

Effects of Blanching Time and Drying Time with *Food Dehydrator* Method on Beluntas Leaf (*Pluchea indica* L.)

Efek Waktu Blansing dan Waktu Pengeringan Metode *Food Dehydrator* terhadap Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Muhammad Yasir Arofat¹⁾, Rahmah Utami Budiandari^{2,*}

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: rahmautami@umsida.ac.id

Abstract. *Beluntas is known as a food and medicinal plant, through drying it is expected to facilitate further processing while maintaining the quality of the preparation. This study used a factorial Randomized Complete Block Design (RCBD), the first factor was blanching time (1,3,5) minutes and the second factor was drying time (2,4,6) hours. This study aims to identify the effect of blanching time and drying time on the physical properties of dried beluntas. The test data were processed through Analysis of Variance (ANOVA). If the results showed significantly different, then the Honest Real Difference test was continued at the 95% confidence level. The variable interaction of blanching time and drying time was significantly different on moisture content, brightness scale, redness scale. The treatment that is closest to the water content according to SNI 9228: 2023 is in the sample S1H3 $7.8 \pm 0.1\%$, S2H3 $8.0 \pm 0.1\%$, and S3H3 $8.3 \pm 0.1\%$.*

Keywords – *Pluchea indica* L, food dehydrator, steam blanching

Abstrak. *Beluntas dikenal sebagai tanaman bahan pangan dan obat, melalui pengeringan diharapkan dapat memudahkan pengolahan lanjutan namun tetap menjaga kualitas sediaan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, faktor pertama waktu blansing (1,3,5) menit dan faktor kedua waktu pengeringan (2,4,6) jam. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh waktu blansing dan waktu pengeringan terhadap sifat fisik beluntas kering. Data hasil pengujian diolah melalui Analysis of Variance (ANOVA). Jika hasil menunjukkan berbeda nyata, maka dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada tingkat kepercayaan 95%. Interaksi variabel lama blansing dan lama pengeringan berbeda nyata terhadap kadar air, skala kecerahan, skala kemerahan. Namun tidak berbeda nyata ($p < 0,05$) untuk skala kekuningan. Perlakuan yang paling mendekati dengan kadar air menurut SNI 9228:2023 yaitu pada sampel secara berurut S1H3 $7,8 \pm 0,1\%$, S2H3 $8,0 \pm 0,1\%$, dan S3H3 $8,3 \pm 0,1\%$.*

Kata Kunci – *Pluchea indica* L, food dehydrator, blansing uap air

I. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis memiliki kekayaan tumbuhan yang bermanfaat, salah satu yaitu Beluntas (*Pluchea Indica* L). Daun Beluntas secara tradisional banyak dipergunakan sebagai bahan pangan dan obat untuk mengobati demam, sakit perut, batuk, dan disentri [1]. Tanaman ini banyak tumbuh sebagai tanaman liar yang menempel di pagar sebagai tanaman liar dan dikonsumsi sebagai lalapan ataupun dikukus [2]. Memiliki daun pendek, lonjong, tebal, dengan pangkal meruncing dan tepi bergerigi, berwarna hijau cerah saat muda, hijau pucat saat tua, dan beraroma harum saat dihancurkan [3]. Daun beluntas juga memiliki rasa getir dan aroma khas, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk mengurangnya [4]. Namun tanaman ini kurang dimanfaatkan oleh masyarakat atau hanya sebagai tanaman pagar untuk diolah menjadi bahan pangan. Maka melalui proses pengeringan ini, diharapkan mempermudah proses pengolahan lanjutan untuk olahan seperti campuran biskuit, kombinasi teh, dll.

Metode pengolahan yang sesuai dapat membantu menjaga kualitas sediaan daun beluntas yang optimal sehingga dapat memudahkan untuk pengolahan lanjutan. Blansing merupakan salah satu metode pengolahan pendahuluan untuk mencegah penurunan gizi [5]. Karena proses blansing pada daun dilakukan untuk menginaktivasi enzim dan menjaga warna agar tetap baik [6]. Karena enzim cukup sensitif terkena panas. Umumnya blansing dilakukan pada suhu 70-100°C selama 1-15 menit tergantung dari jenis bahan, ukuran bahan [7]. Waktu blansing yang tidak sesuai dapat mempengaruhi produk yang dihasilkan, misalnya perubahan warna, gizi, dll [8].

