

**KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK BROKOLATTE
DENGAN METODE PROSES *SPRAY DRYING* DAN *FOAM
MAT DRYING***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Anggi Pakhasi Aprilia

17.302.0034



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

**KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK BROKOLATTE DENGAN
METODE PROSES *SPRAY DRYING* DAN *FOAM MAT DRYING***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Anggi Pakhasi Aprilia
17.302.0034

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II



(Ir. Neneng Suliasih, M.P.)



(Jaka Rukmana, S.T. , M.T.)

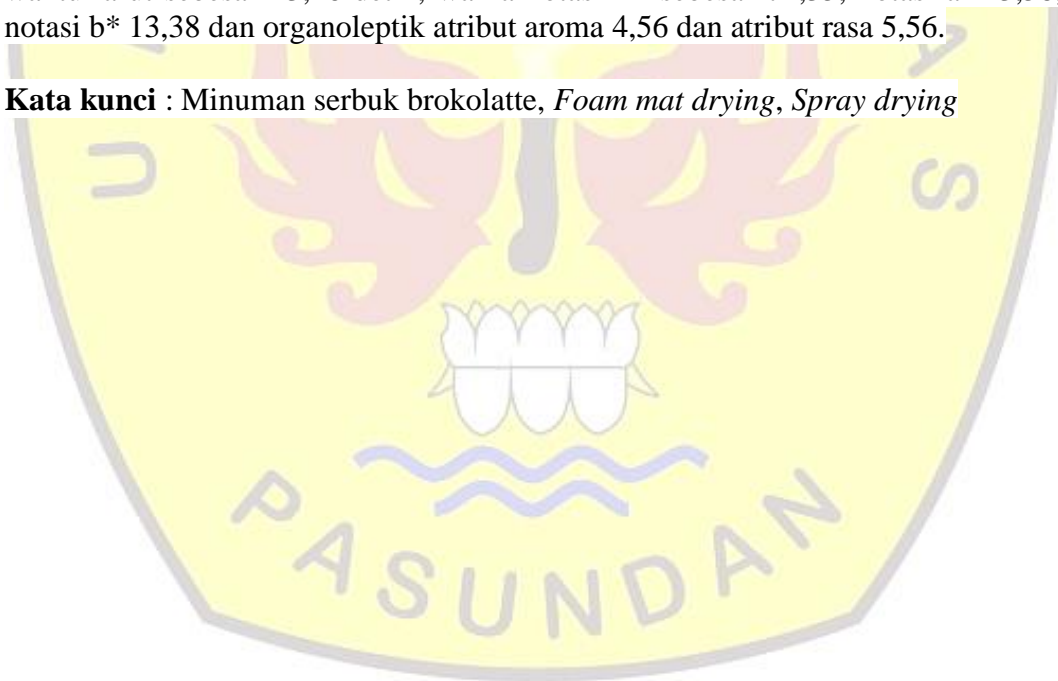
ABSTRAK

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui karakteristik minuman serbuk brokolatte menggunakan dua pengeringan yang berbeda yaitu metode *spray drying* dan metode *foam mat drying*.

Penelitian ini menggunakan software SPSS. Dalam pengujian hipotesis ini menggunakan uji independent sampel t test dimana menggunakan 2 sampel dengan 3 kali ulangan proses. Respon pada penelitian ini yaitu respon kimia meliputi kadar air metode moisture analyzers dan aktivitas antioksidan metode DPPH. Respon fisik meliputi waktu larut dalam air dan uji warna metode CIE L*a*b*. Uji organoleptik meliputi atribut mutu aroma dan rasa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan metode pengeringan yang berbeda yaitu *foam mat drying* dan *spray drying* memiliki perbedaan karakteristik. Dari hasil penelitian metode pengeringan terbaik adalah dengan menggunakan metode pengeringan *spray drying*. Kandungan pada produk brokolatte meliputi kadar air sebesar 2,34%, aktivitas antioksidan sebesar 1588,97 ppm, secara fisik waktu larut sebesar 13,26 detik, warna notasi L* sebesar 72,35, notasi a* -3,58, notasi b* 13,38 dan organoleptik atribut aroma 4,56 dan atribut rasa 5,56.

