

ANALISA PEMBUATAN TEPUNG BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill) DENGAN 3 METODE PENGERINGAN

Analysis of Producing Avocado Seed Flour (Persea americana Mill) Using 3 Drying Methods

Rifni Novitasari^{1*}, Tuty Anggraini², Hasbullah², Dini Hervani²

⁽¹⁾Mahasiswa Program Doktor Ilmu Pertanian Universitas Andalas Padang

⁽²⁾Dosen Program Doktor Ilmu Pertanian Universitas Andalas Padang

* rifnivita@gmail.com

ABSTRACT

Food spoilage can be caused by intrinsic factors including water activity (aw) and humidity, maturity, and the nature of the food. Food spoilage level of microbial contamination. One of the simplest and most widely used preservation methods is drying. Drying is done by evaporating most of the water contained in food using heat energy. This research aims to utilize avocado seed waste into Avocado Seed Flour (TBA) using 3 drying methods, namely; with the help of sunlight, using a food dehydrator, and Gene Café roasting equipment. Then compare the TBA characteristics of the 2 drying methods with tools, namely the food dehydrator method and the Gene Café roasting tool, quantitatively descriptive of the physical characteristics and water content and tannin content. Of the three dryings, the best drying is drying with a Gene Café roasting tool at a temperature of 150°C with a water content of $5.5 \pm 0.76\%$, a tannin content of 0.723 ± 0.004 mg/100 g, a smooth texture, a brownish color, and a distinctive aroma of avocado seeds that resembles the aroma of fruit. the avocado.

Keywords: *drying, food dehydrator, roasting, avocado seed flour*

ABSTRAK

Kerusakan pangan dapat disebabkan oleh faktor intrinsik antara lain aktivitas air (aw) dan kelembaban, kematangan serta sifat makanan. Kerusakan pangan tingkat pencemaran mikroba. Salah satu metode pengawetan yang sederhana dan paling banyak digunakan adalah pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara menguapkan sebagian besar air yang terkandung dalam makanan dengan menggunakan energi panas. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk memanfaatkan limbah biji alpukat menjadi Tepung Biji Alpukat (TBA) dengan menggunakan 3 metode pengeringan yaitu; dengan bantuan sinar matahari, dengan menggunakan *food dehydrator* dan alat *roasting Gene Café*. Kemudian membandingkan karakteristik TBA dari 2 metode pengeringan dengan alat yaitu metode *food dehydrator* dan alat *roasting Gene Café* secara kuantitatif deskriptif terhadap karakteristik fisik dan kadar air dan kadar taninnya. Dari ketiga pengeringan tersebut maka pengeringan terbaik

adalah pengeringan dengan alat *roasting Gene Café* pada suhu 150°C dengan kadar air $5.5 \pm 0.76\%$, kadar tanin 0.723 ± 0.004 mg/100 g, dengan tekstur halus, berwarna kecoklatan, dan beraroma khas biji alpukat yang menyerupai aroma buah alpukatnya.

Kata Kunci: pengeringan, dehidrator makanan, pemanggangan, tepung biji alpukat

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara ke-4 sebagai penghasil buah alpukat (*Persea americana* Mill) didunia setelah Negara Meksiko, Kolombia dan Peru. Berdasarkan data dari BPS, produksi buah alpukat di Indonesia pada tahun 2022 sebesar 854.331 ton [1]. Tingginya produksi alpukat di Indonesia tidak diimbangi dengan pengolahan yang tepat. Umumnya masyarakat Indonesia hanya mengonsumsinya dalam bentuk minuman seperti jus alpukat atau sebagai hidangan pembuka. Dalam perkembangannya, limbah buah alpukat baik biji dan kulit buah alpukat dapat diolah lagi menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis yang tidak kalah dengan daging buahnya.

Biji alpukat dapat dibuat menjadi minyak, teh, serbuk atau tepung biji alpukat (TBA). Dari tepung atau serbuk TBA dapat lagi diolah sebagai bahan baku dalam pembuatan produk berbasis tepung seperti brownies, roti [2,3], pizza, mie [4,5,6], butter cookies [7,8], donat [9], biskuit [10] dan kue basah atau kue kering lainnya [11]. TBA juga dapat dibuat produk minuman layaknya kopi seperti minuman herbal [12] dan minuman perpaduan kopi, TBA, gula aren dan air kelapa yang bisa disajikan dalam keadaan hangat maupun dalam keadaan dingin.