Pengeringan merupakan cara paling mudah untuk memudahkan pengolahan lanjutan pada bahan pangan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan sehingga dapat memperpanjang masa simpan dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme. *Food Dehydrator* merupakan peralatan yang dikembangkan dari pengeringan tradisional. Alat ini menyediakan kontrol suhu yang tepat, aliran udara yang konsisten, pengoperasian yang mudah dibandingkan dengan pengering lainnya [9]. Pengeringan optimal dicapai antara 2 – 8 jam tergantung jenis bahan, dan penataan bahan tidak boleh bertumpuk [10]. Semakin lama proses blansing, bahan pangan akan

mengalami perubahan permeabilitas sel [7]. Pori-pori sel yang terbuka dapat mempercepat proses pengeringan bahan karena air lebih mudah menguap [11]. Oleh karena itu perlu diteliti pengaruh antara waktu blansing dan waktu pengeringan terhadap beberapa parameter uji kualitas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi industri pengolahan pangan, khususnya dalam pengolahan daun beluntas. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai pengolahan tanaman herbal lainnya.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dimulai pada Desember 2024 hingga selesai. Preparasi sampel serta pengujian dilakukan di Laboratorium Pengembangan Produk dan Laboratorium Analisa Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah, set kompor, set *food dehydrator*, timbangan digital, timbangan analitik merk Ohaus, cawan krus, *color reader*, oven merk Memmert, desikator, gegep. Sementara bahan yang digunakan adalah daun Beluntas yang didapatkan dari pekarangan rumah disekitar penulis.

C. Rancangan Percobaan

Pembuatan daun Beluntas merupakan penelitian kuantitatif menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktorial. Faktor pertama sebagai faktor S, meliputi perlakuan blansing uap panas suhu 90°C selama 1, 3, 5 menit. Sementara perlakuan kedua sebagai faktor H, meliputi waktu pengeringan 2 jam, 4 jam, 6 jam menggunakan *food dehydrator*. Berdasarkan taraf, didapatkan 9 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 27 unit percobaan. Kombinasi perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

