

Pengaruh Suhu Pengeringan dan Masa Simpan terhadap Karakteristik Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Hasil Fermentasi***The Effect of Drying Temperature and Shelf Life on the Characteristics of Cocoa Beans (*Theobroma cacao* L.) Fermentation Results*****Ni Kadek Febrina Dwi Pradnyadari, Pande Ketut Diah Kencana*, I Nyoman Sucipta***Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia*

*Email: diahkencana@unud.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik biji kakao hasil fermentasi serta mendapatkan kombinasi suhu pengeringan dan masa simpan terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu lama penyimpanan (7 hari dan 14 hari) dan suhu (50 °C, 60 °C, dan 70 °C). Biji kakao dipanen dan di fermentasi menggunakan kotak kayu albesia berukuran 26cm x 25cm x 23cm dengan ketebalan 2 mm selama 7 hari. Benih direndam dan dicuci dengan air mengalir setelah proses fermentasi selesai. Pengeringan dimulai dengan memasukan biji ke dalam alat dehydrator ST-02. Hasil penelitian menunjukkan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap parameter kadar air, kadar lemak, uji pH dan organoleptik meliputi warna, tekstur, aroma. Kombinasi perlakuan terbaik adalah pada suhu 50°C (S_1) dengan waktu pengeringan 20jam dan masa simpan 7 hari (P_1) menghasilkan biji kakao kering dengan karakteristik sesuai 2323:2008 biji kakao, SNI 3749:2009 lemak kakao dan hasil uji organoleptic, Kadar air 6,04%, kadar lemak 36,52%, pH 4,60, uji hedonik warna 4,13, tekstur biji 3,93, dan aroma biji 4,13.

Kata kunci: *Suhu pengeringan, masa simpan, karakteristik, fermentasi***Abstract**

This research was conducted to determine the effect of temperature and drying time on the characteristics of fermented cocoa beans and to obtain the best combination of drying temperature and shelf life. This research used a completely randomized design (CRD) with two factors :storage time (7 days and 14 days) and temperature (50°C, 60°C, and 70°C). Cocoa beans are harvested and fermented using an albesia wood box measuring 26cm x 25cm x 23cm with a thickness of 2 mm for 7 days.the seed are soaked and washed with running water arter the fermentation process in complete. Drying begins by placing the seeds into the ST-02 dehydrator.. The research results showed that temperature and drying time had a significant effect ($P < 0.05$) on the parameters of water content, fat content,pH, organoleptic tests including color, texture, aroma. The best treatment combination is at a temperature of 50°C (S_1) with a drying time of 20 hours and a storage period of 7 days (P_1) to produce dry cocoa beans with characteristics according to 2323:2008 cocoa beans, SNI 3749:2009 cocoa butter and organoleptic test results. water content 6.04%, fat content 36.52%, pH 4.60, color hedonic test 4.13, seed texture 3.93, and seed aroma 4.13.

Keywords: *Drying temperature, shelf life, characteristic, fermentation***PENDAHULUAN**

Di bidang pertanian, perkebunan kakao memainkan peran penting dan Indonesia adalah rumah bagi banyak perkebunan kakao (Hartuti et al., 2020). Penghasilan kakao di Negara Indonesia sudah mendapatkan kedudukan 3 untuk pengeksport biji kering di dunia (Fibrianto et al., 2018). Menurut Ditjenbun (2013) sentral perkebunan kakao yang ada di Indonesia meliputi Sulawesi menjadi provinsi terbanyak 63,8% penghasil biji kakao di Indonesia (Manalu, 2019). Salah satu hal yang menjadi indikator terpenting dalam pengolahan biji kakao

yaitu perlakuan dari tahapan pascapanennya. Penanganan pasca panen biji kakao merupakan metrik yang krusial dalam pengolahan biji kakao. (Yulianti & Arda, 2018) menyatakan bahwa fase fermentasi, pengeringan, dan penyimpanan merupakan hal yang paling krusial dalam pengolahan biji kakao Tetapi, jika pada fermentasi dan pengeringan kakao tidak terkontrol dengan baik maka biji kakao akan terkontaminasi oleh tumbuhnya jamur (Purwaningsih & Djaafar, 2019). Cara pengolahan biji kakao di Indonesia merupakan penyebab utama buruknya kualitas biji kakao tersebut. Pada umumnya

