

PENERAPAN METODE PENGERINGAN BUSA (*FOAM MAT DRYING*) PADA PROSES PEMBUATAN SERBUK AMPAS TOMAT *BEEF*

Yusri Yuyu Ihsani^{1*}, Asri Widyasanti¹, Nor Nadiyah Abdul Karim Shah²

¹Universitas Padjadjaran, Sumedang

²Universiti Putra Malaysia, Serdang

*Email Korespondensi: yusri20001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Tomat *beef* merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi namun rentan mengalami kerusakan dan memiliki daya simpan yang pendek karena mengandung kadar air yang tinggi. Seiring dengan produktivitas dan kebutuhan yang semakin meningkat, tomat *beef* banyak dijadikan sebagai bahan dalam berbagai macam olahan. Salah satu limbah yang dihasilkan dari pengolahan tomat *beef* adalah bagian ampas yang pemanfaatannya masih tergolong minim. Pembuatan serbuk ampas tomat merupakan salah satu alternatif yang dapat memperpanjang daya simpan juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam berbagai macam olahan produk pangan maupun non pangan. Penerapan pengeringan busa (*foam mat drying*) dapat dilakukan untuk memangkas sebagian besar air yang terkandung dalam bahan. Metode pengeringan busa ini melibatkan maltodekstrin sebagai zat pengisi dan busa putih telur sebagai zat pengembang. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan serbuk ampas tomat yang memiliki kualitas paling baik dari beberapa variasi perlakuan yang diterapkan. Parameter yang diamati meliputi kadar air dan rendemen menggunakan metode pengamatan eksperimental laboratorium dengan analisis deskriptif. Perlakuan yang digunakan diantaranya konsentrasi maltodekstrin sebanyak 10, 15, dan 20%; temperatur pengeringan pada 55, 60, dan 65°C; serta waktu pengeringan selama 3, 4, dan 5 jam. Pengeringan ampas tomat dengan penambahan putih telur (tanpa maltodekstrin) dilakukan pula sebagai perbandingan. Hasil penelitian menunjukkan penambahan maltodekstrin 20% dengan temperatur pengeringan 60°C selama 4 jam menghasilkan serbuk ampas tomat yang terbaik dari seluruh perlakuan, yaitu dengan kadar air sebesar $3,49 \pm 0,046\%$ (bb) dan rendemen sebesar 21,15%.

Kata Kunci: ampas tomat *beef*, pengeringan, *foam mat drying*, kadar air, rendemen

ABSTRACT

Beef tomato is a horticultural commodity that has high economic value but is susceptible to damage and has a short shelf life because it contains high water content. Along with the increasing productivity and needs, beef tomatoes are widely used as ingredients in various kinds of preparations. One of the wastes generated from beef tomato processing is the dregs whose utilization is still relatively minimal. Making tomato pulp powder is an alternative that can extend shelf life and can also be used as an additional ingredient in various processed food and non-food products. The application of foam mat drying can be done to cut off most of the water contained in the ingredients. This foam mat drying method involves maltodextrin as the bulking agent and egg white foam as the foaming agent. This study was conducted to produce tomato pulp powder that has the best quality from several treatment variations applied. Parameters observed included moisture content and yield using laboratory experimental observation method with descriptive analysis. The treatments used included maltodextrin concentrations of 10, 15, and 20%; drying temperatures at 55, 60, and 65°C; and drying times of 3, 4, and 5 hours. Drying of tomato pulp with the addition of egg white (without maltodextrin) was also conducted as a comparison. The results showed that the addition of 20% maltodextrin with a drying temperature of 60°C for 4 hours produced the best tomato pulp powder of all treatments, with a water content of $3,49 \pm 0,046\%$ (wb%) and a yield of 21,15%.

Keywords: *beef tomato pulp, drying, foam mat drying, water content, yield*

PENDAHULUAN

Tomat merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena sifatnya dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (2023), jumlah produksi tanaman tomat di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 1,17 ribu ton dan di provinsi Jawa Barat mencapai 272.961 ton. Dengan jumlah produksi yang melimpah, wilayah tersebut berkontribusi besar terhadap produksi tanaman tomat secara nasional. Seiring dengan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pola hidup sehat, produksi komoditas hortikultura subsektor sayuran dalam jumlah besar dapat memenuhi permintaan pasar yang tinggi, salah satunya tomat. Disamping hal tersebut, saat musim panen raya tiba, produksi dan pasokan tomat melimpah sehingga menyebabkan harga tomat rendah karena banyak tomat yang tidak terjual dan berujung terbuang.