Kata kunci : Minuman serbuk brokolatte, *Foam mat drying*, *Spray drying*



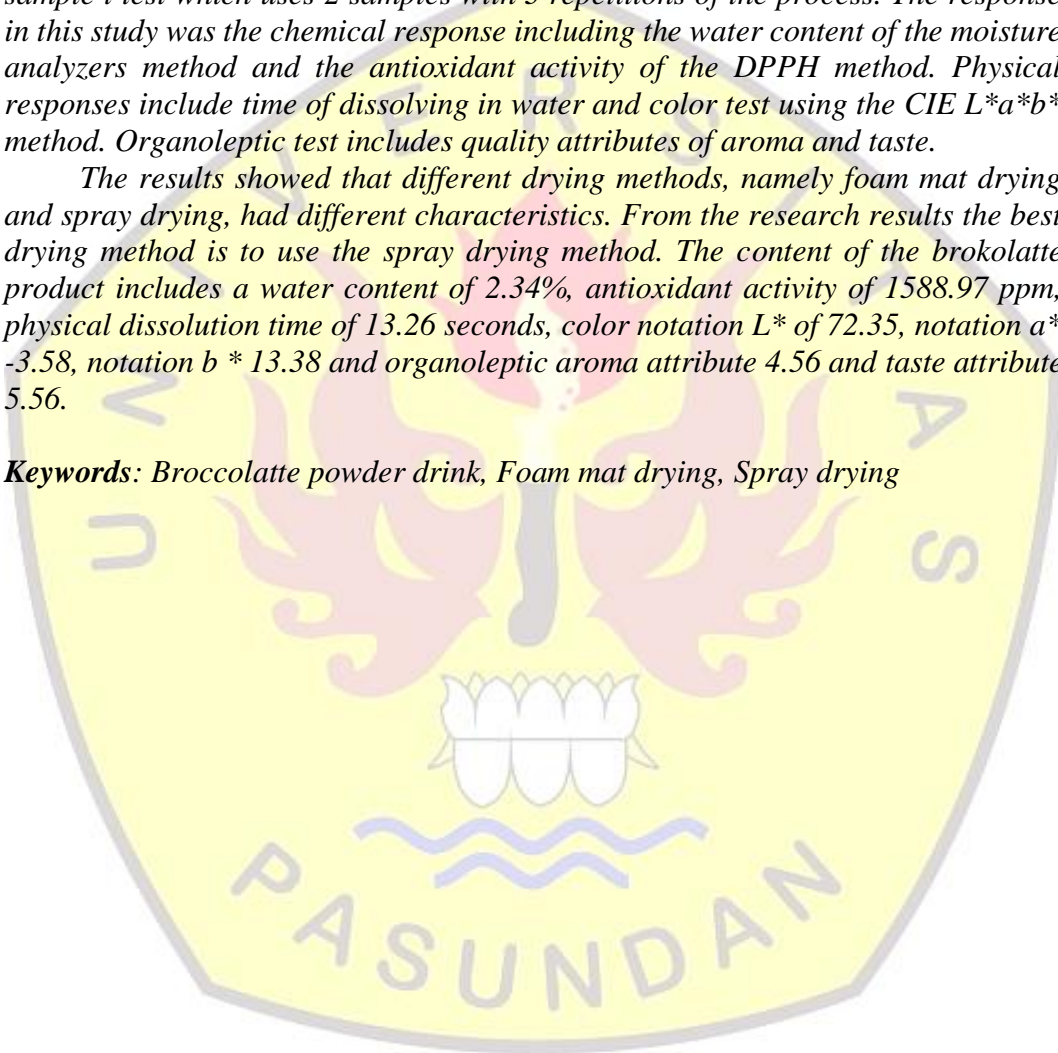
ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the characteristics of brocolatte powder drink using two different drying methods, namely the spray drying method and the foam mat drying method.