petani kakao hanya merendam biji kakao segar dalam air upaya untuk membantu menghilangkan pulp dan dilanjutkan penjemuran (Apriyanto et al., 2017). Meskipun biji kakao yang difermentasi lebih unggul dibandingkan biji kakao yang tidak difermentasi (Ariyanti, 2017), proses ini jarang dilaksanakan pada biji kakao Indonesia. Pengumpulan buah, fermentasi, pengeringan, dan penyimpanan merupakan langkah awal dalam pengolahan pasca panen kakao. Selama beberapa hari, fermentasi terjadi secara spontan (Amin, 2005). Proses ini sangat penting untuk mengubah biji kakao mentah menjadi biji kakao kering berkualitas tinggi yang dapat dikonsumsi. Karena perubahan fisik, kimia, dan biologis terjadi pada biji kakao selama fermentasi, biji kakao mengalami peningkatan rasa, aroma, dan warna setelah proses selesai.

Diperlukan pemantauan yang cermat terhadap suhu udara pengeringan. Selain itu tujuan dari pengeringan yaitu menurunkan kadar air pada biji kakao tersebut dari 60% basis basah hingga 7 sampai 7,5 % (Dina et al., 2013). Waktu pengeringan dan kualitas bahan keduanya dipengaruhi oleh suhu udara pengeringan. Kualitas fisik biji kakao dapat diubah secara drastis dengan pengeringan pada suhu antara 40°C dan 60°C, seperti yang ditunjukkan oleh (Waluyo et al., 2021). Pengeringan Suhu yang optimal merupakan faktor penting dalam menentukan berapa lama kakao dapat disimpan. Untuk memaksimalkan kualitas biji kakao yang difermentasi, penting untuk mengetahui suhu pengeringan optimal untuk menyimpannya selama mungkin dengan tetap menjaga sifat sensorik, kimia, dan fisiknya.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2022 hingga Maret 2023 di Laboratorium Pengelolaan Sumber Daya Alam, Pascapanen, Analisis Pangan, dan Pengolahan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana.

Alat dan Bahan

Studi ini memakai alat diantaranya timbangan manual skala 5 kg (Model Kresno, Indonesia) dipakai saat menimbang biji kakao basah sebelum fermentasi, timbangan analitik (Model Shimadzu, Jepang) dipakai saat penimbangan biji per 100g yang akan dilakukan penyimpanan, thermometer digital (Model TP3001), ember, loyang, rumpang, dehydrator, desikator, oven (Model Blue-m), Soxhlet, labu lemak, gelas ukur, wadah fermentasi (kayu), baskom, pisau, talenan, karung goni, gelas ukur, botol, sarung tangan, kamera, spidol dan alat tulis. Biji kakao yang digunakan dalam studi ini adalah kakao varietas

lindak atau kakao curah yang dibeli dari Kelompok Tani Kakao Merta Abadi di Desa Ekasari, Kecamatan Melaya, Provinsi Jembrana, Pulau Bali. Biji kakao ini disortir sehari sebelum fermentasi dimulai untuk menghilangkan biji yang berubah warna, busuk, atau menempel. Bahan-bahan lainnya yaitu daun pisang klutuk, dan aquades.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama terdiri dari suhu pengeringan yang berbeda yaitu 50°C, 60°C, 70°C dengan waktu pengeringan yang sama yaitu 20 jam. Dan faktor kedua terdiri dari waktu penyimpanan yaitu 7 hari dan 14 hari. Masing-masing dari perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Sehingga menghasilkan 18 unit percobaan yaitu S_1P_1 , S_1P_2 , S_2P_1 , S_2P_2 , S_3P_1 , S_3P_2

