

**OPTIMASI PUTIH TELUR, POLISORBAT 80, SUHU, DAN WAKTU
PENGERINGAN PADA PRODUKSI SERBUK YOGURT
MENGUNAKAN METODE *FOAM-MAT DRYING***

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**



Disusun Oleh:

**Geliga Kartika Putri
1704015241**

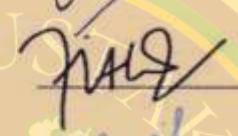


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi dengan Judul
**OPTIMASI PUTIH TELUR, POLISORBAT 80, SUHU, DAN WAKTU
PENGERINGAN PADA PRODUKSI SERBUK YOGURT
MENGUNAKAN METODE *FOAM-MAT DRYING***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :

Geliga Kartika Putri, NIM 1704015241

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>17/11/21</u>
Penguji I Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M. Si.		<u>26/10/2021</u>
Penguji II apt. Yudi Srifiana, M. Farm.		<u>31/10/2021</u>
Pembimbing I apt. Ari Widayanti, M. Farm.		<u>29/10/2021</u>
Pembimbing II Dr. H. Priyo Wahyudi, M.Si.		<u>29/10/2021</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Dr. apt. Rini Prastiwi, M. Si.		<u>12-12-2021</u>

Dinyatakan Lulus pada Tanggal: **16 Oktober 2021**

Abstrak

OPTIMASI PUTIH TELUR, POLISORBAT 80, SUHU, DAN WAKTU PENGERINGAN PADA PRODUKSI SERBUK YOGURT MENGUNAKAN METODE *FOAM-MAT DRYING*

Geliga Kartika Putri
1704015241

Yoghurt umumnya memiliki bentuk emulsi atau cair, sehingga umur simpan yoghurt relatif tidak lama. Permasalahan ini dapat di atasi dengan memodifikasi bentuk sediaan menjadi serbuk yoghurt. Mendapatkan formula serbuk yoghurt yang optimal digunakan *Response Surface Methodology* (RSM) dengan rancangan *Central Composite Design* (CCD). Suhu, waktu, putih telur, dan polisorbat 80, sebagai bahan pembentuk busa dimasukkan dalam rancangan CCD dengan rentang masing-masing 40-60°C, 1-5 jam, 3-20%, dan 0,75-1,75. Penelitian ini diatur oleh CCD menjadi 28 kali percobaan. Selanjutnya, dimasukkan 28 hasil uji kadar air, dan viabilitas BAL sebagai respon. Kemudian didapatkan prediksi formula optimal dengan suhu 50,07°C, waktu 179,82 menit, konsentrasi putih telur 11,49%, dan konsentrasi polisorbat 80 1,25%, memberikan hasil respon kadar air sebesar 9,3426%, dan viabilitas BAL sebesar $1,67 \times 10^7$ CFU/g. Dari hasil formula optimal tidak dilakukan verifikasi kembali dikarenakan formula optimal sudah mendekati formula central point sehingga dapat dinyatakan serbuk yoghurt memenuhi syarat fisik serbuk yohurt dan viabilitas BAL.

Kata Kunci: Yoghurt, suhu, waktu, konsentrasi putih telur, konsentrasi polisorbat 80, RSM

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi. Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi dengan judul:

“OPTIMASI PUTIH TELUR, POLISORBAT 80, SUHU, DAN WAKTU PENERINGAN PADA PRODUKSI SERBUK YOGHURT DENGAN METODE *FOAM MAT-DRYING*”