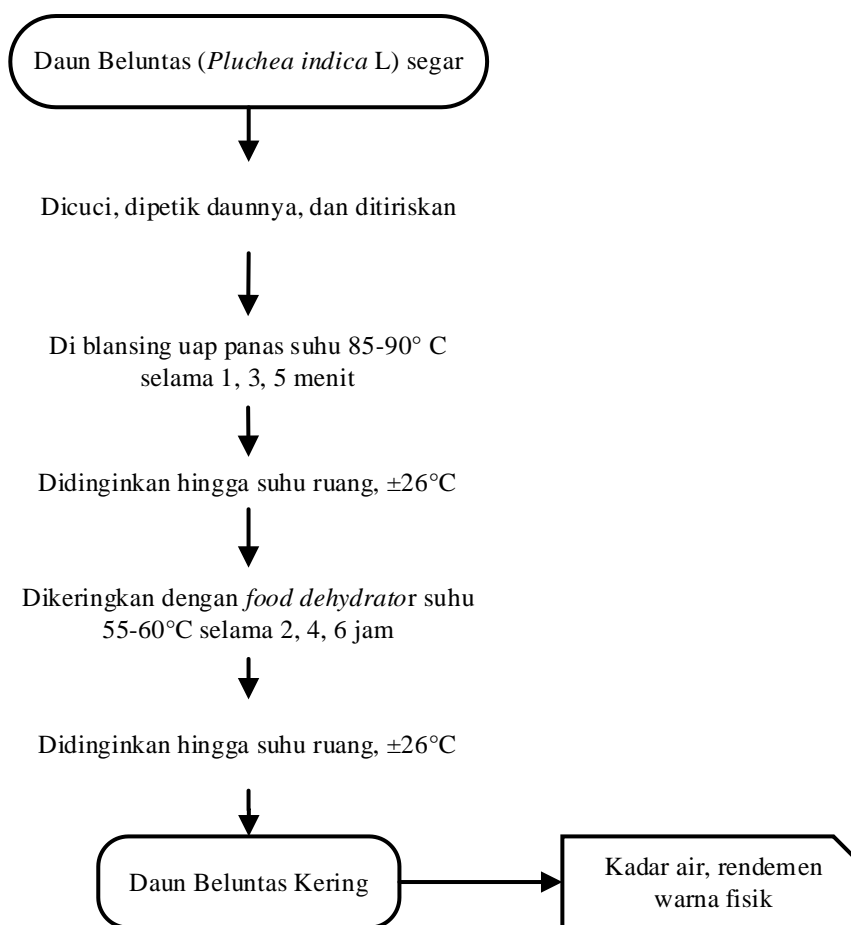
Penelitian dilakukan untuk menganalisa pengaruh metode perlakuan pendahuluan dan waktu pengeringan terhadap kadar air, warna fisik dan rendemen. Analisa kadar air menggunakan metode Gravimetri SNI 9228:2023 dengan modifikasi [12]. Analisa warna skala kecerahan, kemerahan dan kekuningan menggunakan *color reader* [13]. Perhitungan rendemen menggunakan metode Gravimetri. Data hasil pengujian diolah melalui *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika hasil menunjukkan berbeda nyata, maka dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	Lama Pengeringan (jam)		
Blansing uap panas 90°C (menit)	2 (H1)	4 (H2)	6 (H3)
1 (S1)	S1H1	S1H2	S1H3
2 (S2)	S2H1	S2H2	S2H3
3 (S3)	S3H1	S3H2	S3H3

D. Prosedur Penelitian

Penelitian dimulai dengan preparasi sampel daun beluntas. Dipetik daun dari batang kemudian dibilas hingga bersih kemudian ditiriskan. Disiapkan wadah berisi air dan dipanaskan, daun beluntas di blansing pada suhu 85-90°C selama 1, 3, 5 menit sesuai perlakuan [7]. Setelah itu daun di dinginkan hingga suhu ruang, $\pm 26^\circ\text{C}$. Daun beluntas kemudian dikeringkan dengan *food dehydrator* menit pada suhu 55-60°C selama 2, 4, 6 jam sesuai perlakuan [14]. Daun Beluntas kering didinginkan hingga suhu ruang, $\pm 26^\circ\text{C}$. Pengemasan menggunakan plastik kedap udara disertai silica gel sebagai pengatur kelembapan untuk kemudian dilakukan analisa.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan daun Beluntas kering modifikasi [7], [14]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter yang dianalisis pada daun beluntas kering meliputi rendemen, profil warna, dan kadar air. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA dan BNJ 5% Kadar Air dan Warna Fisik Kekuningan Pada Daun Beluntas Kering

Perlakuan	Rendemen (%)	Kekuningan -*b
S1	15,89±0,4% ^a	23,8±0,1 ^a
S2	16,11±0,5% ^a	24,7±0,2 ^b
S3	16,22±0,3% ^a	28,7±0,1 ^c
BNJ 5%	tn	0,5
H1	15,33±0,5% ^a	25,6±0,8 ^a
H2	16,44±0,2% ^a	25,4±0,8 ^a
H3	16,44±0,2% ^a	26,2±0,7 ^b
BNJ 5%	0,02	0,5

Keterangan:

- Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.
- tn (tidak nyata)

Tabel 3. Hasil Uji ANOVA dan BNJ 5% Warna Fisik Kecenderahan dan Kemerahan Daun Beluntas Kering