*This study uses SPSS software. In testing this hypothesis using an independent sample t test which uses 2 samples with 3 repetitions of the process. The response in this study was the chemical response including the water content of the moisture analyzers method and the antioxidant activity of the DPPH method. Physical responses include time of dissolving in water and color test using the CIE L*a*b* method. Organoleptic test includes quality attributes of aroma and taste.*

The results showed that different drying methods, namely foam mat drying and spray drying, had different characteristics. From the research results the best drying method is to use the spray drying method. The content of the brokolatte product includes a water content of 2.34%, antioxidant activity of 1588.97 ppm, physical dissolution time of 13.26 seconds, color notation L of 72.35, notation a* -3.58, notation b * 13.38 and organoleptic aroma attribute 4.56 and taste attribute 5.56.*

Keywords: *Broccolatte powder drink, Foam mat drying, Spray drying*



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	iii
I PENDAHULUAN	i
1.1 Latar Belakang.....	xiv
1.2 Identifikasi Masalah	17
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	18
1.4 Manfaat Penelitian.....	18
1.5 Kerangka Pemikiran	18
1.6 Hipotesis Penelitian	22
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	22
2.1 Brokoli.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Latte.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Spray drying</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Foam mat drying</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Maltodekstrin.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Tween 80</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 Susu Bubuk <i>Full Cream</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 Gula	Error! Bookmark not defined.
2.9 Minuman Serbuk.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 Antioksidan.....	Error! Bookmark not defined.
III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.

3.1.2 Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Analisa Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 Analisa Respon	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Prosedur Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Warna	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Aroma.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Rasa.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Analisis Viskositas	Error! Bookmark not defined.
4.2 Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Analisis Kimia.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Analisis Fisik.....	Error! Bookmark not defined.
V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Kandungan Energi dan Zat Gizi Brokoli per 100 gram	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 2. Kandungan Gizi Latte per 200 ml	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. Spesifikasi Maltodekstrin.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. Syarat Mutu Serbuk Minuman Tradisional SNI 01-4320-1996.....	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 5. Formulasi Penelitian Metode Spray drying	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. Formulasi Penelitian Metode Foam mat drying.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7. Hasil Pengamatan Organoleptik Pada Penelitian Pendahuluan	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 8. Hasil Analisis Kadar Air	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 10. Hasil Analisis Waktu Larut.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 11. Hasil Analisis Warna Notasi L*.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 12. Hasil Analisis Warna Notasi a*	Error! Bookmark not defined.
Tabel 13. Hasil Analisis Warna Notasi b*	Error! Bookmark not defined.
Tabel 14. Kriteria Skala Hedonik.....	Error! Bookmark not defined.