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M. Farm. selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M. Si., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA
7. Ibu apt. Zahmilia Akbar, M.Sc., atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik.
8. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, nasihat, dan memberikan masukan-masukan, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Bapak Dr. H. Priyo Wahyudi, M.Si., selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan ilmu, nasihat, dan masukan dalam perancangan hingga terbentuknya skripsi ini.
10. Kedua orang tua saya yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan moril, materil dan yang selalu mendoakan, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya, umumnya bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 20 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Yoghurt	5
2. Bakteri Asam Laktat	6
3. Pengeringan	7
4. Foam-Mat Drying (FMD)	7
5. Foaming Agent	8
6. Foam Stabilizer	9
7. Monografi Bahan	9
8. Evaluasi Yoghurt Powder	10
9. Viabilitas Bakteri Asam Laktat	12
10. Metode Respon Permukaan	13
B. Kerangka Berpikir	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	16
1. Tempat Penelitian	16
2. Waktu Penelitian	16
B. Alat dan Bahan Penelitian	16
1. Alat Penelitian	16
2. Bahan Penelitian	16
C. Prosedur Penelitian	16

	Hlm.
1. Penyediaan Bahan	16
2. Uji Karakteristik Yoghurt	16
3. Formulasi Yoghurt Powder	17
4. Pembuatan Serbuk Yoghurt	20
5. Pembuatan Medium deMann Rogosa Sharpe agar (MRSA)	21
6. Perhitungan Jumlah BAL Dengan Metode ALT	21
7. Evaluasi Yoghurt Powder	22
D. Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil Karakteristik Yoghurt	25
B. Optimasi Kondisi Pengeringan, Bahan Pembentuk Busa Pada Pembuatan Serbuk Yoghurt	26
1. Pembuatan Serbuk Yoghurt	26
2. Evaluasi Granul Yoghurt	26
C. Analisis RSM	28
1. Kadar Air	30
2. Viabilitas	38
D. Evaluasi Serbuk Yoghurt Formula Optimum	47
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	49
A. Simpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Syarat Mutu Yoghurt (SNI 01-2981-2009)	6
Tabel 2. Rentang dan Level Variabel Bebas pada Yoghurt Powder	17
Tabel 3. Rancangan Percobaan Berdasarkan Central Composite Design (CCD)	18
Tabel 4. Rancangan Formula Serbuk Yoghurt	20
Tabel 5. Karakteristik Yoghurt Biokul Plain	25
Tabel 6. Hasil Evaluasi Granul Yoghurt	27
Tabel 7. Hasil Evaluasi Granul Yoghurt	29
Tabel 8. Analisis Deskriptif Design CCD Pada RSM	30
Tabel 9. Hasil Analisis Deskriptif Pada RSM	30
Tabel 10. Pemilihan Model Berdasarkan Summary Statistics	30
Tabel 11. Hasil ANOVA Model Kuadratik untuk Respon Kadar Air	31
Tabel 12. Penyesuaian Model Untuk Respon Kadar Air	32
Tabel 13. Penyesuaian R-Kuadrat Untuk Respon Kadar Air	33
Tabel 14. Pemilihan Model Berdasarkan Summary Statistics	38
Tabel 15. Hasil ANOVA Model Kuadratik untuk Respon Viabilitas	39
Tabel 16. Penyesuaian Model Untuk Respon Viabilitas	40
Tabel 17. Penyesuaian R-Kuadrat Untuk Respon Viabilitas	40
Tabel 18. Analisis Statistik Respon Pada RSM	46
Tabel 19. Hasil Formula Optimum Pada RSM	46

DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Pengaruh Suhu dan Waktu Terhadap Kadar Air	34
Gambar 2. Pengaruh Suhu dan Putih Telur Terhadap Kadar Air	34
Gambar 3. Pengaruh Suhu dan Polisorbat 80 Terhadap Kadar Air	34
Gambar 4. Pengaruh Waktu dan Putih Telur Terhadap Kadar Air	35
Gambar 5. Pengaruh Waktu dan Polisorbat 80 Terhadap Kadar Air	35
Gambar 6. Pengaruh Albumin dan Polisorbat 80 Terhadap Kadar Air	35
Gambar 7. Pengaruh Suhu dan Waktu Terhadap Viabilitas BAL	41
Gambar 8. Pengaruh Suhu dan Putih Telur Terhadap Viabilitas BAL	41
Gambar 9. Pengaruh Suhu dan Polisorbat 80 Terhadap Viabilitas BAL	42
Gambar 10. Pengaruh Waktu dan Putih Telur Terhadap Viabilitas BAL	42
Gambar 11. Pengaruh Waktu dan Polisorbat 80 Terhadap Viabilitas BAL	42
Gambar 12. Pengaruh Albumin dan Polisorbat 80 Terhadap Viabilitas BAL	43
Gambar 13. Contour Plot Nilai Desirability Formula Optimal	46
Gambar 14. Grafik Tiga Dimensi Desirability Formula Optimal	46
Gambar 15. Hasil Uji Viabilitas BAL Pada Yoghurt	58
Gambar 16. Viabilitas BAL Pada Formula Optimal	59
Gambar 17. Brookfield RV	60
Gambar 18. Timbangan Analitik	60
Gambar 19. Inkubator	60
Gambar 20. Autoclave	60
Gambar 21. Inkubator	60
Gambar 22. Autoclave	60
Gambar 23. Flow Tester	61
Gambar 24. Laminar Air Flow	61
Gambar 25. Mixer	61
Gambar 26. Ayakan Bertingkat	61
Gambar 27. Colony Counter	61
Gambar 28. Blender	61
Gambar 29. Yoghurt Plain Biokul	62
Gambar 30. Medium MRSA	62
Gambar 31. Dekstrin	62
Gambar 32. Polisorbate 80	62
Gambar 33. Albumin	62
Gambar 34. CoA Polisorbate 80	63
Gambar 35. CoA Polisorbate 80	64
Gambar 36. CoA Dekstrin	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Skema Alur Penelitian	52
Lampiran 2. Perhitungan Serbuk Yoghurt	53
Lampiran 3. Perhitungan Serbuk Yoghurt (lanjutan)	54
Lampiran 4. Hasil Evaluasi Waktu Alir	55
Lampiran 5. Hasil Evaluasi Granul Sudut Diam	56
Lampiran 6. Hasil Evaluasi Viabilitas	57
Lampiran 7. Hasil Formula Optimal	58
Lampiran 8. Hasil Uji Viabilitas Bakteri Asam Laktat	58
Lampiran 9. Alat Penelitian	60
Lampiran 10. Bahan penelitian	62
Lampiran 11. Bahan penelitian	63
Lampiran 12. Sertifikat Bahan Penelitian (Lanjutan)	64
Lampiran 13. Sertifikat Bahan Penelitian (Lanjutan)	65



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Konsumsi masyarakat Indonesia terhadap susu mengalami peningkatan, beberapa jenis produk berbahan baku susu sudah banyak tersebar di seluruh Indonesia selain dalam bentuk segar susu juga terdapat dalam bentuk susu olahan. Konsumsi masyarakat terhadap susu olahan lebih banyak dibandingkan dengan konsumsi susu segar. Susu segar dapat diolah menjadi berbagai produk yang cukup digemari serta memiliki daya simpan produk yang relatif lama. Salah satu produk olahan berbasis susu yang sudah dikenal yakni yoghurt. Pengembangan produk susu fermentasi atau yang biasa disebut yoghurt sebagian besar didasarkan pada perannya terhadap kesehatan manusia (Usmiati dan Abubakar 2009). Manfaat yoghurt untuk kesehatan antara lain mengurangi *lactose intolerance* yaitu gangguan pencernaan seperti diare, kembung, dan kram perut setelah minum susu. Yoghurt juga mengandung asam laktat yang secara fisiologis lebih mudah dicerna dan memiliki rasa yang disukai oleh konsumen (Usmiati dan Abubakar 2009)