Pelaksanaan Penelitian

Sebelum biji difermentasi, biji harus dikumpulkan dari Kelompok Tani Kakao Merta Abadi di Subak Dana Amrtha Sari di Desa Ekasari Kecamatan Melaya Kabupaten Jembrana Bali dan disortir untuk menghilangkan biji yang tidak sempurna. Prosesnya, daun pisang klutuk dipakai untuk melapisi kotak berukuran 26x25x23 inci yang terbuat dari kayu albesia, dan bijinya difermentasi didalamnya. Buah-buahan, peti kayu, daun pisang, dan peralatan lainnya semuanya berfungsi sebagai sumber bakteri pembentuk ragi untuk dipakai dalam tahap fermentasi ini. Benih diuji setiap hari selama proses fermentasi 7 hari. Akibatnya, di hari ketiga, suhu meningkat antara 34 – 42°C. Setelah 7 hari berlalu dan suhu turun ke suhu kamar, fermentasi selesai. Benih kemudian dicuci dengan air mengalir selama dua jam. Setelah benih dibersihkan, benih ditiriskan selama 15 menit sebelum dikeringkan. Benih setiap ulangan dikeringkan dalam dehidrator (Model ST-02) berkapasitas 16 unit rak, didiamkan hingga kadar air menggapai 7-7,5% (BSN, 2008). Setelah biji kakao mengalami proses pengeringan lalu dilaksanakan proses penyimpanan, dimana setiap 100 gram biji kakao kering di masukan kedalam kemasan standing pouch berukuran 10 cm x 16 cm untuk mendapatkan hasil penyimpanan yang baik dan terhindar dari serangan jamur. Setelah semua proses telah dilaksanakan, saatnya proses pengamatan dimana di proses ini setiap biji kakao yang sudah mengalami proses pengeringan sesuai suhu pengeringan yang diinginkan lalu disimpan sesuai waktu yang diinginkan yaitu 7 hari dan 14 hari.

Parameter Penelitian

Kadar Air

Pengukuran memakai oven dimulai dengan mengeringkan cawan selama 10 menit (M0). Benih

telah dihaluskan dan ditimbang maksimal 3 g sebelum dimasukkan ke dalam cawan yang dipanaskan (M1). Dua puluh jam dihabiskan dalam oven yang dipanaskan hingga ($103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Setelah cawan dikeringkan (M2), ditimbang (M2). Persamaan yang dipakai untuk menentukan jumlah air yang ada adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{(M1-M2)}{M1-M0} \times 100\% \quad [1]$$

Kadar Lemak

Pengujian ini melakukan prosedur ekstraksi Soxhlet dimasukkan ke dalam labu didih setelah didehidrasi selama satu jam, ditimbang, dan kemudian didinginkan dalam desikator. Labu tersebut kemudian dipakai sebagai titik sambungan peralatan. Menurut instruksi yang diberikan oleh produsen, selongsong kertas saring atau timah ekstraksi harus dimasukkan, labu harus diisi dengan petroleum eter, dan proses ekstraksi harus diulang lebih dari 30 kali selama empat jam. Masukkan lemak labu kuning yang sudah matang ke dalam oven dengan suhu 100 C hingga 101 C selama 1,5 hingga 2 jam. Setelah dikeringkan dalam desikator, selanjutnya harus ditimbang untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya. Persamaan berikut dipakai untuk menghitung jumlah lemak dalam makanan:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = x = \frac{M1-M2}{M0} \times 100\% \quad [2]$$

Uji pH

Pengukuran pH sampel dilakukan berdasarkan pada standard pengukuran pH (Botutihe et al., 2020). Pengukuran pH keping biji menggunakan alat pH meter. Adapun metode pengukuran pH sebagai berikut: Diambil sampel biji kakao yang sudah dalam keadaan kering lalu tumbuk sampel biji kakao kemudian di timbang sebanyak 1 gram biji kakao yang akan diukur pH nya dilarutkan ke dalam 5 ml aquades, kemudian diaduk dengan menggunakan magnetic stirer selama 3 menit. Diukur pH nya dengan menggunakan pH meter. Kriteria yang dinilai adalah organoleptik berupa uji hedonik warna, tekstur dan aroma. Analisis varians dipakai untuk

menganalisis data penelitian (Analysis of Variance). Jika memengaruhi nyata, maka dilanjutkan uji Duncan memakai aplikasi SPSS versi 26 sebagai software pengolah data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air

