

Karakteristik Minuman Serbuk Instan Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Dengan Penambahan Sari Jeruk Nipis Dan Konsentrasi Maltodekstrin Metode *Foam Mat Drying*.

Oleh:

Mei Dita Fitrotus Zakiyah

Rahmah Utami Budiandari

Progam Studi Teknologi Pangan

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2023



Pendahuluan

- Mentimun (*Cucumis sativus L.*) merupakan salah satu buah segar yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Memiliki zat gizi yang cukup lengkap karena buah tersebut merupakan sumber mineral dan vitamin. Mentimun banyak digemari karena rasanya yang segar, berair, dan dingin (Sunarjono, 2007).
- Minuman serbuk merupakan produk yang berbentuk serbuk atau butiran halus yang dibuat dari bahan rempah, biji-bijian, buah-buahan, atau bahkan bunga dengan cara penyajiannya secara cepat dengan diseduh dan mudah larut dalam air. Keunggulan minuman serbuk adalah dapat memperpanjang umur simpan karena kandungan air di dalamnya rendah, penyajian lebih praktis, dan memiliki volume kecil yang mempermudah dalam pengemasan serta distribusi (Ramadina, 2013).
- Salah satu pengeringan pada pembuatan minuman serbuk yaitu menggunakan metode *foam mat drying* (pengeringan busa). Prinsip metode *foam mat drying* yaitu pengeringan bahan cair yang sebelumnya dijadikan busa terlebih dahulu dengan menambahkan bahan pembuih yaitu putih telur dan maltodekstrin sebagai bahan pengisinya. Kedua bahan tersebut dikocok menggunakan mixer sehingga membentuk busa yang stabil (Sangamithra *et al*, 2015).

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Apakah ada interaksi antara konsentrasi sari jeruk nipis dan konsentrasi maltodekstrin pada karakteristik minuman serbuk instan mentimun (*Cucumis sativus L.*) ?
2. Apakah penambahan sari jeruk nipis berpengaruh pada karakteristik minuman serbuk instan mentimun (*Cucumis sativus L.*) ?
3. Apakah konsentrasi maltodekstrin berpengaruh pada karakteristik minuman serbuk instan mentimun (*Cucumis sativus L.*) ?

Metode

Penelitian ini dilakukan dimulai dari November 2022 hingga bulan Desember 2022. Penelitian ini dilakukan di laboratorium pengembangan produk, laboratorium analisa pangan, dan laboratorium sensori Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Alat yang digunakan dalam pembuatan produk meliputi blender merk Philips, mixer merk Philips, pisau, talenan, sendok, baskom, loyang, sodet, plastik PP, gelas ukur, ayakan 80 mesh, kain saring, timbangan digital merk OHAUS, mesin pengering kabinet dan pemeras jeruk. Sedangkan alat untuk analisa kimia dan fisik meliputi timbangan analitik merk OHAUS, oven listrik merk Memmert, desikator, cawan petri, penjepit, *beaker glass* merk Pyrex, labu ukur merk Pyrex, kertas saring, corong merk Pyrex, erlenmeyer merk Pyrex, pipet ukur merk Pyrex, buret merk Pyrex, spatula, kaca arloji, gelas ukur merk Pyrex, *colour reader* merk Colorimetri, plastik jernih dan kertas HVS, tabung reaksi merk Pyrex, vortex, dan spektrofotometer UV-Vis merk B-ONE UV-Vis 100 D.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan produk adalah air, maltodekstrin, mentimun, jeruk nipis, dan putih telur yang didapatkan di pasar tradisional Sepanjang Taman. Sedangkan bahan yang digunakan dalam analisa kimia dan fisik meliputi aquades, iodium didapatkan di toko Rofa Laboratorium Center, amilum yang didapatkan di toko Makmur Jaya, methanol merk Aci labscan, dan DPPH merk Ardrich.