Pembuatan TBA sebenarnya sangat baik untuk mengurangi ketergantungan masyarakat Indonesia dalam konsumtif terhadap tepung terigu yang terbuat dari gandum dan merupakan komoditas

impor. Indonesia mengimpor tepung terigu dari beberapa negara seperti Sri Lanka, India, Turki, Ukraina, dan Jepang dan tentunya harganya mahal. Proses pembuatan TBA dalam usaha mengurangi penggunaan tepung terigu juga mempunyai khasiat bagi kesehatan. Biji alpukat banyak mengandung polisakarida, protein, lipid, vitamin, mineral dan zat bioaktif lainnya. Ekstrak biji alpukat juga memiliki banyak sifat bioaktif yang berhubungan dengan kesehatan, seperti sifat antihiperglikemik, antikanker, anti-hiperkolesterolemia, antioksidan, antiinflamasi dan anti neurogenik [13].

Pembuatan TBA dengan proses yang biasa dilakukan umumnya terkendala karena adanya faktor antinutisi, browning non enzimatis, dan rasa pahang yang muncul pada TBA yang dihasilkan. Pembuatan TBA tidak lepas dari proses pengawetan dengan cara pengeringan.

Pengeringan merupakan salah satu upaya pengelolaan pasca panen yang mempengaruhi mutu produk pangan, dengan menjaga nilai gizi produk sekaligus umur simpan produk [14,15]. Beberapa tahun terakhir telah banyak dilakukan penelitian tentang pembuatan TBA, baik dengan metode pengeringan konvensional yaitu dengan menggunakan sinar matahari maupun dengan menggunakan berbagai alat pengeringan sekarang lebih banyak digunakan seperti *food dehydrator* dan pemanggangan (*roasting*).

Beberapa peneliti melaporkan bahwa penggunaan metode pengeringan

yang berbeda dapat mempengaruhi jumlah bakteri yang ada dalam produk [16]. Selain itu, penggunaan metode pengeringan yang berbeda akan membawa hasil yang berbeda pula pada proses pengeringan produk [17,18].

Untuk itu harus diketahui metoda pengolahan yang baik dari 3 jenis metoda tadi untuk meningkatkan kualitas fisikokimia TBA.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan berupa biji alpukat, garam (NaCl), Natrium metabisulfite, aquades. Bahan-bahan tersebut diperoleh dari Kota Padang, Sumatera Barat. Khusus biji buah alpukat diperoleh dari rumah-rumah jus yang berada di Kota Padang.

Alat yang digunakan adalah; ember pencuci, baskom, timbangan digital, alat pengering yang digunakan adalah alat *roasting* Gene Café, model CBR 101A, ukuran 489 x 24 x 22 cm, dengan daya 1.300 watt, ayakan 80 mesh (Retsch).

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif dengan mengumpulkan data, analisis data dari bacaan berupa jurnal bereputasi baik berupa jurnal nasional maupun jurnal internasional. Selain itu artikel ini dibuat dengan metode kuantitatif dengan mengumpulkan data hasil penelitian dan analisis statistik. Data yang diperoleh berupa angka atau variabel yang dapat diukur yaitu untuk pengukuran kadar air [19], pengukuran kadar tanin dengan menggunakan spektrofotometer.

Artikel ini ditulis secara deskriptif bertujuan untuk mengetahui nilai dari variabel mandiri yang terdiri atas satu variabel atau lebih dengan tidak membuat perbandingan ataupun menghubungkannya dengan penelitian lain [20].

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan TBA dengan Menggunakan Bantuan Sinar Matahari.

Penelitian diawali dengan pemilihan bahan dasar yaitu biji alpukat. Kemudian dibersihkan kulit biji alpukat lalu direbus selama kurang lebih ± 45 menit. Setelah bijinya empuk, biji buah alpukat dipotong kecil-kecil. Irisan biji alpukat tadi dikeringkan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Lamanya waktu pengeringan biji alpukat yang berbeda akan mempengaruhi kualitas tepung biji alpukat yang dihasilkan [18].