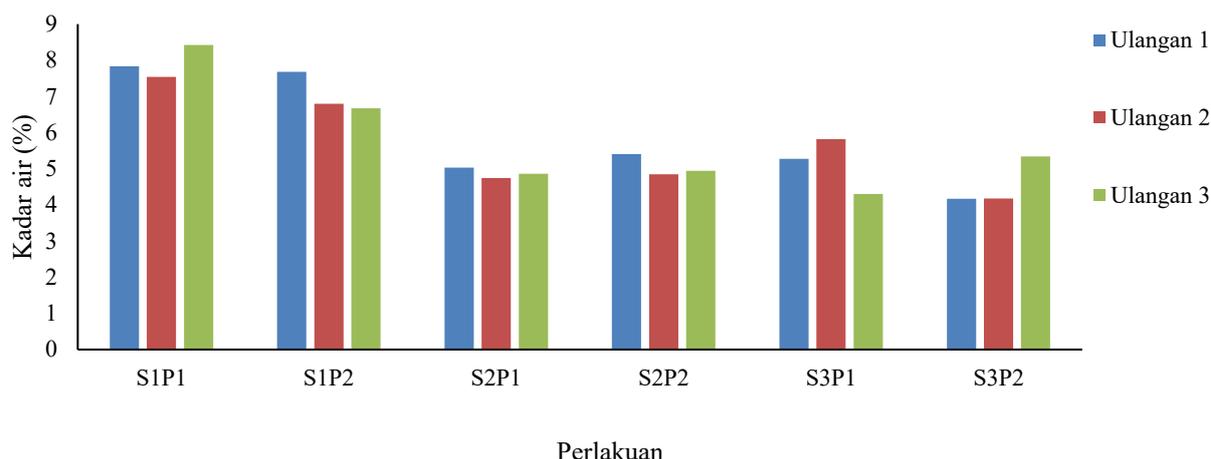
Berdasarkan hasil analisis varian, suhu pengeringan dan umur simpan biji kakao kering fermentasi mempunyai pengaruh yang nyata terhadap jumlah biji kakao kering (p-value hipotesis ini adalah 0,05). Duncan menemukan perubahan yang signifikan secara statistik antara semua perlakuan. Setelah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, biji kakao dari perlakuan S1P1 mempunyai perbedaan nyata rata-rata kadar air sebanyak 6,0460 persen setelah dikeringkan. Meskipun perlakuan suhu (S3P1) memiliki rata-rata kadar air paling rendah (5,2746%) dari seluruh perlakuan, namun tetap berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin rendah suhu, semakin sedikit waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan, namun semakin tinggi kadar airnya; sebaliknya, semakin tinggi suhunya, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mengering; sebaliknya semakin rendah suhu maka kandungan airnya akan semakin tinggi.

Hasil proses pengeringan ditunjukkan pada Gambar 1 yang menunjukkan bahwa standar SNI 2323:2008 untuk biji kakao kering dapat dicapai dengan waktu pengeringan selama 20 jam pada suhu 80°C . Kadar air optimal sebanyak 5,27% dicapai dengan kombinasi perlakuan suhu 70°C dan lama pengeringan 20 jam (S3P1) yang sesuai dengan standar biji kakao kering yang ditetapkan SNI 2323:2008 yaitu maksimal 7,5 %. Kadar air yang melebihi 7,5% pada biji kakao membuatnya rentan kepada serangan jamur dan menurunkan kualitas akhir, sedangkan kadar air di bawah 6% membuatnya rapuh dan memperlambat pemrosesan. Kualitas biji kopi tertinggi ditentukan oleh seberapa baik biji tersebut dikeringkan dan disimpan (Aryani et al., 2018).