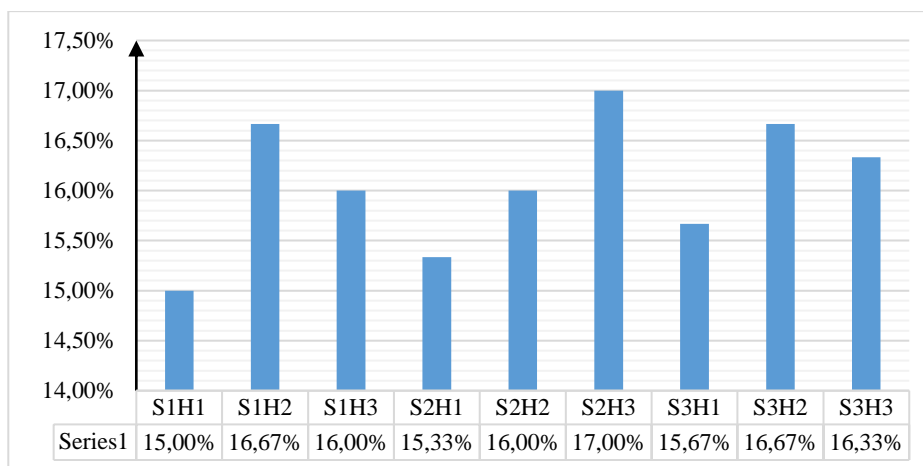
Kelompok	Kadar Air (%)	Kecenderahan-L	Kemerahan-*a
S1H1	9,8±0,1d	30,90±0,03a	-1,35±0,01c
S1H2	8,7±0,3bc	31,01±0,09a	-1,79±0,01a
S1H3	7,8±0,1a	31,69±0,19b	-1,57±0,01b
S2H1	9,4±0,3cd	31,42±0,10ab	0,99±0,00d
S2H2	9,2±0,1cd	32,45±0,27cd	1,01±0,00d
S2H3	8,0±0,1ab	33,75±0,05e	1,18±0,01e
S3H1	9,4±0,2cd	31,86±0,02bc	2,03±0,01g
S3H2	9,3±0,1cd	32,52±0,02d	1,68±0,00f
S3H3	8,3±0,1ab	35,27±0,10f	2,16±0,02h
BNJ 5%	0,01	0,66	0,05

Keterangan:

- Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.
- tn (tidak nyata)

A. Analisa Rendemen

Rendemen dari daun Beluntas kering merupakan persentase berat daun Beluntas kering terhadap daun Beluntas segar. Besarnya rendemen menunjukkan total kehilangan air akibat proses [14]. Berdasarkan hasil analisa ANOVA pada Tabel 2, variabel lama pengeringan 2, 4 dan 6 jam dengan *food dehydrator* memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($\rho < 0,05$). Namun setelah dilanjutkan dengan uji BNJ, variabel lama pengeringan tidak berbeda nyata, dapat dilihat pada notasi yang sama. Hasil analisa statistik pengaruh lama blansing dan lama pengeringan terhadap rendemen (%) daun beluntas dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 2. Grafik rerata analisa rendemen daun Beluntas kering

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa rerata rendemen untuk setiap kombinasi perlakuan memberikan nilai dengan range yang berdekatan, dan memiliki kecenderungan semakin lama waktu pengeringan, rendemen yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini bertentangan dengan pernyataan bahwa semakin lama waktu pengeringan, akan menurunkan nilai rendemen yang dihasilkan [14].

B. Analisa Kadar Air

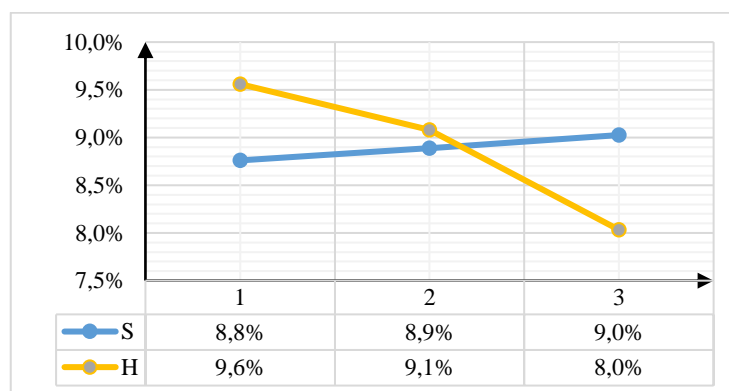
Penetapan kadar air merupakan cara untuk menentukan jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan melalui selisih bobot akibat menguapnya air dari bahan [15]. Metode yang digunakan pada penelitian tercantum pada SNI 9228:2023 tentang Daun Kelor Kering yaitu metode oven dengan standar kadar air yaitu 8% [12]. Perhitungan kadar