Biji alpukat yang telah kering dibuat menjadi TBA dengan cara digiling menggunakan blender. Kemudian diayakan dengan menggunakan ayakan ukuran 80 mesh. Tepung yang dihasilkan dari biji alpukat ini memiliki tekstur yang cukup halus setelah disaring. Ciri fisik biji alpukat jika diolah menjadi bubuk adalah berwarna coklat dan tidak mempunyai aroma yang khas.

Proses pengeringan lebih ekonomis dibandingkan dengan menggunakan sinar matahari, namun kurang efektif karena mempunyai kelemahan yaitu faktor lingkungan, cuaca dan suhu tidak dapat dikendalikan sehingga mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan [21,22].

Kadar air TBA yang dikeringkan dengan bantuan sinar matahari berkisar 15%-18% [10], lebih tinggi daripada kadar air tepung-tepungan lainnya seperti tepung terigu 9-13% [23], tepung beras 10%-15% [24].



Gambar 1. Tepung Biji Alpukat dengan Pengeringan Sinar Matahari [18].

B. Pembuatan TBA dengan menggunakan *food dehydrator*

Pengeringan secara umum bertujuan untuk mengurangi kadar air pada bahan. Layaknya oven, dehidrator makanan bekerja dengan mensirkulasikan udara pada suhu yang sangat rendah untuk jangka waktu yang lama. Namun berbeda dengan oven yang mengeringkan dengan api besar, dehidrator justru menarik kelembapan dari makanan dengan suhu yang lebih rendah sehingga menjadi kering dan dapat dinikmati dalam waktu lama. Kebanyakan oven tidak menawarkan suhu rendah yang sama seperti dehidrator.

Tujuan utama penggunaan dehidrator makanan adalah untuk memudahkan pengawetan berbagai makanan, termasuk sayur-sayuran dan buah-buahan, dengan cara mengekstraksi air yang terkandung di dalamnya. Dehidrator makanan mencakup beberapa komponen penting, termasuk baki, elemen pemanas, ventilasi, dan kipas

yang membantu mengedarkan panas di dalam perangkat. Makanan didistribusikan secara merata di antara nampan dan kemudian dimasukkan ke dalam dehidrator. Elemen pemanas berfungsi sebagai katalis yang bertanggung jawab untuk meningkatkan suhu di dalam perangkat, sedangkan kipas berfungsi sebagai mekanisme sirkulasi udara yang membantu menghilangkan kelembapan. Kombinasi kedua komponen ini bekerja secara sinergis untuk mencapai hasil yang diinginkan [25].

Proses pembuatan TBA ini dapat diuraikan sebagai berikut ; dilakukan proses pengupasan kulit biji alpukat dengan *pemblanching* selama 30 menit, kemudian kompor dimatikan. Selanjutnya biji alpukat melalui tahapan pengecilan ukuran dengan cara diiris. Irisan biji alpukat dimasukkan kembali ke dalam air bersih pengganti air perebusan tadi dan diganti-ganti selama 6 jam selama 3 hari sebagai usaha untuk mengurangi kadar tannin pada bahan yang menyebabkan *browning process* dan rasa pahit pada TBA yang dihasilkan. Setelah tiga hari, maka irisan biji alpukat tadi ditiriskan dan dicuci bersih untuk kemudian dimasukan ke dalam larutan garam 10% selama waktu 20 menit. Tahap selanjutnya dilakukan penirisan kembali terhadap biji alpukat, setelah itu dimasukan ke dalam larutan natrium metabisulfit 3000 ppm selama 45 menit, kemudian ditiriskan kembali. Kemudian ditiriskan, setelah itu dilakukan pengeringan dengan *food dehydrator* suhu 50 °C - 70°C selama 4 jam[16].