Tabel 15. Kebutuhan Analisis Penelitian Pendahuluan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 16. Kebutuhan Analisis Penelitian Utama ...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 17. Perhitungan Formula Metode Spray drying..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 18. Perhitungan Formula Metode Foam mat drying .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 19. Hasil Uji Organoleptik terhadap Warna Bubur Brokoli **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 20. Hasil Uji Organoleptik terhadap Aroma Bubur Brokoli **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 21. Hasil Uji Organoleptik terhadap Rasa Bubur Brokoli **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 22. Data Hasil Analisis Kadar Air**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 23. Independent Samples Test Kadar Air**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 24. Data Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Foam mat drying I **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 25. Data Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Foam mat drying II **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 26. Data Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Foam mat drying III... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 27. Data Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Spray drying I **Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 28. Data Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Spray drying II..... **Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 29. Data Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Spray drying III..... **Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 30. Independent Samples Test Aktivitas Antioksidan DPPH..... **Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 31. Data Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Foam mat drying Terpilih
.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 32. Data Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Spray drying Terpilih. **Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 33. Data Hasil Analisis Waktu Larut**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 34. Independent Samples Test Waktu Larut Dalam Air ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 35. Data Analisis Warna**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 36. Independent Samples Test Uji Warna Notasi L*. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 37. Independent Samples Test Uji Warna Notasi a* . **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 38. Independent Samples Test Uji Warna Notasi b* . **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 39. Hasil Uji Organoleptik Minuman Serbuk Brokolatte Atribut Aroma (Ulangan 1).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 40. Hasil Uji Organoleptik Minuman Serbuk Brokolatte Atribut Aroma (Ulangan 2).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 41. Hasil Uji Organoleptik Minuman Serbuk Brokolatte Atribut Aroma (Ulangan 3).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 42. Rekap Data Asli Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 43. Rekap Data Tranformasi Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 45. Hasil Uji Organoleptik Minuman Serbuk Brokolatte Atribut Rasa (Ulangan 1).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 46. Hasil Uji Organoleptik Minuman Serbuk Brokolatte Atribut Rasa (Ulangan 2).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 47. Hasil Uji Organoleptik Minuman Serbuk Brokolatte Atribut Rasa (Ulangan 3).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 48. Rekap Data Asli Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 49. Rekap Data Transformasi Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa.... **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Brokoli (sumber : lifestyle.sindonews)	Error! Bookmark not defined.
2. <i>Spray Dryer</i> (Geankoplis, J.C, 1983).....	Error! Bookmark not defined.
3. Struktur Tween 80 (Anonim, 2010).....	Error! Bookmark not defined.
4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
5. Diagram Alir Pembuatan Bahan Baku <i>Spray drying</i> ...	Error! Bookmark not defined.
6. Diagram Alir Penelitian Utama Metode <i>Spray drying</i> .	Error! Bookmark not defined.
7. Diagram Alir Pembuatan Bahan Baku <i>Foam mat drying</i> ...	Error! Bookmark not defined.
8. Diagram Alir Penelitian Utama Metode <i>Foam mat drying</i> .	Error! Bookmark not defined.

9. Grafik Aktivitas Antioksidan *Foam mat drying* I Ulangan Ke – 1 **Error!**

Bookmark not defined.

10. Grafik Aktivitas Antioksidan *Foam mat drying* I Ulangan Ke – 2..... **Error!**

Bookmark not defined.

11. Grafik Aktivitas Antioksidan *Foam mat drying* II Ulangan Ke – 1 **Error!**

Bookmark not defined.

12. Grafik Aktivitas Antioksidan *Foam mat drying* II Ulangan Ke – 2 **Error!**

Bookmark not defined.

13. Grafik Aktivitas Antioksidan *Foam mat drying* III Ulangan Ke – 1 ... **Error!**

Bookmark not defined.

14. Grafik Aktivitas Antioksidan *Foam mat drying* III Ulangan Ke – 2 ... **Error!**

Bookmark not defined.

15. Grafik Aktivitas Antioksidan *Spray drying* I Ulangan Ke – 1 **Error!**

Bookmark not defined.

16. Grafik Aktivitas Antioksidan *Spray drying* I Ulangan Ke – 2..... **Error!**

Bookmark not defined.

17. Grafik Aktivitas Antioksidan *Spray drying* II Ulangan Ke – 1 **Error!**

Bookmark not defined.

18. Grafik Aktivitas Antioksidan *Spray drying* II Ulangan Ke – 2 **Error!**

Bookmark not defined.

19. Grafik Aktivitas Antioksidan *Spray drying* III Ulangan Ke – 1 **Error!**

Bookmark not defined.



20. Grafik Aktivitas Antioksidan *Spray drying* III Ulangan Ke – 2 **Error!**

Bookmark not defined.