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

air didapatkan secara gravimetri yaitu perhitungan selisih bobot stabil ($\pm 0,0020$ gram bobot akhir dan pengulangan) setelah pengeringan dengan oven selama 3 jam suhu 105°C dengan bobot sampel awal.

Dari hasil analisa ANOVA pada **Tabel 2**, didapatkan bahwa interaksi variabel lama blansing dan lama pengeringan berbeda nyata ($\rho < 0,05$) terhadap kadar air. Perolehan kadar air tertinggi diperoleh dari perlakuan S1H1 yaitu blansing 1 menit, pengeringan 2 jam sebesar $9,8 \pm 0,1\%$. Sementara kadar air terendah diperoleh dari perlakuan S2H3, yaitu blansing 3 menit, pengeringan 6 jam sebesar $8,0 \pm 0,1\%$. Interaksi kedua variabel dapat dilihat pada **Gambar 3**, semakin lama waktu blansing, kadar air semakin tinggi sementara semakin lama waktu pengeringan, kadar air semakin turun. Hasil ini sesuai dengan pernyataan bahwa semakin lama waktu pengeringan, kadar air dalam bahan semakin berkurang [4]. Namun tidak sesuai dengan penelitian [16], bahwa lama blansing tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air.

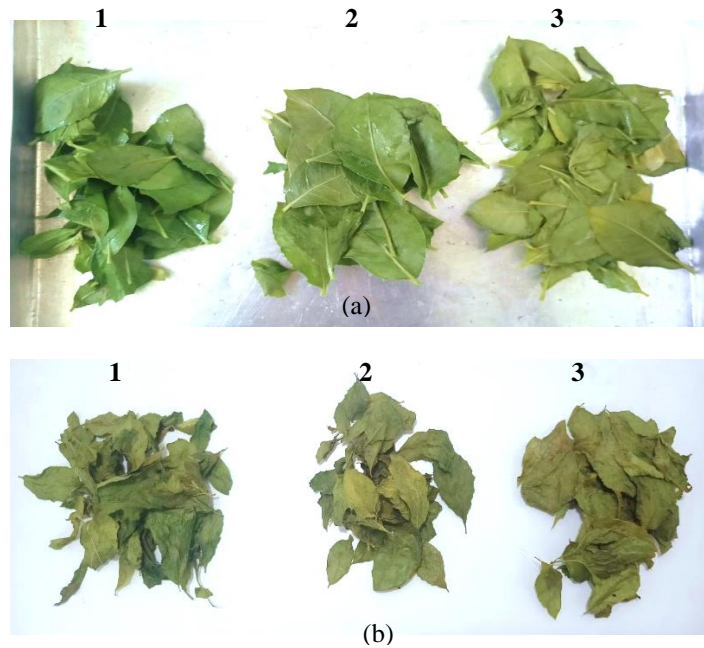


Gambar 3. Grafik interaksi lama blansing dan lama pengeringan terhadap kadar air daun beluntas kering