Gambar 2. TBA yang dikeringkan dengan *food dehydrator*Tabel 1. Nilai Rata-Rata Kadar Air TBA pada Perlakuan Suhu *Food Dehidrator*

Perlakuan	Kadar Air (Rata-rata (%) $\pm$ Sd)		
FD804	9.57	+	0.70 ^A
FD704	17.62	+	0.33 ^B
FD604	26.97	+	0.03 ^C
FD504	37.20	+	1.25 ^D

Angka-angka dengan huruf besar yang sama pada lajur yang sama berbeda sangat tidak nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf nyata 1%

Pada Tabel 1 diketahui bahwa semakin besar suhu pengeringan dengan *food dehydrator*, maka semakin kecil kadar air pada TBA yang dihasilkan. Kadar air terendah diperoleh dari pengeringan dengan menggunakan suhu 80°C selama 4 jam yaitu sebesar 9.57%, sedangkan kadar air terendah didapat pada pengeringan yang menggunakan suhu 50°C selama 4 yaitu 37.20%. Jadi semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan dalam *food dehydrator*, biasanya akan semakin cepat proses pengeringan terjadi. Hal ini karena panas

mengurangi kelembaban dalam bahan makanan dengan lebih efisien.

Semakin tinggi suhu udara pengeringan dan semakin lama proses pengeringan yang digunakan, maka pelepasan air dari permukaan bahan semakin besar, sehingga kadar air yang dihasilkan akan semakin rendah [26]. Hal ini juga didukung oleh pernyataan yang menyatakan bahwa semakin lama waktu pengeringan, semakin banyak kandungan air yang hilang karena penguapan [27].

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Kadar Tanin TBA pada Perlakuan Suhu *Food Dehidrator*

Perlakuan	Kadar Tanin (Rata-rata (mg/100 g) $\pm$ Sd)		
FD804	0.190	+	0.002 ^A
FD704	0.234	+	0.002 ^B
FD604	0.244	+	0.002 ^C
FD504	0.253	+	0.003 ^D

Angka-angka dengan huruf besar yang sama pada lajur yang sama berbeda sangat tidak nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf nyata 1%

Analisa kadar tanin awal dari biji alpukat segar adalah sebesar 4.53%. Dari hasil analisa kadar air TBA pada Tabel 2 diketahui bahwa pengeringan dengan *food dehydrator* berpengaruh terhadap kadar tanin. Semakin tinggi suhu pada *food dehydrator* maka makin kecil kadar tanin TBA. Hal ini didukung dengan pernyataan yang mengatakan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan pada *food dehydrator* maka semakin lemah aktivitas antioksidan yang dihasilkan, dalam hal ini yang dimaksud kadar taninnya makin rendah [28].

Karakteristik TBA yang dihasilkan dengan cara mengeringkan irisan biji alpukat dengan menggunakan alat *food dehydrator* berwarna lebih cerah walaupun tetap mengalami proses *browning* dibandingkan dengan TBA yang dihasilkan dengan cara mengeringkan irisan biji alpukat dengan sinar matahari. TBA ini juga memiliki aroma yang khas dari aroma biji alpukat pada umumnya dan memiliki rasa yang lebih disukai dari TBA dengan pengeringan bantuan sinar matahari.

C. Pembuatan TBA dengan menggunakan alat *roasting Gene Café*

Dalam industri makanan, pemanggangan digunakan untuk meningkatkan dan mengubah kualitas makanan, untuk memperpanjang umur simpan makanan, dan untuk meningkatkan efisiensi pengolahan selanjutnya. Efek menguntungkan dari pemanggangan ini sangat dipengaruhi oleh kondisi pemanggangan. Kondisi terpenting dari proses pemanggangan adalah suhu dan waktu [29].

Memanggang adalah metode pemrosesan cepat yang menggunakan panas kering dalam waktu singkat. Makanan yang dipanggang memiliki

struktur, daya cerna, warna, rasa, umur simpan yang lebih baik, dan nilai gizi yang lebih rendah dan mengurangi faktor antinutrisi dan lebih efektif menghilangkan rasa pahit [30]. Secara umum, pemanggangan merupakan teknologi pengolahan yang ampuh untuk meningkatkan jumlah senyawa aroma pada produk akhir [31]. Memanggang dapat meningkatkan sensori dan rasa, tetapi juga dapat mempengaruhi sifat nutrisi, fisiko-kimia dan fungsional dari produk gandum. Namun, sedikit informasi yang tersedia tentang perubahan tepung selama pemanggangan [32].