21. Grafik Aktivitas Antioksidan *Foam mat drying* Terplih Ulangan Ke -1

.....**Error! Bookmark not defined.**

22. Grafik Aktivitas Antioksidan *Foam mat drying* Terplih Ulangan Ke – 2

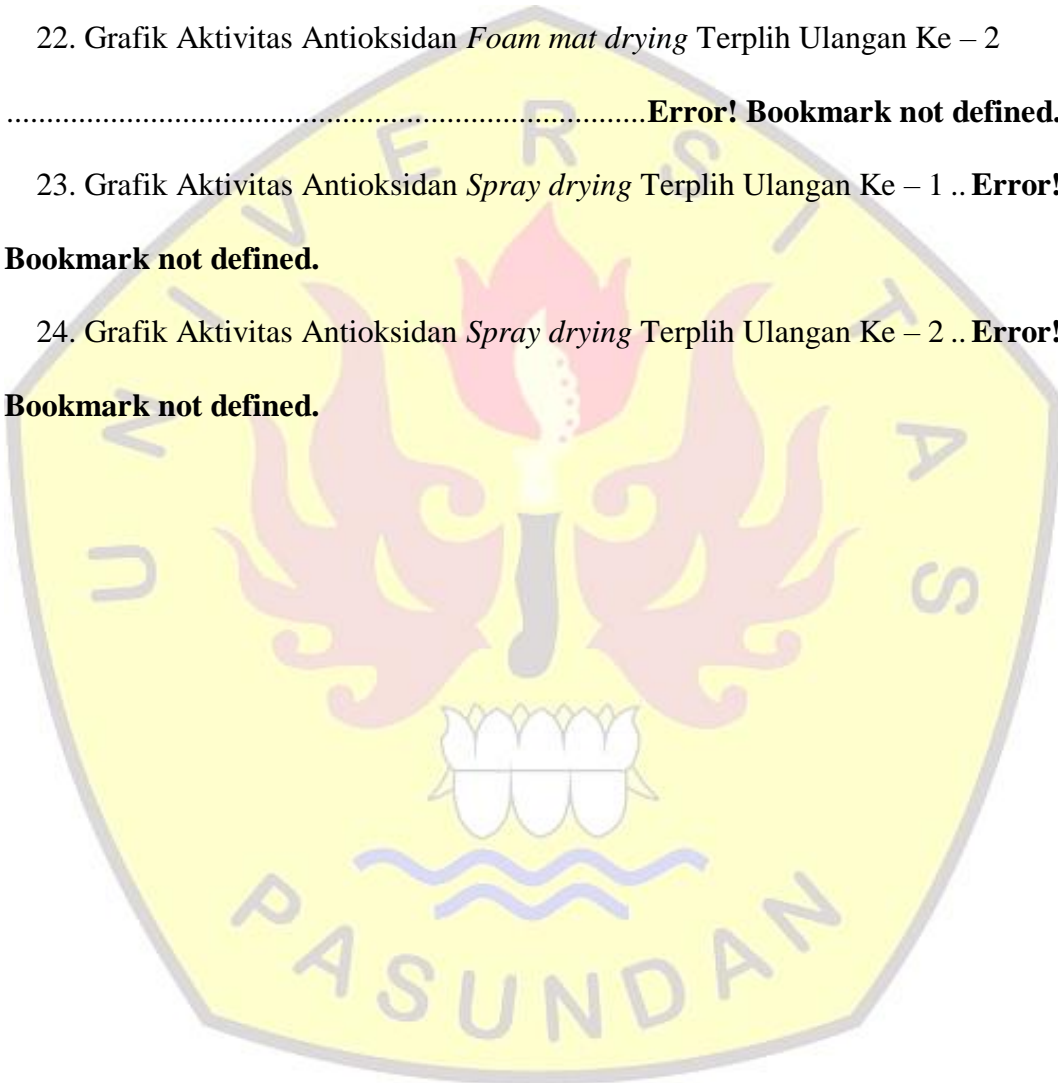
.....**Error! Bookmark not defined.**

23. Grafik Aktivitas Antioksidan *Spray drying* Terplih Ulangan Ke – 1 .. **Error!**

Bookmark not defined.