Salah satu jenis tomat yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dimanfaatkan adalah tomat *beef*. Jenis tomat ini cukup berbeda dengan jenis tomat lainnya karena berukuran besar, keras, dan bertekstur renyah. Selain memiliki harga jual yang tinggi dan stabil, tomat *beef* memiliki daya simpan yang lebih lama (Onggo *et al*, 2017). Meskipun demikian, tomat termasuk ke dalam buah klimaterik yang dapat mengalami pemasakan dan pembusukan lebih cepat. Berdasarkan pengujian kadar air yang telah dilakukan, tomat *beef* mengandung kadar air mencapai 94,62%, nilai tersebut sesuai dengan kadar air tomat yang disebutkan Johansyah *et al* (2014) dalam penelitiannya yaitu 94%. Nilai kadar air tomat tergolong tinggi sehingga rentan mengalami kerusakan.

Tomat seringkali digunakan sebagai bahan tambahan dalam olahan produk pangan maupun non pangan, seperti jus, roti lapis, saus, sup (Ishiwu *et al*, 2023), hingga sumber antioksidan alami pada produk kosmetik (Syahara & Vera, 2020). Disamping pemanfaatannya yang beragam, salah satu limbah yang dihasilkan dari pengolahan tomat adalah bagian ampasnya. Guna meminimalisasi hasil panen yang terbuang, memperpanjang daya simpan, dan memanfaatkan limbah secara maksimal, pengembangan pengolahan tomat perlu dilakukan. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah pembuatan serbuk berbahan dasar ampas tomat menggunakan metode pengeringan busa (*foam mat drying*). Produk dengan bentuk serbuk memiliki beberapa kelebihan diantaranya lebih awet, berukuran kecil, dan ringan sehingga dapat memudahkan proses pengemasan, pengangkutan, dan penyimpanan.

Proses pengeringan merupakan salah satu metode pengawetan sayuran yang umum digunakan (Muchtadi *et al*, 1995; Histifarina *et al*, 2004). Pengeringan dilakukan untuk menurunkan sebagian besar kadar air yang ada dalam suatu bahan dengan melibatkan energi panas. Salah satu metode pengeringan yang dapat digunakan adalah pengeringan busa (*foam mat drying*), yaitu dengan melakukan pembusakan bahan terlebih dahulu. Djaeni *et al* (2015) menyebutkan bahwa peningkatan laju pengeringan terjadi seiring dengan peningkatan kandungan busa. Hal tersebut berpengaruh pada temperatur yang diterapkan dapat lebih rendah dan waktu pengeringan menjadi lebih cepat.

Foam mat drying melibatkan zat pengisi (*bulking agent*) dan zat pengembang (*foaming agent*). Zat pengisi yang digunakan adalah maltodekstrin. Bahan ini memiliki sifat mudah larut dalam air sehingga seringkali digunakan sebagai penyalut dan pengisi yang akan meningkatkan total padatan, serta bersifat higroskopis yaitu dapat menyerap air dengan baik. Hasil serapan tersebut lebih mudah diuapkan sehingga dapat

mempersingkat waktu pengeringan (Gonardi *et al*, 2022). Selain itu, maltodekstrin mampu membentuk lapisan film yang dapat melindungi komponen aktif bahan dari degradasi akibat panas sehingga *browning* dapat dicegah, serta mampu menghambat kristalisasi (Srihari *et al*, 2020). Bahan yang berperan sebagai zat pengembang adalah busa putih telur. Proses pengocokan dilakukan pada bagian albumin (putih) telur hingga terbentuk busa. Putih telur banyak digunakan sebagai *foaming agent* karena dapat mempertahankan tekstur dan stabilitas busa. Penambahan busa putih telur berpengaruh terhadap serbuk tomat yang dihasilkan, Ishiwu *et al* (2023) menyebutkan bahwa putih telur dapat mencegah penggumpalan dan meningkatkan sifat rehidrasi serbuk.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan serbuk ampas tomat yang memiliki kualitas paling baik dari berbagai variasi perlakuan yang diterapkan dengan menggunakan metode pengeringan busa (*foam mat drying*).

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah ampas tomat *beef* yang telah dipisahkan dari bagian biji dan jusnya, berasal dari buah tomat *beef* yang dipanen pada saat usianya mencapai 85 hari setelah tanam (HST) yang diperoleh dari kawasan Desa Cibodas Kecamatan Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat. Bahan pendukung yang digunakan adalah maltodekstrin *food grade* dengan nilai DE 10-12 yang berperan sebagai zat pengisi (*bulking agent*), busa putih telur yang berperan sebagai zat pengembang (*foaming agent*) yang dihasilkan dari pengocokan putih telur menggunakan *mixer*, dan *baking paper*.

Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya oven konveksi (Memmert), *food dehydrator* (Wirastar), *chest freezer*, *juicer*, *blender*, *mixer*, *grinder*, refrigerator, pisau, sendok, loyang aluminium berukuran 276×236 mm, *beaker glass*, desikator, timbangan analitik, timbangan digital, dan ayakan W. S. Tyler berukuran 50 mesh.

Metode

Metode eksperimental laboratorium dengan analisis deskriptif merupakan metode penelitian yang digunakan. Perlakuan yang diterapkan meliputi tiga konsentrasi zat pengisi yaitu maltodekstrin 10% (A1), 15% (A2), dan 20% (A3); temperatur (T) 55°C, 60°C, 65°C; serta waktu pengeringan (t) 3, 4, 5 jam. Sebagai pembanding (kontrol), pengeringan busa dengan tidak melibatkan maltodekstrin (A0) pada temperatur pengeringan 60°C selama 4 jam dilakukan. Parameter pengamatan yang dilakukan diantaranya kadar air dan rendemen.

Preparasi Bahan Baku

Preparasi bahan baku dalam penelitian ini diawali dengan pemisahan biji dari buah tomat *beef* menggunakan pisau dan sendok, dilanjutkan dengan pemisahan bagian ampas dan jusnya menggunakan *juicer*. Ampas yang dihasilkan dimasukkan ke dalam plastik polietilen dan disimpan di dalam *freezer* dengan temperatur -71°C. Selanjutnya dilakukan proses pencairan (*thawing*) dilakukan dengan menyimpan ampas tomat di dalam refrigerator dengan temperatur 4-5°C selama 2×24 jam. Pengecilan ukuran ampas

tomat dilakukan dengan *blender* selama 2-5 menit karena ukuran yang dihasilkan dari *juicer* masih tergolong besar.

Pembuatan Serbuk Ampas Tomat

Ampas tomat *beef* dicampurkan dengan maltodekstrin sebanyak 10, 15, dan 20% (b/b) menggunakan *mixer* selama 2 menit hingga homogen. Campuran kemudian ditambahkan busa putih telur sebanyak 15% (b/b) yang dihasilkan dari pengocokan putih telur selama 4,5 menit. Pengocokan ampas tomat *beef*, maltodekstrin, dan busa putih telur dilakukan selama 10 menit menggunakan *mixer*. Larutan yang dihasilkan kemudian dituangkan dengan ketebalan ± 2 mm ke dalam loyang aluminium yang sebelumnya telah dilapisi *baking paper*. Loyang dimasukkan ke dalam *food dehydrator* dengan temperatur 55, 60, dan 65°C selama 3, 4, dan 5 jam. Hasil pengeringan yang dihasilkan berupa lembaran, lembaran ampas tomat *beef* selanjutnya digiling menggunakan *grinder* selama 30 detik. Serbuk ampas tomat *beef* hasil penggilingan kemudian diayak menggunakan ayakan *tyler* berukuran 50 mesh untuk menghasilkan serbuk dengan ukuran yang seragam.

Analisis Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan metode termogravimetri. Menurut Sudarmadji *et al* (2007) dalam Sugianto (2018), prinsip dari pengukuran kadar air dengan metode ini adalah air yang ada di dalam bahan diuapkan dengan bantuan pemanasan menggunakan oven dengan temperatur 100-105°C hingga beratnya konstan. Cawan kosong dipanaskan terlebih dahulu selama 30 menit kemudian ditimbang. Sampel sebanyak 3-5 gram dimasukkan ke dalam cawan dan dipanaskan pada temperatur 105°C selama 3 jam. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Selanjutnya sampel dipanaskan kembali selama 30 menit dan dilakukan pengulangan hingga beratnya konstan.