Pemilihan metode *roasting* dalam proses pengeringan didasarkan pada penelitian mempelajari minuman panas mirip kopi yang terbuat dari biji alpukat varietas Hass dengan menggunakan proses pemanggangan dan penggilingan.

Cara pemanggangan terbaik untuk membuat minuman dari bubuk biji alpukat adalah pada suhu 180°C selama 25 dan 30 menit, dan pada suhu 200°C selama 5 menit. Tepung yang dihasilkan akan berwarna coklat agak tua dan mempunyai aroma yang khas [33].

Setelah penelitian pendahuluan, maka diketahui bahwa untuk mendapatkan TBA dengan warna dari putih kecoklatan sampai dengan kecoklatan diperoleh pada suhu *roasting* 120°C-150°C dengan waktu *roasting* selama 30 menit.

Memanggang diketahui dapat meningkatkan atribut sensorik dan penerimaan konsumen terhadap produk makanan. Proses ini menyebabkan sejumlah perubahan fisikokimia pada pangan seperti perubahan tekstur dan warna, penurunan kadar air, perubahan lipid dan terbentuknya reaksi Maillard [34].



Gambar 3. TBA yang dihasilkan dengan menggunakan alat roasting pada kisaran suhu 120°C-150°C selama 30 menit

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Kadar Air TBA pada Perlakuan Suhu *Roasting*.

Perlakuan	Kadar Air (Rata-rata (%) $\pm$ Sd)
T150	5.5 + 0.76 ^A
T140	9.9 + 0.42 ^B
T130	10 + 0.60 ^{BC}
T120	12 + 0.60 ^C

Angka-angka dengan huruf besar yang sama pada lajur yang sama berbeda sangat tidak nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf nyata 1%

Pada Tabel 3 terlihat bahwa kadar air berbanding terbalik dengan suhu penyangraian. Semakin tinggi suhu *roasting* yang digunakan untuk menyangrai irisan biji alpukat maka semakin rendah pula kadar air. Hal ini didukung dengan pernyataan bahwa semakin tinggi suhu *roasting* maka semakin rendah kadar air akibat penguapan. Ternyata seiring bertambahnya

waktu menyangrai, suhu berangsur-angsur meningkat dan banyak air yang keluar [33]. Pada Tabel 3 diketahui juga perbedaan kadar air antara menggunakan suhu penyangraian tertinggi T150 dan T140, menghasilkan TBA dengan selisih yang lebih besar dibandingkan selisih suhu air pemanggangan antara T140 dan T130 atau antara T130 dan T120.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Kadar Tanin TBA pada Perlakuan Suhu *Roasting*.

Perlakuan	Kadar Tanin (Rata-rata (mg/100 g) $\pm$ Sd)
T150	0.723 + 0.004 ^A
T140	0.747 + 0.008 ^B
T130	0.760 + 0.006 ^{BC}
T120	0.767 + 0.007 ^D

Angka-angka dengan huruf besar yang sama pada lajur yang sama berbeda sangat tidak nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf nyata 1%

Pada Tabel 4 terlihat bahwa kadar tanin TBA berbeda sangat nyata pada

masing-masing perlakuan. Semakin tinggi suhu *roasting* maka semakin kecil kadar tanin TBA. Hal ini disebabkan karena *roasting* dapat mengurangi faktor antinutrisi dalam tepung, salah satunya tanin [35]. Penurunan kadar beberapa senyawa fenolik mungkin terjadi karena polimerisasi senyawa fenolik yang diinduksi panas, yang meningkatkan kandungannya berat molekul dan menyebabkannya menjadi tidak larut [36].

Pada proses *roasting* biji alpukat ini dihasilkan TBA dengan warna kecoklatan yang tidak jauh berbeda dengan TBA yang dihasilkan dari proses pembuatan TBA dengan menggunakan alat *food dehydrator*. Hal ini didukung dengan pernyataan yang mengatakan bahwa proses pemanggangan (*roasting*) pembentukan produk reaksi Maillard yang menyebabkan TBA berwarna kecoklatan [37].