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air (%)

Perlakuan	P ₁	P ₂
S ₁	6,0460 ^a	6,0341 ^a
S ₂	5,8623 ^{ab}	5,7519 ^b
S ₃	5,2746 ^c	5,6519 ^c

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai tidak berbeda nyata p-value <0,05



Gambar 1. Grafik Kadar Air

Kadar Lemak

Hasil analisis varian menandakan yaitu kadar lemak biji kakao kering dipengaruhi nyata oleh interaksi suhu pengeringan dan umur simpan ($p < 0,05$). Duncan menemukan perbedaan yang signifikan secara statistik antara semua perlakuan. Tabel 2 menandakan yaitu terapi S_3P_1 menciptakan persentase lemak paling besar (36,52%), sedangkan perlakuan S_2P_1 menciptakan persentase lemak paling rendah (29,09%). Pada suhu 70°C dan setelah pengeringan

selama 20 jam, kadar lemak optimal sebanyak 36,52%. Peningkatan suhu pengeringan dan pengaruh fermentasi terhadap kandungan lemak kakao menyebabkan kandungan lemak total lebih tinggi. Ketika suhu cukup tinggi, air menguap dengan cepat selama proses pengeringan. Suatu saat, air akan menguap dan makanan akan mengering. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya peningkatan lemak tubuh (Ristanti, 2016)

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar lemak biji kakao

Perlakuan	P ₁	P ₂
S ₁	30,90 ^a	29,60 ^a
S ₂	29,09 ^b	33,78 ^c
S ₃	36,52 ^d	35,75 ^d

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai tidak berbeda nyata p -value $< 0,05$

Uji pH

Hasil analisis ragam menunjukkan antara suhu dan masa simpan biji kakao kering hasil fermentasi berpengaruh nyata p -value $< 0,05$ terhadap uji pH kakao kering hasil fermentasi. Hasil uji Duncan menunjukkan semua perlakuan berbeda nyata antar perlakuan lainnya. Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan yang menghasilkan pH tertinggi yaitu perlakuan S_2P_1 ada 4,60 % sedangkan pH terendah yaitu pada perlakuan S_3P_1 ada 4,50 %. Sesuai data

diatas jika pH biji kakao kering mencapai 4,60 itu menunjukkan tingkat keasaman yang lebih tinggi dari rentan ideal. Penurunan pH ini menunjukkan adanya fermentasi yang tidak tepat. Ketika pH turun di bawah renang yang disarankan, dapat terjadi perubahan dalam mikroorganisme yang terlibat di fermentasi dan penguraian komponen biji kakao. Hal ini dapat mempengaruhi rasa dan kualitas biji kakao.

Tabel 3. Nilai rata-rata pH (%) biji kakao kering

Perlakuan	P ₁	P ₂
S ₁	4,56 ^a	4,53 ^a
S ₂	4,60 ^{ab}	4,56 ^a
S ₃	4,50 ^b	4,53 ^a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai tidak berbeda nyata p -value $< 0,05$

Uji Organoleptik

Uji hedonik yang dipakai yakni rasa, warna, tekstur, aroma, serta penerimaan keseluruhan. Panelis berjumlah 15 orang yang terdiri dari 8 perempuan dan 7 laki-laki yang sudah terlatih.