24. Grafik Aktivitas Antioksidan *Spray drying* Terplih Ulangan Ke – 2 .. **Error!**

Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Moisture Analyzer (Apri, 2014).	Error!
Bookmark not defined.	
2. Prosedur Analisis Aktivitas Antioksidan (Sudarmadji dkk., 2010)	Error!
Bookmark not defined.	
3. Prosedur Analisis Waktu Larut Dalam Air (Permata dkk., 2016)	Error!
Bookmark not defined.	
4. Prosedur Analisis Pengukuran Warna CIELab (Mamuaja, 2017)	Error!
Bookmark not defined.	
5. Prosedur Analisis Viskositas (AOAC, 1995).	Error! Bookmark not defined.
6. Prosedur Analisis Uji Organoleptik (Soekarno, 1985)	Error! Bookmark not defined.
defined.	
7. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
8. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Utama.	Error! Bookmark not defined.
9. Kebutuhan Analisis	Error! Bookmark not defined.

10. Perhitungan Formula.....**Error! Bookmark not defined.**
11. Hasil Uji Organoleptik Pendahuluan**Error! Bookmark not defined.**
12. Hasil Uji Kadar Air**Error! Bookmark not defined.**
13. Independent Samples t test Kadar Air.....**Error! Bookmark not defined.**
14. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Serbuk Brokoli **Error! Bookmark not defined.**
15. Independent Samples t test Aktivitas Antioksidan..... **Error! Bookmark not defined.**
16. Hasil Penelitian Aktivitas Aktioksidan Serbuk Brokolatte Terpilih **Error! Bookmark not defined.**
17. Hasil Uji Waktu Larut.....**Error! Bookmark not defined.**
18. Independent Samples t test Waktu Larut**Error! Bookmark not defined.**
19. Hasil Uji Analisis Warna**Error! Bookmark not defined.**
20. Independent Samples t test Warna Notasi L* **Error! Bookmark not defined.**
21. Independent Samples t test Warna Notasi a* **Error! Bookmark not defined.**
22. Independent Samples t test Warna Notasi b*..... **Error! Bookmark not defined.**
23. Hasil Uji Organoleptik Utama**Error! Bookmark not defined.**



I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Memiliki banyak sumber kekayaan alam Indonesia dijuluki sebagai negara agraris. Dimana tempat tanaman hortikultura mulai berkembang, komoditas sayur menjadi salah satu yang dikembangkan untuk meningkatkan gizi masyarakat, meningkatkan pendapatan para petani dan memenuhi ketersediaan pangan sehari-

hari masyarakat. Salah satu contoh tanaman hortikultura yang mulai dikembangkan berasal dari famili *brassicaceae* yaitu brokoli. Data yang diperoleh produksi sayuran jenis *brassicaceae* yang termasuk ke golongan kubis dari tahun 2015-2018 secara berturut-turut sebesar 1.443.232 t ha⁻¹, 1.513.315 t ha⁻¹, 1.442.624 t ha⁻¹, 1.407.930 t ha⁻¹ dan 1.413.060 t ha⁻¹ (Badan Pusat Statistik, 2019). Namun hasil produksi tersebut belum memenuhi permintaan konsumen yang meningkat 15-20% per tahun.

Brokoli (*Brassica oleracea* var *italica*) biasa disebut The Crown Jewel of Nutrition merupakan sayuran yang sudah dibudidayakan sejak zaman Yunani Kuno berasal dari Mediteranian dan mulai terkanal di Indonesia pada tahun 1970 (Dalmadi, 2010). Tanaman ini memiliki banyak varietas diantaranya *Brassica oleracea* var *italica* cv. Green Mountain, *Brassica oleracea* var *italica* cv. Sakata, *Brassica oleracea* var *italica* cv. Royal Green, dan *Brassica oleracea* var *italica* cv.

Green King. Brokoli salah satu sayuran yang banyak digemari karena kaya akan sumber vitamin A, vitamin C, vitamin E, tiamin, riboflavin, betakaroten, lutein dan glutathione. Selain itu, brokoli mempunyai manfaat bagi kesehatan karena rendah kalori, memiliki sifat antikanker dan sumber antioksidan yang melimpah (Jusuf, dkk 2012).

Selain memiliki kelebihan dibandingkan dengan sayuran lainnya brokoli memiliki kelemahan karena bersifat perishable, salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi karena brokoli melakukan proses metabolisme dimana warna dari brokoli mudah berubah dari hijau menjadi kuning. Daya simpan brokoli tanpa perlakuan pascapanen yang tepat hanya bertahan beberapa hari saja (Utama, 2001), oleh sebab itu untuk meningkatkan daya simpan brokoli akan diolah menjadi minuman serbuk instan.