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Proses pengeringan terbukti dapat mengawetkan pangan dengan cara mengurangi kadar air bahan makanan. Dari ketiga metode pengeringan yang diuraikan dalam artikel ini yaitu metode pengeringan; tradisional dengan menggunakan sinar matahari, dengan alat *food dehydrator* dan alat *roasting Gene Café*. Dari ketiga pengeringan tersebut maka pengeringan terbaik adalah pengeringan dengan alat *roasting Gene Café* pada suhu 150°C dengan kadar air $5.5 \pm 0.76\%$, kadar tanin 0.723 ± 0.004 mg/100 g, dengan tekstur halus, berwarna kecoklatan, dan beraroma khas biji alpukat yang

menyerupai aroma buah alpukatnya. Pengeringan dengan cara *roasting* ini juga menghasilkan TBA dengan kadar air yang lebih rendah dari pada metode pengeringan dengan sinar matahari maupun dengan *food dehydrator* dalam waktu yang singkat (30 menit)

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini perlu juga dilakukan penelitian dengan alat pengeringan lainnya dengan tujuan untuk dapat dihasilkan TBA dengan kualitas terbaik, dengan berpedoman pada nilai gizi dan organoleptik yang mendekati organoleptik tepung-tepung pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, “BPS, Produksi Tanaman Buah,” 2023. Accessed: Dec. 07, 2023. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg==/produksi-tanaman-buah-buahan.html>
- [2] S. A. Aldila and N. Hariyani, “Substitusi Tepung Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dan Konsentrasi Ragi Instan Yang Berbeda Terhadap Mutu Kimia Dan Organoleptik Roti Manis,” *J. Agropuro*, vol. 1, no. 2, pp. 46–55, 2023.
- [3] I. I. Oktaviani and A. Ulilalbab, “Pengaruh Penambahan Tepung Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dalam Pembuatan Roti Tawar Terhadap Kadar Air Dan Daya Terima,” *Progr. Stud. D3 Gizi, Akad. Gizi Karya Husada Kediri*, pp. 44–52, 2020.
- [4] F. T. Pertanian and U. Jember,

- “Evaluasi efek konsumsi mie biji alpukat goreng dan oseng buncis serta daging kambing terhadap kadar gula darah penyandang niddm,” *Agrotek*, vol. 6, pp. 1–8, 2012.
- [5] A. Azalia, “Pemanfaatan Limbah Biji Alpukat Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Mie Dengan Tekstur Lembut Berdasarkan Uji Organoleptik,” 2021.
- [6] S. P. Ganefati, S. E. Winsarso, Narto, A. Suryanto, and Yamtana, “Pemanfaatan Biji Alpukat (*Persea americana* MILL) Sebagai Campuran Tepung Bahan Pembuat Mie,” pp. 637–647, 2022.
- [7] M. B. Yusuf and O. Paramita, *Pemanfaatan Buah Avokad (Persea Americana Mill.) sebagai Substitusi Mentega dalam Butter Cookies*, vol. 7, no. 2. 2019.
- [8] Lady Violita, “UJI ORGANOLEPTIK DAN ANALISIS KANDUNGAN GIZI COOKIES SUBSTITUSI TEPUNG BIJI ALPUKAT,” *J. Eng. Dev.*, vol. 1, no. 2, pp. 64–71, 2021.
- [9] S. SK, BK, Sari, I, “Daya Terima Donat dengan Penambahan Jumlah Tepung Biji Alpukat yang Berbeda,” *Politeknik Kesehatan Medan*, 2019.
- [10] K. D. S. Prambandita, I. K. Suter, and I. B. P. Gunadnya, “Pengaruh Perbandingan Terigu Dan Tepung Biji Alpukat (*Persea americana*) Terhadap Karakteristik Biskuit,” *Media Ilm. Teknol. Pangan (Scientific J. Food Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 15–29, 2022.
- [11] Fahmi, “Pengaruh Rasio Pati Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisikokimia Cookies,” *Eprints.Umm.Ac.Id*, 2021, [Online]. Available: <https://eprints.umm.ac.id/60160/0Ahttps://eprints.umm.ac.id/60160/43/PENDAHULUAN.pdf.pdf>
- [12] R. Novitasari, “Studi Pengolahan Serbuk Biji Buah Pokat (*Persea Americana* Mill) dengan Varians Rasa dari Teh Celup Berbagai Merk dalam Pembuatan Minuman Herbal Kemasan Botolan,” *J. Teknol. Pertan.*, vol. 9, no. 1, pp. 6–13, 2020, doi: 10.32520/jtp.v9i1.1001.
- [13] S. P. Bangar *et al.*, “Avocado seed discoveries: Chemical composition, biological properties, and industrial food applications,” *Food Chem. X*, vol. 16, no. November, p. 100507, 2022, doi: 10.1016/j.fochx.2022.100507.
- [14] R. F. Rauf, D. A. Sari, H. Syam, and A. A. Rivai, “Thin Layer Drying Kinetics of Dried Mango Acid at Different Drying Temperature in A Food Dehydrator,” *J. Agroscience Indones. Vol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: <https://doi.org/10.26858/jai.v1i1.46779>.
- [15] S. Murali, K. Sathish Kumar, P. V. Alfiya, D. S. A. Delfiya, and M. P. Samuel, “Drying Kinetics and Quality Characteristics of Indian Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) in Solar–Electrical Hybrid Dryer,” *J. Aquat. Food Prod. Technol.*, vol. 28, no. 5, pp. 541–554, 2019, doi: 10.1080/10498850.2019.1604597.
- [16] R. Novitasari, T. Anggraini, H. Hasbullah, and D. Hervani, “Study Of Quality Improvement Of Physicochemical Properties Of Avocado Seed Flour (*Persea americana* Mill),” 2023, pp. 433–442. [Online]. Available: file:///C:/Users/asus/Downloads/27.+06_NL_Rifni+Novitasari_Stud