Warna Biji Kakao

Hasil analisis ragam menandakan yaitu suhu pengeringan dan umur simpan biji kakao fermentasi kering memengaruhi nyata terhadap warna biji kakao yang dihasilkan (p -value < 0,05). Duncan menemukan perbedaan yang signifikan secara statistik antara semua perlakuan. Terlihat dari table 3 bahwa perlakuan S₃P₁ menghasilkan nilai rata-rata warna biji kakao paling besar pada suhu 70°C dengan waktu pengeringan yang sama yaitu 20 jam dan umur

simpan 7 hari (4,13%), sedangkan pada perlakuan S₁P₁ memberikan hasil yang paling besar. nilai rerata terendah sebanyak 4,13%. 3.40. Biji kakao berubah warna tergantung suhu pengeringan dan waktu penyimpanan. Menurut penelitian (Camu et al., 2008) perubahan warna pada nibs (keping biji) kakao disebabkan oleh kandungan antosicyanin sehingga warna dari ungu muda akan berubah menjadi tua. Menurut penelitian (Arinata et al., 2020). Biji kakao yang terfermentasi secara sempurna dapat dilihat dengan nibs biji yang berongga, warna nibs coklat tua, dan nibs kakao tidak menempel pada kulitnya Oleh karena itu, perlakuan S₃P₁ merupakan perlakuan yang paling disukai oleh panel karena efek positifnya terhadap warna sensorik biji kakao kering.

Tabel 4. Nilai rata-rata warna biji kakao kering

Perlakuan	P ₁	P ₂
S ₁	3,40 ^a	3,73 ^b
S ₂	3,73 ^b	3,46 ^c
S ₃	4,13 ^d	3,66 ^e

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai tidak berbeda nyata p -value <0,05.

Tekstur Biji Kakao

Hasil analisis varian menandakan yaitu tekstur biji kakao kering yang dihasilkan setelah fermentasi dipengaruhi secara nyata oleh pengaruh perlakuan suhu pengeringan dan umur simpan (p value < 0,05). Duncan menemukan perbedaan yang signifikan secara statistik antara semua perlakuan. Tabel 5 menampilkan hasil uji tekstur khas yang dilaksanakan pada biji kakao kering. Seperti yang ditunjukkan oleh

Hasil uji tekstur (Tabel 5) menandakan yaitu nilai rerata yang jauh lebih tinggi dicapai pada suhu 70°C dengan waktu pengeringan 20 jam dengan umur simpan 7 hari (S₃P₁) sebanyak 3,93 dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan pada terapi (S₁P₁) mempunyai nilai uji tekstur paling rendah yaitu 3,13. Tekstur sensorik terbaik pada biji kakao kering terdapat pada perlakuan S₃P₁ yang juga merupakan tingkat paling disukai panelis.

Tabel 5. Nilai rata-rata tekstur biji kakao kering

Perlakuan	P ₁	P ₂
S ₁	3,13 ^a	3,53 ^a
S ₂	3,33 ^{ab}	3,53 ^a
S ₃	3,93 ^b	3,86 ^b

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai tidak berbeda nyata p -value <0,05.

Aroma Biji Kakao

Hasil analisis ragam menandakan yaitu dampak perlakuan suhu pengeringan dan umur simpan biji kakao fermentasi kering ada pengaruhnya p -value < 0,05) terhadap aroma biji kakao yang dihasilkan. Duncan menemukan bahwa nilai rata-rata terbesar dicapai dengan kondisi pengeringan 60°C selama 20 jam (S₂P₂), dibandingkan dengan kondisi pengeringan (S₁P₁), (S₁P₂), (S₂P₁), dan (S₃P₂) (p -value 0,05) . Tabel

6 menampilkan hasil pengujian aroma khas biji kakao kering. Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi aroma diperoleh pada perlakuan (S₃P₁) sebanyak 4,13. Sedangkan nilai terendah uji aroma diperoleh pada perlakuan suhu (S₁P₁) sebanyak 3,40. Maka, tingkat kesukaan panelis terhadap aroma yang dihasilkan pada perlakuan (S₃P₁) dengan aroma coklat yang khas.