Analisis Rendemen

Analisis rendemen dilakukan berdasarkan perbandingan antara massa kering produk yang dihasilkan dengan massa bahan baku (Yuniarifin *et al*, 2006; Senduk *et al*, 2020), yaitu perbandingan antara massa serbuk dengan massa awal ampas tomat *beef* untuk rendemen total dan perbandingan antara massa setelah proses dan massa sebelum proses untuk rendemen parsial.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan persatuan berat bahan (Aventi, 2015). Analisis kadar air merupakan parameter penting yang perlu dilakukan dalam proses pengeringan. Melalui analisis ini, kehilangan air yang terjadi pada bahan dapat diketahui. Perubahan kadar air dapat berpengaruh terhadap tekstur, kenampakan, dan daya simpan suatu bahan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kadar air awal tomat *beef* mencapai 94,62% dan kadar air awal larutan ampas tomat *beef* sebesar 84,06% untuk A1, 80,52% untuk A2, dan 77,67% untuk A3. Berdasarkan data tersebut, konsentrasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar air larutan. Semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka

semakin banyak air yang terikat sehingga kadar air semakin menurun. Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 1, semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka kadar air yang dimiliki serbuk ampas tomat *beef* semakin rendah. Hal ini berbanding lurus dengan pernyataan Miquelim *et al* (2010) yang menyebutkan bahwa maltodekstrin dapat mempercepat proses pengeringan karena dapat menyerap air dengan baik dan hasil serapan tersebut dapat teruapkan lebih mudah pada saat pengeringan berlangsung. Besar kadar air yang dihasilkan dari perlakuan A1, A2, dan A3 memenuhi standar komersial yang dimiliki FoodChem International Corporation yaitu <7% untuk produk serbuk tomat.

Tabel 1. Kadar Air Serbuk Ampas Tomat *Beef*

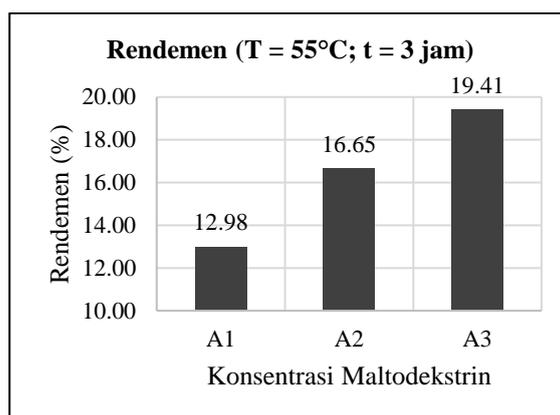
Perlakuan	Ulangan	Kadar Air (%)	Rerata Kadar Air (%) \pm St. Dev
T = 55°C; t = 3 jam	A1	1	5,19
		2	5,19
		3	5,29
	A2	1	4,90
		2	4,85
		3	5,03
	A3	1	4,76
		2	4,80
		3	4,66
T = 60°C; t = 4 jam	A0	1	10,16
		2	10,48
		3	9,89
	A1	1	3,94
		2	3,85
		3	3,85
	A2	1	3,53
		2	3,53
		3	3,46
A3	1	3,50	
	2	3,53	
	3	3,44	
T = 65°C; t = 5 jam	A1	1	3,20
		2	3,10
		3	3,30
	A2	1	2,97
		2	3,10
		3	3,06
	A3	1	3,06
		2	3,00
		3	3,03

Semakin tinggi temperatur dan semakin lama waktu pengeringan yang diterapkan maka nilai kadar airnya semakin rendah. Hal ini menyatakan bahwa temperatur dan

lama waktu pengeringan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air serbuk yang dihasilkan. Pengeringan dengan waktu lebih lama dapat memberikan kesempatan kontak antara bahan dengan udara pemanas lebih besar sehingga air yang teruapkan lebih banyak. Perlakuan kontrol tanpa menggunakan maltodekstrin (A0) menghasilkan serbuk ampas tomat *beef* dengan kadar air yang relatif tinggi, yaitu mencapai 10,18%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan maltodekstrin berperan besar dalam proses pengeringan busa, maltodekstrin mampu mengikat air karena mengandung granula hidrofilik (Ansori *et al*, 2019). Selain maltodekstrin, busa putih telur yang berperan sebagai zat pengembang dapat menghasilkan struktur berpori yang dapat mempermudah proses penguapan air sehingga kadar air menurun. Namun, karena maltodekstrin tidak terlibat pada A0 maka kadar air tidak menurun secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan zat pengembang perlu dikombinasikan dengan zat pengisi untuk menghasilkan serbuk ampas tomat *beef* dengan kadar air yang rendah.