Metode

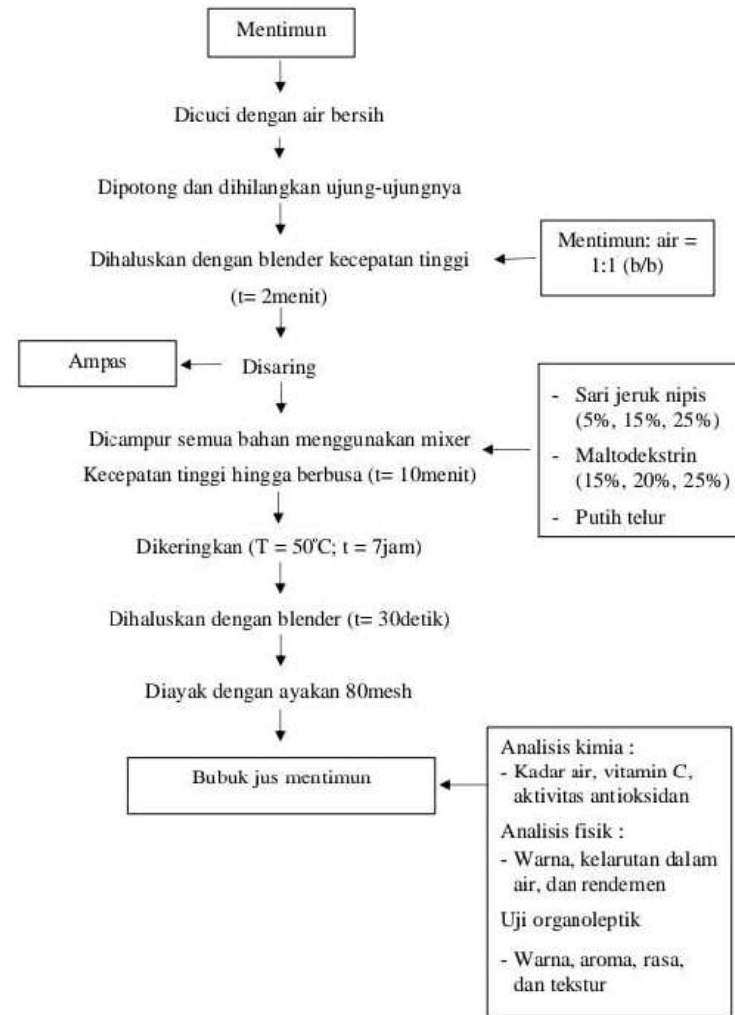
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama yaitu perlakuan konsentrasi sari jeruk nipis dengan 3 taraf diantaranya J1 (5%), J2 (15%), dan J3 (25%) sedangkan faktor kedua yaitu perlakuan konsentrasi maltodekstrin dengan 3 taraf yaitu M1 (15%), M2 (20%), dan M3 (25%) yang diulang sebanyak 3 kali. Dari kedua faktor tersebut didapatkan 9 kombinasi perlakuan masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga didapatkan 27 perlakuan.

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisa sidik ragam, selanjutnya apabila data yang dihasilkan tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Kemudian analisis data uji organoleptik menggunakan Uji Friedman. Sedangkan untuk perlakuan terbaik dianalisa menggunakan metode indeks efektifitas (De Garmo, 1984).

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi: Kadar air metode gravimetri, Vitamin C metode iodometri, Aktivitas antioksidan (nilai IC_{50}), Kelarutan dalam air, Rendemen, Intensitas warna metode colour reader, Uji organoleptik meliputi aroma, rasa, tekstur, dan warna.

Metode

Diagram Alir



Hasil

A. Analisa kimia

Perlakuan	Kadar air (%)	Vitamin C (%)	Aktivitas Antioksidan (ppm)
J1 (Jeruk Nipis 5%)	7,35	0,25 a	5374,86
J2 (Jeruk Nipis 15%)	8,67	0,30 ab	9161,50
J3 (Jeruk Nipis 25%)	7,80	0,35 b	14617,85
BNJ 5%	tn	0,10	tn
M1 (Maltodekstrin 15%)	8,91 b	0,24 a	9653,23
M2 (Maltodekstrin 20%)	8,56 b	0,30 ab	9653,23
M3 (Maltodekstrin 25%)	6,35 a	0,35 b	9653,23
BNJ 5%	1,81	0,10	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada sub kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pembahasan