Tabel 6. Nilai rata-rata aroma biji kakao kering

Perlakuan	P ₁	P ₂
S ₁	3,40 ^a	3,66 ^{ab}
S ₂	3,66 ^{ab}	3,66 ^{ab}
S ₃	4,13 ^b	3,60 ^a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai tidak berbeda nyata p-value <0,05.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan suhu pengeringan dan masa simpan berpengaruh nyata p-value < 0,05 terhadap kadar air, kadar lemak, pH, dan uji organoleptik. Kombinasi perlakuan yang optimal adalah pada suhu 50°C (S₁) dengan waktu pengeringan 20 jam dan lama penyimpanan 7 hari (P₁) sehingga menghasilkan biji kakao kering dengan karakteristik sesuai 2323:2008 biji kakao, SNI 3749:2009 lemak kakao dan hasil uji organoleptik. Sesuai standar SNI 2323:2008 hasil yang mengacu terhadap SNI yaitu jumlah Kadar air 6,04%, kadar lemak 36,52%, pH 4,60, uji hedonik warna 4,13, tekstur biji 3,93, dan aroma 4,13.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. S. (2005). Teknologi pasca panen kakao untuk masyarakat perkakaoan Indonesia. BPPT Press, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Apriyanto, M., Sutardi, S., Supriyanto, S., & Harmayani, E. (2017). Fermentasi Biji Kakao Kering Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus lactis*, dan *Acetobacter aceti*. *Agritech*, 37(3), 302–311.
- Arinata, I. N., Yulianti, N. L., & Arda, G. (2020). Pengaruh Variasi Dimensi Wadah dan Fermentasi terhadap Kualitas Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Kering. *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 8(2), 211–222.
- Aryani, N. L. P. N. A., Yulianti, N. L., & Arda, G. (2018). Karakteristik Biji Kakao Hasil Fermentasi Kapasitas Kecil dengan Jenis Wadah dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 6(1), 17–24.
- Botutihe, F., Kusumaningrum, M. Y., & Jambang, N. (2020). Strategi Pemenuhan Syarat Mutu Standar Nasional Indonesia (Sni) Biji Kakao Fermentasi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(3), 191–202.
- BSN. (2008). *Standar Nasional Indonesia Biji Kakao. SNI 01-2323-2--8*.
- BSN. (2009). *Standar Nasional Indonesia Lemak Kakao. SNI 3749:2009*.
- Camu, N., De Winter, T., Addo, S. K., Takrama, J. S., Bernaert, H., & De Vuyst, L. (2008). Fermentation of cocoa beans: influence of microbial activities and polyphenol concentrations on the flavour of chocolate. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(13), 2288–2297.
- Dina, S. F., Napitupulu, F. H., & Ambarita, H. (2013). Kajian Berbagai Metode Pengeringan Untuk Peningkatan Mutu Biji Kakao Indonesia. *Journal of Industrial Research (Jurnal Riset Industri)*, 7(1), 35–52.
- Ditjenbun. 2013. *Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Tanaman Kakao*. Kementan, Jakarta.
- Fibrianto, K., Widyotomo, S., & Harijono, H. (2018). Pengaruh Asal Biji Kakao Dan Lama Conching Terhadap Karakteristik Sensori Cokelat Hitam Dengan Pendekatan Discrete Time Intensity. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 19(1), 1–14.
- Hartuti, S., Juanda, J., & Khatir, R. (2020). Upaya Peningkatan Kualitas Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Melalui Tahap Penanganan Pascapanen (Ulasan). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 15(2), 38–52.
- Manalu, R. (2019). Pengolahan Biji Kakao Produksi Perkebunan Rakyat untuk Meningkatkan Pendapatan Petani [Processing of Smallholder Plantations Cocoa Production to Increase Farmers Income]. *Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik*, 9(2), 99–112.
- Purwaningsih, T. M., & Djaafar, T. F. (2019). Nilai Tambah Biji Kakao Fermentasi dengan Perlakuan Penambahan Starter Kering. *RESEARCH FAIR UNISRI*, 3(1).
- Waluyo, S., Saputra, T. W., & Permatahati, N. (2021). Mempelajari karakteristik fisik biji kakao (*Theobroma cacao* L.) pada suhu pengeringan yang berbeda. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(2), 200–208.
- Yulianti, N. L., & Arda, G. (2018). Studi Kombinasi Lama Fermentasi, Jenis Wadah dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Kakao Kering. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 3(1), 304.