Sekarang ini, yang dikehendaki masyarakat modern dalam hal produk pangan selain menginginkan produk yang memenuhi standar gizi yang baik, masyarakat pun menginginkan produk yang praktis, tahan lama, cepat saji, dan untuk penyimpanannya yang kecil. Minuman serbuk dapat dibuat dari berbagai macam bagian tanaman (Adhayanti dkk., 2020). Pembuatan minuman serbuk instan yang dapat kita lihat sekarang merupakan proses teknik pangan yang menggunakan metode pengeringan. Pengeringan adalah metode pengawetan dengan cara pengurangan kadar air dari produk pangan sehingga memiliki daya simpan yang lebih panjang. Daya simpan yang lebih panjang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dan enzim yang menurun dikarenakan air yang dibutuhkan untuk aktivitasnya tidak mencukupi. Tujuan dari

pengeringan selain untuk mengawetkan juga untuk mengurangi volume dan berat produk, sehingga mampu mengurangi biaya operasional pabrik (Waziroh dkk, 2017).

Proses pengeringan melibatkan suhu pemanasan tinggi, dimana pada proses ini akan menyebabkan penurunan mutu pada bahan yang terkandung seperti kandungan vitamin C, antioksidan, mineral dan senyawa lainnya. Metode pengeringan dalam pembuatan minuman serbuk yang akan digunakan yaitu *spray drying* dan *Foam mat drying*. *Spray drying* atau sering disebut pengeringan semprot merupakan metode pengeringan yang ditemukan pada tahun 1860 oleh Samuel Percy kemudian dipatenkan pada tahun 1872. Prinsip pengeringan *spray drying* yaitu bahan sampel yang berbentuk cairan akan dikeringkan dan diubah oleh atomizer menjadi butiran air dengan cara dikabutkan. Kemudian bahan sampel akan terhubung dengan udara panas, proses ini mengakibatkan bahan cair menjadi tepung atau bubuk. Selanjutnya akan dilakukan penyaringan atau silkon, dan dipisahkan (Andriani dkk, 2015).

Spray drying memerlukan bahan enkapsulan. Enkapsulan akan melindungi nutrisi dari bahan yang dikeringkan, beberapa pengeringan biasanya menggunakan maltodekstrin. Maltodekstrin adalah turunan pati yang merupakan golongan oligosakarida, dibuat melalui proses likuifikasi suspense pati dengan penambahan enzim α -amilase. Selain berfungsi sebagai filler dalam pembuatan minuman serbuk, penambahan maltodekstrin juga diyakini dapat melindungi senyawa-senyawa kimia pada bahan (Fiana dkk, 2016).

Foam mat drying merupakan pengeringan bahan cair dengan menggunakan teknik pembusaan (*foam*) yang menambahkan zat pembuih (*foaming agent*). Zat

pembuih (*foaming agent*) ialah BTP (bahan tambahan pangan) yang dapat memelihara homogenitas pada fase gas bahan pangan berupa cair ataupun padat (Anonim, 2010). Proses pengeringan dengan menggunakan *Foam mat drying* ini menambahkan tween 80 selain sebagai emulgator, meningkatkan kelarutan juga sebagai pembentuk busa (Suryanto, 2018).

Antioksidan merupakan senyawa sensitif jika mendapatkan perlakuan panas, sehingga dikhawatirkan dengan adanya perlakuan pengeringan merusak kandungan antioksidan dalam produk. Karena minuman serbuk instan ini diharapkan masih memiliki kandungan vitamin dan antioksidan yang cukup tinggi, maka dari itu dilakukan penelitian perbandingan pengeringan dengan dua metode *spray drying* dan *Foam mat drying* pada minuman serbuk instan. Hal ini dilakukan agar minuman serbuk instan dapat digemari oleh konsumen karena memiliki kandungan yang baik bagi kesehatan.