Yoghurt merupakan fermentasi susu oleh bakteri asam laktat yang mempunyai flavor khas, tekstur semi padat dan halus, kompak serta rasa asam yang segar. Kata yoghurt berasal dari turki yaitu '*jugurt*' (susu asam). Yoghurt merupakan produk hasil fermentasi susu yang telah berkembang dan memiliki banyak variasi misalnya diberi aroma, diberi buah-buahan, dikeringkan, dibekukan dan sebagainya (Koswara 2009). Yoghurt yang beredar di pasaran berbentuk emulsi atau cair sehingga waktu penyimpanan relatif sebentar dan butuh lemari pendinginan untuk penyimpanannya. Bentuknya yang cair, mengakibatkan yoghurt lebih mudah ditumbuhi mikroba, sehingga yoghurt perlu penyimpanan khusus (Aziz *et al*, 2005). Pengembangan sediaan yoghurt dalam bentuk padat merupakan sebuah upaya untuk meningkatkan kualitas, kestabilan dan umur simpan dari yoghurt yakni dengan mengubah bentuk sediaan yoghurt menjadi sediaan serbuk yoghurt.

Berdasarkan penelitian sebelumnya Miskiyah (2019) pembuatan serbuk yoghurt dapat dilakukan dengan metode *foam mat-drying*. Metode ini dilakukan dengan cara mengeringkan bahan cair yang sebelumnya dibuat busa dengan

menambahkan *foaming agent* yang berfungsi untuk mempercepat proses penguapan air walaupun tidak menggunakan suhu yang terlalu tinggi. Bahan *foaming agent* yang digunakan dalam penelitian sebelumnya Miskiyah (2019) yakni membandingkan putih telur dengan polisorbat 80 dengan berbagai konsentrasi. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa serbuk yoghurt dengan putih telur sebagai bahan pembentuk busa yang memenuhi syarat dan viabilitas bakteri asam laktat (BAL) (Miskiyah, 2019). Pembuatan serbuk yoghurt pada penelitian ini menggunakan metode *foam mat-drying* dengan mengoptimasi beberapa faktor seperti suhu, waktu, konsentrasi bahan pembentuk busa dan konsentrasi bahan pengisi. Bahan pembentuk busa yang digunakan yakni gabungan antara putih telur sebagai *foaming agent* dan polisorbat 80 sebagai *foam stabilizer*, bahan pengisi (*filler*) yang digunakan yakni dekstrin.

Pembuatan sediaan serbuk yoghurt memiliki beberapa keuntungan antara lain lebih stabil secara fisik dan kimia dibandingkan bentuk sediaan cair, mudah dalam penyimpanan, dan tahan dalam pendistribusian. Pembuatan serbuk yoghurt dengan cara *foam mat-drying* menggunakan putih telur sebagai pembentuk busa atau *foaming agent*, polisorbat 80 sebagai penstabil busa atau *foam stabilizer*, dan dekstrin sebagai bahan pengisi (*filler*) yang memiliki kelebihan dapat membentuk film yang akan melindungi BAL dari panas yang dihasilkan oven pada saat proses pengeringan. Pengeringan merupakan proses menghilangkan cairan dari suatu zat/bahan dengan menggunakan panas, diperoleh dari mengubah cairan menjadi fase uap tidak jenuh. Proses pengeringan dapat dibagi menjadi tiga metode yaitu pengeringan konvektif, pengeringan konduktif dan pengeringan radiatif (Bennamoun dan Lie 2018). Penelitian ini menggunakan proses pengeringan busa atau *foam-mat drying* (FMD) yang merupakan salah satu proses pengeringan konvektif yang telah banyak diaplikasikan ditingkat industri rumah tangga untuk pengolahan pangan.

Pengeringan FMD adalah proses sederhana pengeringan cairan menjadi padat dengan cara dicampur dengan bahan pembusa untuk menghasilkan busa yang stabil, dan penstabil busa, dengan suhu pengeringan udara berkisar antara 50-80 °C. Namun untuk menjaga BAL tidak mati pengeringan dilakukan pada