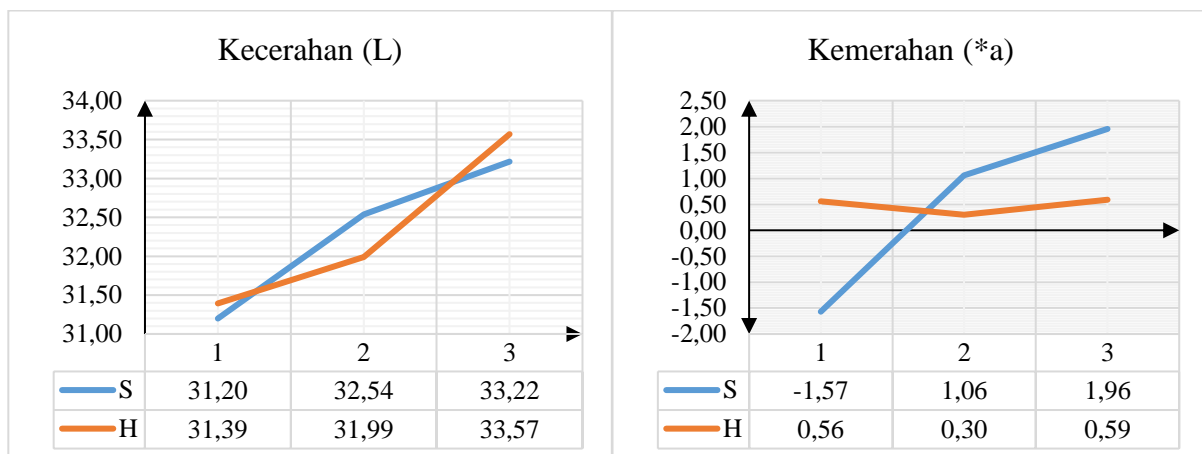
Perlakuan yang paling mendekati dengan SNI 9228:2023 yaitu pada sampel secara berurut S1H3 $7,8 \pm 0,1\%$, S2H3 $8,0 \pm 0,1\%$, dan S3H3 $8,3 \pm 0,1\%$. Ketiga sampel tersebut merupakan perlakuan dengan waktu pengeringan selama 6 jam, meskipun dengan waktu blansing yang berbeda-beda. Maka dapat disimpulkan bahwa pengeringan selama 6 jam lebih efektif untuk mencapai kadar air menurut SNI 9228:2023. Pengeringan yang sesuai dapat mempengaruhi daya simpan suatu produk, karena dapat aktivitas mikroba dan enzim menjadi terhambat [7], [9]. Pengeringan menggunakan *food dehydrator* menawarkan pengeringan yang lebih merata karena aliran udara bergerak secara vertikal dan bersirkulasi secara horizontal sehingga pengeringan menjadi lebih merata [9].

C. Analisa Warna Fisik

Ruang warna L-a-b umumnya digunakan dalam penelitian warna dan kolorimetri yang menggambarkan warna yang terlihat secara akurat. Didasarkan pada teori warna-lawan yang menyatakan bahwa dua warna tidak bisa merah dan hijau pada waktu yang sama atau kuning dan biru pada saat yang sama [17]. Komponen warna L-a-b yaitu, L/lightness/kecerahan dengan nilai 0 sebagai hitam dan 100 sebagai putih, a/redness/kemerahan dengan nilai positif adalah merah dan negatif adalah hijau, serta b/yellowness/kekuningan dengan nilai positif adalah kuning dan negatif adalah biru [13]. Penampakan visual proses pengeringan daun beluntas dapat dilihat pada **Gambar 4**. Hasil penelitian dan uji statistik efek waktu blansing dan waktu pengeringan metode *food dehydrator* terhadap warna fisik daun beluntas (*Pluchea indica L.*) kering dapat dilihat pada **Tabel 2 dan 3**, sementara grafik interaksi dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 4. Penampakan visual daun beluntas kering, (a) setelah blansing, (b) setelah pengeringan, (1) 1 menit, (2) 3 menit, (3) 5 menit.