- Hasil dari analisa kadar air pada perlakuan konsentrasi jeruk nipis 5% mengalami kenaikan pada perlakuan konsentrasi jeruk nipis 15% namun mengalami penurunan pada perlakuan konsentrasi jeruk nipis 25% sedangkan pada perlakuan konsentrasi jeruk nipis 15% (J2) mengalami kenaikan, hal tersebut dikarenakan adanya analisa ulang dengan keadaan produk yang telah menggumpal sehingga mengalami peningkatan kadar air. Kadar air yang tinggi pada produk dapat mengakibatkan kerusakan mikrobiologis dan kimia, juga dapat mengakibatkan penggumpalan produk. Arya *et al.*, (1986) mengatakan bahwa proses penggumpalan produk terjadi jika kadar air produk mencapai 3,25% dengan suhu penyimpanan 37°C dan lama penyimpanan 3 bulan. Serbuk ekstrak buah juga mengalami perubahan warna.
- Kadar air terendah pada perlakuan konsentrasi maltodekstrin 25% (M3) dengan rata-rata kadar air 6,35% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun perlakuan konsentrasi maltodekstrin 20% (M2) berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi maltodekstrin 15% (M1).

Pembahasan

- Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan, maka semakin rendah kadar air serbuk mentimun yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena maltodekstrin mengandung gugus hidroksil sehingga dapat mengikat air dalam bahan pangan, sehingga semakin tinggi penambahan konsentrasi maltodekstrin maka kadar air pada produk menurun, hal tersebut disebabkan karena adanya granula hidrofilik [16]. Pada penelitian Ni Komang Ayu (2021) melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin mampu menurunkan kadar air bubuk minuman instan bunga gunitir.

Pembahasan

Kadar vitamin C tertinggi pada perlakuan konsentrasi jeruk nipis 25% (J3) dengan rata-rata kadar vitamin C 0,349% berbeda nyata dengan konsentrasi jeruk nipis 5% (J1), namun berbeda tidak nyata dengan konsentrasi jeruk nipis 15% (J2). Pada perlakuan konsentrasi maltodekstrin kadar vitamin C tertinggi perlakuan konsentrasi maltodekstrin 25% (M3) dengan rata-rata kadar vitamin C 0,354% berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi maltodekstrin 20% (M2), namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi maltodekstrin 15% (M1).

Pada perlakuan konsentrasi jeruk nipis, semakin tinggi konsentrasi jeruk nipis yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar vitamin C. Penelitian ini sejalan dengan Ratna Ayu, (2017) mengatakan bahwa kadar vitamin C pada jeruk nipis sebesar 0,27% dan jeruk lemon 0,60%.

Sedangkan pada perlakuan konsentrasi maltodekstrin, semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan, maka semakin berkurang kerusakan vitamin C serbuk mentimun. Proses pengeringan pengeluaran udara merupakan suatu proses yang penting karena bahan yang mengandung udara di dalamnya dan melalui proses suhu tinggi akan merusak kandungan vitamin C didalamnya. Maltodekstrin merupakan bahan enkapsulat yang dapat melindungi komponen gizi seperti antioksidan, rasa, vitamin, warna, dan komponen gizi lainnya (Tazar, dkk 2017).

Pembahasan

Semakin kecil nilai IC_{50} semakin besar nilai aktivitas antioksidannya, begitupun sebaliknya. Aktivitas antioksidan termasuk kategori sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, sedangkan nilai IC_{50} melebihi 600 ppm aktivitas antioksidan dalam produk sangat lemah (Fahleny, dkk 2014). Aktivitas antioksidan serbuk mentimun termasuk ke dalam kategori sangat lemah yaitu diatas 600 ppm.

Proses pengeringan menyebabkan menurunnya zat aktif yang terkandung dalam bahan pangan, menurunnya aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh proses oksidasi enzimatis yang menyebabkan polifenol teroksidasi dan mengalami penurunan (Rohdiana, 2001). Sehingga kandungan aktivitas antioksidan pada serbuk mentimun lemah.

Hasil

B. Analisa Fisik

Rerata interaksi kelarutan serbuk mentimun

J	M		
	M1	M2	M3
J1	11,35 a	13,84 ab	14,04 ab
J2	14,12 ab	19,43 b	21,47 b
J3	31,82 c	33,62 c	49,05 d
BNJ 5%	6,08		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada sub kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pembahasan

Kelarutan bubuk dipengaruhi oleh salah satu faktor yaitu rehidrasi terhadap air. Semakin tinggi konsentrasi jeruk nipis yang ditambahkan maka semakin tinggi kelarutan serbuk mentimun. Karena kandungan vitamin C pada jeruk nipis yang tinggi sehingga menyebabkan serbuk mentimun mudah larut.

