a	15,39±0,57a	52,65±1,09a	-9,20±0,81a	9,01±0,18a	54,94±1,09	-10,34±0,53	12,20±0,37
Oven gas (70°C)	55,28±1,47b	-14,75±0,67ab	21,95±1,06bc	48,23±0,99ab	-11,31±0,45a	12,54±1,05b	51,75±1,23	-13,03±0,56	17,24±1,05
Oven gas (80°C)	56,81±0,92b	-12,92±1,74b	24,54±1,43bc	45,34±0,67a	-12,41±0,84a	15,22±0,35b	51,07±0,79	-12,66±1,29	19,88±0,89
Rata-rata	56,44±1,09a	-13,05±0,88	20,62±1,02	48,74±0,91a	-10,97±0,70	12,25±0,52			
Rumah pengering	58,59±0,82a	-12,95±1,17	22,88±0,77	48,83±1,06a	-11,10±0,84	22,82±1,48			

Keterangan: Data (mean ± SD) diperoleh dari 3 ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA (kecuali pada baris berwarna kuning). Pada bagian yang terang (interaksi), data pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (p<0,05).

Pra-perlakuan (*blanching*) daun katuk sebelum proses pengeringan dengan oven atau rumah pengering berpengaruh nyata terhadap warna bubuk daun katuk, sedangkan suhu pengeringan pada oven pengering berpengaruh tidak nyata. Warna daun katuk setelah dilakukan pengeringan akan menjadi lebih gelap. Semakin tinggi suhu pengeringan akan memberikan warna daun katuk yang semakin gelap karena terjadi pemecahan klorofil menjadi feofitin dan feoforbid. Rusnayanti (2018) menjelaskan bahwa pemanasan dapat merusak ikatan antara senyawa magnesium dan nitrogen yang terdapat pada klorofil. Ketika magnesium

dibebaskan maka tempatnya akan digantikan oleh dua molekul hidrogen sehingga terbentuk formasi baru yaitu feofitin yang berwarna hijau kecokelatan. Pada tingkat selanjutnya, pergantian gugus pada atom C dengan atom hidrogen menyebabkan feofitin berubah menjadi feoforbid yang berwarna kecokelatan.

KESIMPULAN

Pengeringan daun katuk dengan pra-perlakuan (*blanching*) dengan oven gas pada suhu 80°C menghasilkan daun katuk dengan kualitas terbaik berdasarkan parameter kadar air, *yield* dan ketebalan, sedangkan untuk

warna daun katuk terbaik diperoleh dari pengeringan menggunakan pengering oven gas pada suhu 60°C, yaitu $L^* = 57,23$, $a^* = -11,49$, dan $b^* = 15,39$, yang menunjukkan tingkat kecerahan tinggi dengan nilai warna kuning yang rendah. Pengeringan oven gas menghasilkan daun katuk yang lebih baik kualitasnya dibanding hasil pengeringan menggunakan rumah pengering. Laju pengeringan pada rumah pengering untuk sampel dengan atau tanpa pra-perlakuan (*blanching*) memiliki nilai r^2 dibawah 0,95.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, B.S., Aprilia, T.N., Nursiwi, A. 2020. Pengaruh lama blanching dan rumus petikan daun terhadap karakteristik fisik, kimia, serta sensoris teh daun tin (*Ficus carica*). J. Teknol. Has. Pertan. 12(1): 1-11. <https://doi.org/10.20961/jthp.v12i1.36436>
- Asgar, A., Musaddad, D., 2006. Optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan pada wortel. J. Hortik. 16(3), 245-252.
- Barus, W.B.J., 2019. Pengaruh lama fermentasi dan lama pengeringan terhadap mutu bubuk kopi. Wahana Inov. 8(2): 111–115.
- Dewi, W.K., Harun, N., Zalfitri, Y. 2017. Pemanfaatan daun katuk (*Sauropus adrogyne*) dalam pembuatan teh herbal dengan variasi suhu pengeringan. Jom Faperta 4(2). p.9.
- Hariyadi, T. 2018. Pengaruh suhu operasi terhadap penentuan karakteristik pengeringan busa sari buah tomat menggunakan tray dryer. J. Rekayasa Proses 12(2): 104-113. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.39019>
- Martunis, M. 2012. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap kuantitas dan kualitas pati kentang varietas granola. J. Teknol. dan Ind. Pertan. Indones. 4(3): 26-30.
- Medho, M.S., Muhamad, E.V. 2019. Pengaruh blanching terhadap perubahan nilai nutrisi mikro tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). Partner 24(2): 1010-1019. <https://doi.org/10.35726/jp.v24i2.363>
- Nugraha, R.C., Kerlooza, Y.Y. 2021. Perancangan sistem pelaporan status perbaikan pada konveyor dengan studi kasus di PT. Pupuk Kujang. Telekomtran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap. 8(2): 130-137. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v8i2.4544>
- Ramli, I.A., Jamaluddin, Yanto, S. 2018. Laju pengeringan gabah menggunakan pengering tipe efek rumah kaca (ERK). J. Pendidik. Teknol. Pertan. 3: S158-S164.
- Ruhat, Y. 2015. Sebaran suhu pada pengering surya efek rumah kaca (ERK) tipe kabinet dalam proses pengeringan komoditi pertanian. Gravity J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Fis. 1(1): 1-6.
- Sushanti, G., Sirwanti, S. 2018. Laju pengeringan chips mocaf menggunakan cabinet dryer. J. Galung Trop. 7(3): 229-235. <https://doi.org/10.31850/jgt.v7i3.372>
- West, R., Seetharaman, K., Duizer, L.M. 2013. Effect of drying profile and whole grain content on flavour and texture of pasta. J. Cereal Sci. 58(1): 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2013.03.018>
- Yusnayadi, I., Rahmadi, A., Andriyani, A. 2022. Pengaruh metode pengeringan oven gas dan rumah pengering terhadap laju pengeringan dan kualitas chips labu kuning (*Cucurbita moschata*). Journal of Tropical AgriFood, 4(1): 43-52.
- Zamharir, Sukmawaty, Priyati, A. 2016. Analisis pemanfaatan energi panas pada pengeringan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan menggunakan alat pengering efek rumah kaca (ERK). J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist. 4(2): 264-274.