suhu pengeringan udara berkisar antara 40-60 °C yang merupakan suhu optimal pertumbuhan BAL. Pengeringan dengan alas busa adalah bentuk pengeringan yang paling sederhana dibandingkan dengan metode lain seperti pengeringan beku, pengeringan semprot, karena lebih murah, tidak rumit dan memakan waktu lebih sedikit (Hardy dan Jidaeni 2015). Metode FMD adalah proses di mana cairan atau produk pangan semi padat diubah menjadi busa yang stabil untuk kemudian dikeringkan dalam kondisi lapisan tipis. Produk lembaran kering kemudian diubah menjadi bubuk halus dengan penggilingan sederhana dan mudah menghasilkan bubuk yang mengalir bebas (Mounir 2017). Metode FMD relatif sederhana dan lebih murah dibandingkan dengan metode pengeringan lainnya seperti pengeringan semprot dan pengeringan beku.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi suhu, waktu, konsentrasi bahan pembusa (*foaming agent*), dan konsentrasi bahan penstabil busa (*foaming stabilizer*) yang optimum pada pembuatan serbuk yoghurt. Kondisi optimum pada suhu pengeringan, waktu pengeringan, konsentrasi pembusa (*foaming agent*), dan konsentrasi penstabil busa (*foaming stabilizer*) dapat ditentukan dengan menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM). RSM memiliki prinsip menentukan titik optimal pada response variabel yang bersesuaian dengan setting level pada variabel - variabel explanatorynya. Metode RSM lebih baik dari pada metode lainnya karena perhitungan statistik yang dilakukan cukup teliti. Efek yang ditimbulkan dari banyak faktor yang memengaruhi respon penelitian dapat diketahui dengan cepat, selain itu informasi proses secara keseluruhan dapat diinterpretasikan karena variabel yang dilibatkan banyak serta range percobaan tidak dapat memengaruhi titik optimum. Metode RSM adalah kumpulan teknik matematika dan statistik, yang berguna untuk menganalisis permasalahan pada respon y yang dipengaruhi oleh beberapa variabel bebas (independen) dengan tujuan akhir mengoptimalkan respon tersebut. Metode ini dapat memperoleh kondisi optimal putih telur, polisorbat 80, suhu dan waktu pengeringan pada produksi serbuk yoghurt menggunakan metode FMD. Pengujian serbuk yoghurt sebagai respon yang akan diukur adalah kadar air, uji alir, uji sudut diam, daya sebar dan viabilitas bakteri asam laktat yang akan dijadikan sebagai parameter untuk menentukan sifat fisik serbuk yoghurt.