Sedangkan pada perlakuan konsentrasi maltodekstrin semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan menyebabkan peningkatan kelarutan serbuk mentimun. Hal ini disebabkan karena maltodekstrin memiliki banyak gugus hidroksil. Maltodekstrin merupakan bahan pengisi yang memiliki tingkat kelarutan tinggi, hal tersebut karena salah satu sifat maltodekstrin larut dalam air dan memiliki proses dispersi yang cepat (Ramadhani, 2016).

Hasil

Rerata analisa fisik terhadap minuman serbuk mentimun

Perlakuan	Rendemen (%)	(L*) Lightness	(a*) Redness	(b*) yellowness
J1 (Jeruk nipis 5%)	24,71	94,12 b	1,95 a	11,59 a
J2 (Jeruk nipis 15%)	26,60	93,43 ab	2,32 ab	11,94 ab
J3 (Jeruk nipis 25%)	23,36	92,26 a	3,29 b	13,48 b
BNJ 5%	tn	1,48	0,51	1,10
M1 (Maltodekstrin 15%)	14,61 a	92,45 a	2,95 b	13,18 b
M2 (Maltodekstrin 20%)	23,19 b	92,96 ab	2,53 ab	12,46 ab
M3 (Maltodekstrin 25%)	36,88 c	94,38 b	2,07 a	11,37 a
BNJ 5%	2,18	1,48	0,51	1,10

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada sub kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pembahasan

- Rendemen

Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan akan menyebabkan peningkatan rendemen serbuk mentimun. Hal ini disebabkan karena peningkatan rendemen dipengaruhi oleh banyaknya jumlah maltodekstrin yang ditambahkan. Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan semakin besar total padatan yang dihasilkan. Total padatan pada bahan yang dikeringkan menyebabkan rendemen yang dihasilkan juga semakin besar (Yuliawaty dan Susanto, 2015).

Pembahasan

- Profil warna

Warna serbuk mentimun pada setiap perlakuan mengarah pada warna lebih terang. Hal tersebut disebabkan karena daging buah mentimun berwarna putih kehijauan dan sari buah yang dihasilkan berwarna jernih (kehijauan). Felicio *et al.*, (2009), mengatakan bahwa warna ekstrak dari jeruk nipis ada kuning pucat (keruh), sehingga perpaduan warna dari kedua bahan pembuatan serbuk mentimun akan berwarna jernih dengan penambahan konsentrasi jeruk nipis yang rendah dan akan berubah menjadi warna kuning keruh dengan semakin banyaknya penambahan sari jeruk nipis.

Semakin banyak penambahan konsentrasi maltodekstrin menyebabkan kecerahan pada serbuk mentimun meningkat. Hal ini dikarenakan adanya penambahan maltodekstrin, Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka warna yang dihasilkan dari sebuah produk akan semakin jauh dari warna aslinya (Putra, 2013).

Hasil

C. Nilai organoleptik

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
J1M1 (Jeruk nipis 5% : maltodekstrin 15%)	3,30	2,77	3,43 ab	3 a
J1M2 (Jeruk nipis 5% : maltodekstrin 20%)	3,50	3,03	3,93 c	3,30 ab
J1M3 (Jeruk nipis 5% : maltodekstrin 25%)	3,67	3,17	4,03 c	3,63 b
J2M1 (Jeruk nipis 15% : maltodekstrin 15%)	3,53	3,13	3,57 bc	3,23 ab
J2M2 (Jeruk nipis 15% : maltodekstrin 20%)	3,77	5,87	4,07 c	3,67 b
J2M3 (Jeruk nipis 15% : maltodekstrin 25%)	3,50	2,83	4,20 c	3,83 b
J3M1 (Jeruk nipis 25% : maltodekstrin 15%)	3,23	3,17	2,97 a	3,50 ab
J3M2 (Jeruk nipis 25% : maltodekstrin 20%)	3,47	3,10	3,43 b	3,70 b
J3M3 (Jeruk nipis 25% : maltodekstrin 25%)	3,47	3,37	3,73 bc	3,93 b
Titik kritis	tn	tn	34,90	34,90

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata berdasarkan uji Friedman ($\alpha = 0,05$)

Pembahasan

- Warna

Nilai kesukaan panelis tertinggi pada perlakuan konsentrasi jeruk nipis 15% dan konsentrasi maltodekstrin 20% (J2M2) dikarenakan melewati proses pencoklatan non enzimatis pada saat proses pemanasan maupun penyimpanan. Warna suatu produk dapat dipengaruhi oleh proses pemasakan atau penyimpanan produk (Kiay, 2018).