- i+Peningkatan+Kualitas+Sifat+Fi
sikokimia+Tepung+Biji+Alpukat
+(Persea+americana+Mill)+-
+RIFNI+NOVITASARI (1).pdf
- [17] S. Singh, S. Kawade, A. Dhar, and S. Powar, "Analysis of mango drying methods and effect of blanching process based on energy consumption, drying time using multi-criteria decision-making," *Clean. Eng. Technol.*, vol. 8, p. 100500, 2022, doi: 10.1016/j.clet.2022.100500.
- [18] A. Amsal, T. Agustina, Nurhaliza, and Barisah, "PENGOLAHAN BIJI ALPUKAT (Persea americana) UNTUK DIJADIKAN TEPUNG SEBAGAI BAHAN DASAR PANGAN BESAR," *KENANGA J. Biol. Sci. Appl. Biol.*, vol. 2, no. 2, pp. 11–18, 2022, doi: 10.22373/kenanga.v2i2.2383.
- [19] R. Yenrina, *Metode Analisis Bahan Pangan Dan Komponen Bioaktif*. 2015.
- [20] M. Darwin *et al.*, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif*, no. Juni. 2021.
- [21] I. Ifmalinda, W. Harjuniati, and A. Andasuryani, "Kajian Suhu Pengeringan dan Ketebalan Irisan Terhadap Mutu Tepung Batang Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* sp.)," *AGRITEKNO J. Teknol. Pertan.*, vol. 12, no. 2, pp. 135–142, 2023, doi: 10.30598/jagritekno.2023.12.2.135.
- [22] A. Aisah, N. Harini, and D. Damat, "Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Menggunakan Pengering Kabinet dalam Pembuatan MOCAF (Modified Cassava Flour) dengan Fermentasi Ragi Tape," *Food Technol. Halal Sci. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 172–191, 2021, doi: 10.22219/fths.v4i2.16595.
- [23] M. Nasir, F. M. Anjum, M. K. Sharif, M. S. Butt, F. M. Anjum, and R. Minhas, "Effect of Moisture on the Shelf Life of Wheat Flour Cereal Cell wall View project Functional Foods- (Plant Based) View project Effect of Moisture on the Shelf Life of Wheat Flour," *Int. J. Agric. Biol.*, no. January, pp. 2–4, 2003, [Online]. Available: <http://www.ijab.org>
- [24] K. Fujibayashi, "Japan Rice Flour Standards and Labelling Guidelines Established," *USDA Foreign Agric. Serv.*, pp. 1–2, 2017.
- [25] F. R. Rauf and A. A. Rivai, "Pengaruh Suhu Pengeringan pada Food dehydrator terhadap Karakteristik Psikokimia dan Mutu Hedonik Asam Mangga Kering," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 9, no. 2, pp. 273–289, 2023, doi: <https://doi.org/10.26858/jptp.v9i2.667>.
- [26] D. Histifarina, D. Musaddad, and E. Murtiningsih, "Teknik pengeringan dalam oven untuk irisan wortel kering bermutu," *J. Hortik.*, vol. 14, no. 2, pp. 107–112, 2004.
- [27] H. Haslina, N. Nazir, and A. Sampurnoa, "Different Drying Duration of Corncobs Powders and Its Effects on Physical, Nutritional and Phytochemical," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 11, no. 3, pp. 1232–1238, 2021, doi: 10.18517/ijaseit.11.3.15321.
- [28] D. Yulianti, M. Sunyoto, and E. Wulandari, "AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN PEGAGAN (*Centella asiatica*