Rendemen

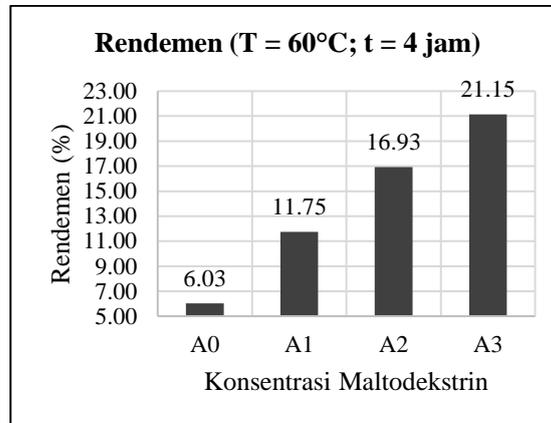
Besar nilai rendemen yang dihasilkan menunjukkan efektivitas suatu proses. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan maka nilai keluaran (*output*) dari produk semakin banyak. Begitupun sebaliknya, apabila nilai rendemen kecil maka menunjukkan bahwa bahan yang dikenai proses mengalami kehilangan (*losses*) yang relatif banyak (Candra, 2016). Nilai rendemen total yang dihasilkan dari pengeringan busa berada pada rentang 6,03% hingga 21,15%. Berdasarkan data yang disajikan dalam Gambar 1, 2, dan 3, konsentrasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen yang dihasilkan. Maltodekstrin memiliki kemampuan sebagai perekat dan dapat bercampur dengan air sehingga membentuk cairan koloid (Jufri, 2004; Husniati, 2009). Hal tersebut menjadikan maltodekstrin dapat mengikat air (Widyasanti *et al*, 2018) dan mampu menambah total padatan pada serbuk sehingga dapat dijadikan sebagai zat pengisi yang tepat pada metode *foam mat drying*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Widyasanti (2018) yang menghasilkan rendemen total serbuk tomat berkisar antara 11,06 hingga 15,29%.



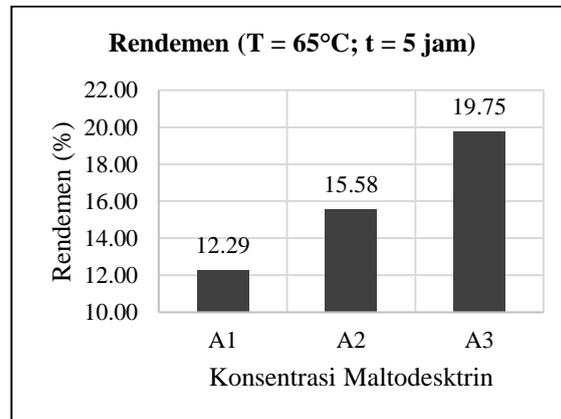
Gambar 1. Rendemen Total Hasil Pengeringan pada Temperatur 55°C Selama 3 Jam

Selain dapat meningkatkan volume larutan, penambahan putih telur dapat juga meningkatkan rendemen total hasil pengeringan, namun apabila maltodekstrin tidak dilibatkan maka penambahan total padatan yang akan berpengaruh terhadap peningkatan rendemen tidak meningkat secara signifikan. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa perlakuan kontrol tanpa penambahan

maltodekstrin (A0) menghasilkan rendemen total sebanyak 6,03% sedangkan penambahan maltodekstrin sebanyak 20% (A3) dapat meningkatkan nilai rendemen total dalam pembuatan serbuk ampas tomat *beef* hingga 21,15%.



Gambar 2. Rendemen Total Hasil Pengeringan pada Temperatur 60°C Selama 4 Jam



Gambar 3. Rendemen Total Hasil Pengeringan pada Temperatur 65°C Selama 5 Jam

Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 2, rendemen total hasil pengeringan pada temperatur 65°C selama 5 jam lebih rendah dibandingkan dengan rendemen total hasil pengeringan pada temperatur 60°C selama 4 jam. Hal tersebut dapat terjadi karena pengeringan dengan temperatur yang lebih tinggi dengan waktu yang lebih lama dapat menghasilkan serbuk yang terlalu kering sehingga masa padatan yang tersisa relatif sedikit. Selain pada proses pengeringan, bahan mengalami kehilangan (*losses*) massa pada proses penggilingan dan pengayakan.