Pembahasan

- Aroma

Setiap bahan pangan memiliki aroma yang khas dan penambahan suatu bahan tertentu pada suatu pengolahan dapat mempengaruhi aroma. Hal tersebut tidak sesuai dengan hasil penelitian diduga karena kepekaan panelis tidak terlatih saat mengindera penciuman dan memberikan penilaian terhadap aroma serbuk mentimun berbeda-beda. Dalam industri pangan menganggap bahwa aroma sangat penting di uji karena dapat memberikan penilaian terhadap hasil produk, aroma sama pentingnya dengan warna karena akan menentukan daya terima konsumen (Winarno, 2002).

Pembahasan

- Tekstur

Tekstur yang dimiliki oleh serbuk mentimun adalah halus seperti produk serbuk yang biasa dikenal oleh masyarakat. Dilihat dari hasil akhir tekstur serbuk mentimun pada Tabel 14 nilai rata-rata kesukaan panelis tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, karena pada proses pengolahannya semua diperlakukan sama yaitu pertama penyaringan jus mentimun untuk memisahkan filtrat dengan ampas. Kedua setelah proses pengeringan dan penghalusan dilakukan proses pengayakan dengan ayakan 80 mesh. Thuwapanichayanan (2008) mengatakan bahwa maltodekstrin memiliki cita rasa yang lembut, rasa di mulut yang halus, dan dapat digunakan sebagai bahan pengisi dalam pengolahan produk pangan.

Pembahasan

- Rasa

Nilai kesukaan panelis terhadap rasa serbuk mentimun tertinggi pada perlakuan konsentrasi jeruk nipis 25% dan konsentrasi maltodekstrin 25% (J3M3) yang menunjukkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa serbuk mentimun yaitu 3,93 (biasa-suka) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rasa mentimun yang hambar, setelah dilakukan pengolahan menjadi serbuk mentimun rasanya menjadi sedikit asam.

Hal ini sesuai dengan penelitian Efendi (2016) jeruk nipis dimanfaatkan sebagai tambahan dalam sirup buah kundur yaitu dengan mengambil sarinya. Penambahan sari jeruk nipis bertujuan untuk menimbulkan cita rasa yang segar dan menutupi aroma langu yang dihasilkan dari buah kundur.

Hasil

D. Perlakuan Terbaik

Nilai Rerata perlakuan terbaik minuman serbuk mentimun

Parameter	Perlakuan								
	J1M1	J1M2	J1M3	J2M1	J2M2	J2M3	J3M1	J3M2	J3M3
Kadar air	8,30	7,54	6,21	10,24	9,94	5,83	8,20	8,19	7,02
Vitamin C	0,15	0,28	0,31	0,27	0,29	0,32	0,31	0,31	0,43
Nilai IC ₅₀	881,6 7	2900,79	1592,41	3713,88	3334,09	2113,53	5057,68	975,74	8584,42
Kelarutan	11,35	13,84	14,04	14,12	19,43	21,47	31,82	33,62	49,05
Rendemen	4,07	7,81	12,83	6,26	7,40	12,94	4,29	7,97	11,10
Warna L	93,22	94,14	94,99	93,49	92,38	94,41	90,65	92,37	93,74
Warna a	2,18	2,02	1,66	2,48	2,46	2,00	4,20	3,12	2,55
Warna b	12,59	11,40	10,78	11,86	12,84	11,13	15,08	13,15	12,22
O.warna	3,3	3,5	3,67	3,53	3,77	3,5	3,23	3,47	3,47
O.aroma	2,77	3,03	3,17	3,13	5,87	2,83	3,17	3,1	3,37
O.tekstur	3,43	3,93	4,03	3,57	4,07	4,2	2,97	3,43	3,57
O.rasa	3	3,3	3,63	3,23	3,67	3,83	3,5	3,7	3,93
Total	0,27	0,57	0,90	0,89	0,99	0,76	0,22	0,90	1,33**

Keterangan: ** (Nilai tertinggi)