B. Permasalahan Penelitian

Yoghurt mempunyai umur simpan yang relatif singkat karena memiliki keterbatasan dalam hal penyimpanan. Suhu sangat berpengaruh pada ketahanan yoghurt karena suhu dapat mengakibatkan Bakteri Asam Laktat (BAL) akan rusak atau mati, maka dibentuk sediaan padat, salah satunya bentuk serbuk yoghurt. Pada pembuatan serbuk yoghurt dengan metode *foam mat-drying* yang dimana terdapat proses pengeringan, suhu dan waktu sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan viabilitas bakteri probiotik sehingga perlu dilakukan optimasi kondisi pengeringan serta bahan pembusa yang digunakan agar mendapatkan hasil serbuk yoghurt yang memenuhi syarat fisik serbuk yoghurt yakni daya sebar, sifat alir, uji sudut diam dan kadar air, serta memenuhi syarat viabilitas bakteri asam laktat pada serbuk yoghurt.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan kondisi optimal putih telur, polisorbat 80, suhu, dan waktu pengeringan pada produksi serbuk yoghurt menggunakan metode *foam-mat drying* (FMD) dengan *Response Surface Methodology* (RSM).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai dasar untuk mengembangkan bentuk sediaan yoghurt dalam keadaan kering yakni dalam bentuk serbuk yoghurt dan untuk mengetahui viabilitas bakteri probiotik dalam serbuk yoghurt yang sesuai dengan persyaratan viabilitas BAL, serta dapat mempelajari sifat fisik serbuk yoghurt.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz A, P.U Galih, Haryana A. 2005. Pengembangan Kewirausahaan Mahasiswa Melalui Produksi Tablet Hisap Yoghurt. Bandung. Hlm 2-4.
- Anderson C, Christine M, Montgomery DC, Myers RH. 2016. *Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments*. Wiley. New Jersey.
- Badwaik LS, Prasad K, Deka SC. 2012. Optimization of Extraction Condition by Respon Surface Methodology for Preparing Partially Defatted Peanut. *journal international food research* vol.1 (4). pakistan: Hlm. 341-346.
- Bennamoun L, Li J. 2018. Drying Process of Food: Fundamental Aspects and Mathematical Modelling. In: Grumezescu A, Holban AH (Eds.). *Natural and Artificial Flavoring Agents and Food Dyes*. Elsevier Inc. North Andover. Hlm 29.
- BSN. 2015. *Susu Bubuk*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. Hlm 3.
- BSN. 2009. *Yoghurt*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. Hlm 48.
- Djali M, Herlina M, Sylvia H. 2016. Karakteristik Yoghurt Bubuk Kacang Koro Pedang Dengan Bahan Penyalut Maltodekstrin. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, Vol 13(1), Hlm 28-35.
- Hadioetomo RS. 2010. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hlm 102-106.
- Hadisoewigyo L, Fudholi A. 2013. *Sediaan Solida*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. Hlm. 61, 79, 80, 85, 86, 118.
- Hardy Z, Jidaeni V. 2015. Foam-mat drying technology. *Food Science and Nutrition*. Vol 57(12). Hlm.1-52.
- Indriani S, Sulandari L. 2013. Pengaruh Jumlah Dekstrin dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Organoleptik dan Sifat Mikrobiologi Yoghurt Bubuk. *Ejournal Boga*. Vol. 2(1). Hlm 80-89.
- Koswara S. 2009. *Teknologi Pembuatan Yoghurt*. eBookPangan.com. Jakarta. Hlm. 5.
- Kumalaningsih S, Suprayogi, B Yudha. 2005. *Membuat Makanan Siap Saji*. Trubus Agrisarana. Surabaya. Hlm. 41.
- Lachman L, Liebermann HA, Kanig JJ. 2008. *Teori and Praktek Farmasi Industri II*. Penerjemah: Suyatmi S. UI Press. Jakarta. Hlm. 654, 658, 682, 685, 700, 712.
- Montgomery DC. 2001. *Design and Analysis of Experimen*. Edition 5. A John Wiley & Sons, Inc. New York. Hlm. 428-505.
- Mounir S. 2017. Foam Mat Drying. *Drying Technologies Of Foods*. Afrika. Hlm.

170-191.

- Oktavia MH, Kusumawati N, Kuswardani I. 2015. *Pengaruh Lama Penyimpanan Selama Distribusi dan Pemasaran Terhadap Viabilitas Bakteri Asam Laktat dan Tingkat Keasaman Pada Yoghurt Murbei Hitam*. Vol.14(1). Hlm. 22-30.
- Pratiwi ISE, Fitrianti D, Widad AS, Uci AL. 2020. *Peranan Probiotik dalam Yoghurt Sebagai Pangan Fungsional Terhadap Kesehatan Manusia*. Vol.6(2). Hlm. 1119-1124.
- Razak M, Muntikah. 2017. *Ilmu Teknologi Pangan*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 19, 43.
- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Edition Sixth. The Pharmaceutical Press. London. Hlm. 14, 220, 549.
- Sangamithra A, Venkatachalam S, John S, Kuppaswamy K. 2014. Foam Mat Drying Of Food Materials. *Journal of Food Processing and Preservation*. Hlm. 1–10.
- Usmiati S, Abubakar. 2009. *Teknologi Pengolahan Susu*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor. Hlm 19-21.
- Voigt R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Terjemahan: Soewandhi SN. UGM Press. Yogyakarta. Hlm 160, 161, 166, 169.
- Waluyo L. 2010. *Teknik Dan Metode Dasar Dalam Mikrobiologi*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. Hlm. 209-213.