Gambar 5. Grafik interaksi hasil uji warna fisik daun Beluntas kering

Berdasarkan hasil uji statistik **Tabel 3**, interaksi variabel lama blansing dan lama pengeringan berbeda nyata ($\rho < 0,01$) terhadap skala kecerahan. Diperoleh nilai kisaran 30,90 sampai dengan 35,27 atau dibawah 50 yang menunjukkan kecenderungan kearah gelap. Nilai terkecil diperoleh perlakuan S1H1 yaitu blansing 1 menit, pengeringan 2 jam sebesar 30,90. Sedangkan nilai terbesar diperoleh perlakuan S3H3 yaitu blansing 5 menit, pengeringan 6 jam sebesar 35,27. Dapat dilihat pada **Gambar 5** bahwa interaksi antara variabel waktu blansing dan waktu pengeringan berbanding lurus. Semakin lama waktu blansing, maka semakin terang dan semakin lama waktu pengeringan maka semakin terang.

Pada hasil uji statistik **Tabel 3**, untuk skala kemerahan, interaksi variabel lama blansing dan lama pengeringan berbeda nyata ($\rho < 0,01$). Nilai positif tertinggi yaitu S3H3, blansing 5 menit dan pengeringan 6 jam sebesar $2,16 \pm 0,02$ yang berarti kecenderungan warna merah. Sedangkan nilai negatif tertinggi yaitu S1H2, blansing 1 menit dan pengeringan 4 jam sebesar $-1,79 \pm 0,01$ yang berarti kecenderungan berwarna hijau. Sementara itu interaksi antara kedua variabel dari **Gambar 5** menunjukkan semakin lama waktu blansing maka kecenderungan warna positif sementara lama waktu pengeringan tidak menunjukkan pergerakan yang spesifik.

Skala kekuningan menurut hasil uji statistik, interaksi variabel lama blansing dan lama pengeringan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$). Namun berbeda nyata ($p < 0,01$) secara level perlakuan, dapat dilihat pada **Tabel 2**. Perlakuan waktu blansing pada uji lanjut menunjukkan berbeda nyata untuk setiap level. Secara berturut dari tinggi ke rendah yaitu S3 28,7; S2 24,7 dan S1 23,8 yang berarti semakin lama waktu blansing menunjukkan warna lebih kekuningan. Sementara untuk uji lanjut perlakuan waktu pengeringan antara H1 dan H2 berbeda nyata dengan H3.

Zat dalam sayuran hijau yang diketahui sebagai pigmen warna yaitu klorofil dan karoten. Pigmen warna klorofil dan karotenoid dipergunakan sebagai penentu mutu dan kesegaran, karena warna dapat bertindak sebagai indikator kerusakan akibat mikrobiologis dan lainnya [18]. Maka penyimpanan produk keringnya harus dalam wadah kering tertutup dan tidak terpapar matahari. Reaksi enzimatik oleh enzim polifenol oksidase / fenolase dengan oksigen dapat menyebabkan reaksi pencoklatan / *browning* [16]. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dengan perlakuan waktu blansing yang sesuai dapat menghambat reaksi pencoklatan pada bahan pangan.

KESIMPULAN

Food Dehydrator merupakan peralatan yang dikembangkan dari pengeringan tradisional. Metode pengolahan yang sesuai dapat membantu menjaga kualitas sediaan daun beluntas yang optimal sehingga dapat memudahkan untuk pengolahan lanjutan. Interaksi variabel lama blansing dan lama pengeringan berbeda nyata terhadap kadar air ($p < 0,05$), skala kecerahan ($p < 0,01$), skala kemerahan ($p < 0,01$). Namun tidak berbeda nyata ($p < 0,05$) untuk skala kekuningan. Perlakuan yang paling mendekati dengan kadar air menurut SNI 9228:2023 yaitu pada sampel secara berurut S1H3 $7,8 \pm 0,1\%$, S2H3 $8,0 \pm 0,1\%$, dan S3H3 $8,3 \pm 0,1\%$.