Pembahasan

- Hasil perhitungan terbaik adalah serbuk mentimun dengan perlakuan konsentrasi jeruk nipis 25% dan konsentrasi maltodekstrin 25% (J3M3) yang menunjukkan kadar air 7,02%, vitamin C 0,43%, nilai IC_{50} 8584,42ppm, kelarutan 49,05%, rendemen 11,10%, nilai *lightness* 93,74, nilai *redness* 2,55, nilai *yellowness* 12,22, uji organoleptik warna 3,47 (biasa-suka), uji organoleptik aroma 3,37 (biasa-suka), uji organoleptik tekstur 3,57 (biasa-suka), dan uji organoleptik rasa 3,93 (biasa-suka).

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat menjadi referensi bagi penelitian minuman serbuk instan mentimun selanjutnya, dapat menambah pengetahuan tentang minuman serbuk instan lebih luas, dapat memberikan inovasi olahan mentimun bagi masyarakat, dan dapat menambah diversifikasi pangan tanaman hasil pertanian.

Referensi

1. Sunarjono, H. H. 2007. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya.
2. Ramadina, A. 2013. Pengaruh Penggunaan Jumlah Gula Terhadap Karakteristik Inderawi Minuman Instan Serbuk Sari Daun Sirsak (*Annona muricata L.*). In *Skripsi S-1*. (Jurusan Teknologi Jasa Dan Produksi Fakultas Teknik) Universitas Negri Semarang.
3. Sangamithra A, Venkatachalam S, Swamy GJ, K. K. 2015. Foam-mat drying of food materials: a review. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39 (6): 31.
4. Arya., C. H, Premavalli., S. S, Siddiah., K. S and Sharma. T.R. 1986. "Storage Behavior of Freeze-Dried Watermelon.". *J. Food Sci. Technol.* vol. 20. pp. 351–357.
5. Ni Komang Ayu.N., Gusti Ayu.K., I. D. G. M. 2021. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Tween 80 Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Instan Bunga Gumitir (*Tagetes erecta L.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 10 (4), 761–777.
6. Ratna Ayu F. 2017. Perbandingan Kadar Vitamin C Pada Jeruk Nipis (*Citrus x Aurantiifolia*) Dan Jeruk Lemon (*Citrus x Limon*) Yang Dijual Di Pasar Linggapura Kabupaten Brebes: Vol. 2 (2).
7. Tazar, N., F, Violalita., M, Harmi., K., & Fahmy. 2017. Pengaruh Perbedaan Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Pewarna Buah Senduduk. In *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas: Vol. 21 (2)*.
8. Fahleny, R., Wini, T., Iriana, S. 2014. Aktivitas Antioksidan pada Formula Terpilih Tablet Hisap Spirulina Platensis Berdasarkan Karakter Fisik. *Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2), 427–444.
9. Rohdiana, D. 2001. Aktivitas Daya Tangkap Radikal Polifenol dalam Daun Teh. *Majalah Jurnal Indonesia*, 53–58.
10. Ramadhani, D. 2016. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). Merah. *Artikel Universitas Pasundan*, 1–19.
11. Yuliawaty, S. T., dan Susanto, W. H. 2015. Pengaruh Lama Pengeringan Dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3 (1), 41–52.
12. Felicio, G. D., M. L. Gomes., E. A., C. Lima., R. L. Jales., M. C., & Filho, F. and M. B. 2009. Assessment of a fruit extract (*Sechium edule*) on the labeling of blood elements with technetium99m. *African Journal of Biotechnology*, 3, 484–488.
13. Putra, S. D. R., Ekawati, L. M. 2013. Kualitas Minuman Serbuk Instan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana Linn*) Dengan Variasi Maltodekstrin Dan Suhu Pemanasan. *Jurnal UAJY*, 1–15.
14. Kiay., G. S. "Konsentrasi asam sitrat terhadap mutu sari buah mangga Indramayu." *Gorontalo Agric. Technol. J.* vol. 1 (1). pp. 1–8, 2018
15. Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
16. Thuwapanichayanan, R., S. Prachayawarakorn, and S. S. 2008. Drying characteristics and quality of banana foam mat. *Food Engineering*, 86, 573–583.
17. F.Hamzah., R.Efendi., F. H. 2016. Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Mutu Sirup Buah Kundur (*Benincasahispida*). *Jom Faperta*, 3 No.2, 1–15.