KESIMPULAN

Pembuatan serbuk ampas tomat *beef* dengan metode *foam mat drying* perlu melibatkan zat pengisi (*bulking agent*) dan zat pengembang (*foaming agent*) untuk menghasilkan serbuk dengan kualitas baik. Penambahan maltodekstrin pada konsentrasi 10, 15, dan 20% serta busa putih telur sebanyak 15% menghasilkan serbuk ampas tomat *beef* yang sesuai dengan standar komersial, yaitu memiliki kadar air kurang dari 7%. Peningkatan konsentrasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap serbuk ampas tomat *beef* yang dihasilkan. Penambahan konsentrasi maltodekstrin sebanyak 20% dengan

pengeringan pada temperatur 60°C selama 4 jam menghasilkan serbuk ampas tomat *beef* dengan kualitas paling baik yaitu memiliki kadar air 3,49% ± 0,046% dan rendemen total sebesar 20,15%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, F. A. Z., Sarofa, U., & Anggreini, R. A. (2019). *Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Fisikimia dan Organoleptik Sup Krim Instan Labu Kuning (Curcubita moschata)*. Jurnal Yudharta, Vol. 13(2), 198-207.
- Aventi. (2015). *Penelitian Pengukuran Kadar Air Buah*. Seminar Nasional Cendekiawan, 12-27. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2022* [Online] Tersedia di: <https://www.bps.go.id> [Diakses 1 April 2024].
- Candra, I. V. M. (2016). *Pengaruh Tekanan Press dan Waktu Pengepresan Terhadap Perolehan Minyak Kelapa Sawit dengan Metode Pengepresan Hidrolik*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Djaeni, M., Prasetyaningrum, A., Sasongko, S. B., Widayat, & Hii, C. L. (2015). *Penerapan Pengeringan Alas Busa dengan Putih Telur untuk Karagenan: Aspek Laju Pengeringan dan Kualitas Produk*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, Vol. 52(2), 1170-1175.
- Foodchem International Corporation. (2024). *Products: Dehydrated Tomato Powder* [Online] Tersedia di: <https://www.foodchem.cn/products/Dehydrated-Tomato-powder> [Diakses pada 1 April 2024].
- Gonardi, R., Setijawaty, E., & Jati, I. R. A. P. (2022). *Pengembangan Produk Bubuk Tomat dengan Pengereng Kabinet Menggunakan Enkapsulan Maltodekstrin dan Natrium Carboxymethyl Cellulose*. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 23(2), 101-118.
- Histifarina, D., Musaddad, D., & Murtiningsih, E. (2004). *Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu*. J. Hort, Vol. 14(2), 107-112.
- Husniati. (2009). *Studi Karakterisasi Sifat Fungsi Maltodekstrin dari Pati Singkong*. Jurnal Riset Industri, Vol. 3(2), 133-138.
- Ishiwu, C. N., Mogor, C. O., Nduka, & Anene. N. M. (2023). *Proximate Composition of Foam Mat-Dried Tomato Powder as Affected by Process Variables: A Review*. Pakistan Journal of Nutrition, Vol. 22(1), 59-80.
- Johansyah, A., Prihastanti, E., & Kusdiyantini, E. (2014). *Pengaruh Plastik Pengemas Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE), dan Polipropilen (PP) Terhadap Penundaan Kematangan Buah Tomat (Licopersicon esculentum. Mill)*. Buletin Anatomi dan Fisiologi, Vol. 22(1), 46-57.
- Miquelim, J. N., Lannes, S. C. S., & Mezzenga, R. (2010). *pH Influence on the Stability of Foams with Protein-Polysaccharide Complexes at Their Interfaces*. Food Hydrocolloids, Vol. 2(4), 398-405.
- Onggo, T. M. Kusumiyati, & A. Nurfitriana. (2017). *Pengaruh Penambahan Arang Sekam dan Ukuran Polybag Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Kultivar 'Valouro' Hasil Sambung Batang*. Jurnal Kultivasi, Vol. 16(1), 298-304.

- Senduk, T. W. (2020). *Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove Sonneratia alba*. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis, Vol. 11(2), 9-15.
- Srihari, E., Lingganingrum, F. S., Hervita, R., & Wijaya, H. S. (2010). *Pengaruh Penambahan Maltodekstrin pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk*. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses.
- Sugianto. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Dekstrin dan Gum Arab Terhadap Kualitas Serbuk Crude Albumin Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus) dengan Metode Foam Mat Drying*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.
- Syahara, S. & Vera, Y. (2020). *Penyuluhan Pemanfaatan Buah Tomat Sebagai Produk Kosmetik Antioksidan Alami di Desa Manunggang Julu*. Jurnal Education and Development, Vol. 8(1), 21-22.
- Widyasanti, A., Septianti, N. A. & Nurjanah, S. (2018). *Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisikokimia Bubuk Tomat Hasil Pengeringan Pembusaan (Foam Mat Drying)*. Agrin, Vol. 22(1), 22-38.