REFERENSI

- [1] E. W. C. Chan, Y. K. Ng, S. K. Wong, and H. T. Chan, "Pluchea indica: An updated review of its botany, uses, bioactive compounds and pharmacological properties," *Pharm. Sci. Asia*, vol. 49, no. 1, pp. 77–85, 2022, doi: 10.29090/psa.2022.01.21.113.
- [2] R. Rukmana and H. Yudirachman, *Budidaya Sayuran Lokal*. Bandung: Nuansa Cendekia, 2023.
- [3] E. Susetyarini, P. Wahyono, R. Latifa, and E. Nurrohman, "The Identification of Morphological and Anatomical Structures of Pluchea indica," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1539, no. 1, p. 012001, May 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1539/1/012001.
- [4] D. Anggie Apriliyani, S. Prabawa, and B. Yudhistira, "Pengaruh Variasi Formulasi Dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Minuman Herbal Daun Beluntas Dan Daun Mint," *Agrointek J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 15, no. 3, pp. 876–885, 2021, doi: 10.21107/agrointek.v15i3.10492.
- [5] M. M. Tahir, *Penanganan Pasca Panen Dan Produk Olahsan Sayuran*. Yogyakarta: Nas Media Pustaka, 2023.
- [6] B. S. Amanto, T. N. Aprilia, and A. Nursiwi, "Pengaruh Lama Blanching Dan Rumus Petikan Daun Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Serta Sensoris Teh Daun Tin (Ficus carica)," *J. Teknol. Has. Pertan.*, vol. 12, no. 1, p. 1, Feb. 2020, doi: 10.20961/jthp.v12i1.36436.
- [7] E. Waziroh, D. Y. Ali, and N. Istianah, *Proses Termal pada Pengolahan Pangan*. Malang: Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [8] D. N. Azizah and J. M. Nur, "Pengaruh Lama Blansing Uap Air Terhadap Karakteristik Tepung Daun Wortel," *J. Penelit. Pangan (Indonesian J. Food Res.)*, vol. 3, no. 1, pp. 35–41, 2023, doi: 10.24198/jp2.2023.vol1.1.06.
- [9] S. Wells, *Prepper's Dehydrator Handbook: Long-Term Food Storage Techniques for Nutritious, Delicious, Lifesaving Meals*. USA: Ulysses Press, 2018.
- [10] C. Cancele, *Complete Dehydrator Cookbook How to Dehydrate Fruit, Vegetables, Meat & More*. USA: Rockridge Press, 2020.
- [11] A. Widiasanti, R. A. N. Pratiwi, and S. Nurjanah, "Pengaruh Proses Blansing dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Leder Buah (Fruit Leather) Terong Belanda (Chyphomandra betaceae Sendt.)," *J. Pangan dan Gizi*, vol. 8, no. 2, pp. 105–118, 2018.
- [12] B. S. Nasional, "Daun Kelor (Moringa oleifera) Kering," SNI-9228:2023, 2023 [Online]. Available: <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/9822>
- [13] A. S. Sinaga, "Segmentasi Ruang Warna L*a*b," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 43–46, 2019.
- [14] S. A. Ayuningtyas et al., "Kajian Suhu Pengeringan Teh Daun Beluntas (Pluchea Indica L.) dan Pengaruhnya terhadap Kandungan Antioksidan," *J. Agritechno*, vol. 17, no. 01, pp. 48–58, May 2024, doi: 10.70124/at.v17i1.1300.
- [15] R. Yenrina, *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*, 1st ed. Padang: Andalas University Press.
- [16] M. A. Rahayu and L. Hudi, "The Effect of Blanching Time and Sodium Metabisulfite Concentration on The

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

- Characteristics of Banana Flour (*Musa paradisiaca*),” *J. Trop. Food Agroindustrial Technol.*, vol. 2, no. 02, pp. 16–24, 2021, doi: 10.21070/jtfat.v2i02.1585.
- [17] I. Yuadi, *Forensik Digital dan Analisis Citra*. Magetan: CV. AE MEDIA GRAFIKA, 2023.
- [18] E. A. Saati, M. Wachid, M. Nurhakim, S. Winarsih, and M. L. A. Rohman, *Pigmen Sebagai Zat Pewarna dan Antioksidan Alami Identifikasi Pigmen Bunga, Pembuatan Produknya serta Penggunaannya*. Malang: UMMPress, 2019.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.