- L.Urban) DAN BUNGA KRISAN (Crhysanthemum sp) PADA TIGA VARIASI SUHU PENGERINGAN,” *Pas. Food Technol. J.*, vol. 6, no. 3, pp. 142–147, 2020, doi: 10.23969/pftj.v6i3.1215.
- [29] K. S. Youn and H. S. Chung, “Optimization of the roasting temperature and time for preparation of coffee-like maize beverage using the response surface methodology,” *Lwt*, vol. 46, no. 1, pp. 305–310, 2012, doi: 10.1016/j.lwt.2011.09.014.
- [30] H. S. Gujral, P. Sharma, and S. Rachna, “Effect of sand roasting on beta glucan extractability, physicochemical and antioxidant properties of oats,” *Lwt*, vol. 44, no. 10, pp. 2223–2230, 2011, doi: 10.1016/j.lwt.2011.06.001.
- [31] K.-S. Youn and H.-S. Chung, “Optimization of the roasting temperature and time for preparation of coffee-like maize beverage using the response surface methodology,” *LWT - Food Sci. Technol.*, vol. 46, no. 1, pp. 305–310, 2012, doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.09.014>.
- [32] Y. Gu, X. Qian, B. Sun, X. Tian, X. Wang, and S. Ma, “Effect of roasting treatment on the micromorphology, gelatinization, structure, and digestibility of whole oat flour,” *LWT*, vol. 168, Oct. 2022, doi: 10.1016/j.lwt.2022.113828.
- [33] A. Puşcaş *et al.*, “Cytotoxicity Evaluation and Antioxidant Activity of a Novel Drink Based on Roasted Avocado Seed Powder,” *Plants*, vol. 11, no. 8, pp. 1–13, 2022, doi: 10.3390/plants11081083.
- [34] I. A. Mohamed Ahmed *et al.*, “Effect of oven roasting treatment on the antioxidant activity, phenolic compounds, fatty acids, minerals, and protein profile of Samh (Mesembryanthemum forsskalei Hochst) seeds,” *Lwt*, vol. 131, no. July, p. 109825, 2020, doi: 10.1016/j.lwt.2020.109825.
- [35] F. Alderaywsh *et al.*, “Effect of traditional processing on the nutritional quality and in vivo biological value of samh (Mesembryanthemum forsskalei hochst) flour,” *J. Oleo Sci.*, vol. 68, no. 10, pp. 1033–1040, 2019, doi: 10.5650/jos.ess19095.
- [36] R. A. Carciochi, L. Galván D’Alessandro, and G. D. Manrique, “Effect of roasting conditions on the antioxidant compounds of quinoa seeds,” *Int. J. Food Sci. Technol.*, vol. 51, no. 4, pp. 1018–1025, 2016, doi: 10.1111/ijfs.13061.
- [37] V. Dewanto, X. Wu, and R. H. Liu, “Processed sweet corn has higher antioxidant activity,” *J. Agric. Food Chem.*, vol. 50, no. 17, pp. 4959–4964, 2002, doi: 10.1021/jf0255937.