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas, maka akan dilakukan penelitian mengenai karakteristik minuman serbuk brokolatte dengan metode proses *spray drying* dan *Foam mat drying*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat diketahui identifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Apakah perbedaan metode *spray drying* dengan metode *foam mat drying* berpengaruh terhadap karakteristik pembuatan minuman serbuk brokolatte?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini ialah untuk meneliti karakteristik metode *spray drying* dan *foam mat drying* pada pembuatan minuman serbuk brokolatte. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui karakteristik metode *spray drying* dan metode *foam mat drying* pada minuman serbuk brokolatte.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini :

1. Memanfaatkan brokoli sebagai bahan baku produk minuman serbuk instan.
2. Sebagai sumber informasi mengenai pengolahan diversifikasi berbahan baku brokoli.
3. Meningkatkan nilai jual dan daya guna brokoli yang memiliki banyak kandungan nutrisi.

1.5 Kerangka Pemikiran

Latte merupakan minuman yang digemari oleh generasi milenial, pada tahun 1990 minuman latte mulai tersohor di benua asia. *Latte* menjamah masuk dan mulai diperdagangkan di kedai-kedai di Indonesia pada tahun 2011. Komposisi utama dalam pembuatan *latte* adalah susu. Susu merupakan sumber zat, seiring berkembangnya zaman banyak inovasi minuman yang bermunculan salah satunya greentea latte, minuman greentea latte salahsatu minuman olahan berbahan dasar daun teh hijau yang dipadupadankan dengan *latte*. (Zowail et al, 2009).

Brokoli digemari oleh seluruh kalangan masyarakat karena memiliki kandungan nutrisi dan zat gizi yang hampir dikatakan sempurna. Selain vitamin dan mineral hal

lain yang disorot oleh konsumen ialah antioksidan yang terkandung pada brokoli. Brokoli kaya akan manfaat bagi kesehatan di antara lain mengurangi resiko stroke dan jantung, meningkatkan kekebalan imunitas tubuh, mencegah terjadinya resiko kanker, memperlancar proses pencernaan dan masih banyak lagi. Brokoli mengandung vitamin C 89,20 mg/100 g, zinc 0,41 mg, natrium 33 mg, besi 0,73 mg, mangan 0,21 mg, magnesium 21 mg dan kalium 316 mg (Peneliti BB pascapanen, 2020).

Metode *spray drying* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan metode pengeringan lainnya karena kondisi pengeringan terkontrol, tidak memerlukan waktu yang lama saat pengeringan, kualitas produk dapat dipertahankan, dan dapat mengeringkan bahan yang sensitif terhadap suhu panas. Tetapi disisi lain metode ini memiliki kekurangan karena prosesnya memakan biaya yang cukup mahal. Metode *foam mat drying* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode pengeringan lainnya sebab tidak memerlukan biaya mahal, prosesnya sederhana dan kandungan nilai gizi dan komponen pada produk dapat dipertahankan (Mulyani dkk, 2014). Pada proses pengeringan metode *foam mat drying* ini memiliki kelemahan dimana proses pengeringan yang cukup lama 5-7 jam, dimana dikhawatirkan akan menurunkan kadar nutrisi pada bahan yang akan dikeringkan. Menurut Buckle, et al. (1987) pengeringan suatu bahan dapat dipengaruhi oleh sifat bahan itu sendiri baik secara fisik yang dipengaruhi dari lingkungan sekitar alat, kelembaban, suhu dan sirkulasi udara. Secara kimia dapat dipengaruhi dari sisi kandungan air yang ada didalam bahan, ukuran, bentuk dan komposisi yang ada dalam bahan.

Konsumen berharap adanya manfaat bagi tubuh terutama bagi kesehatan yang didapat setelah mengonsumsi suatu produk minuman ataupun makanan bukan hanya memberi rasa kenyang. Namun dalam proses pembuatan minuman serbuk sering dijumpai masalah kerusakan kandungan gizi bahan akibat proses pengeringan yang umumnya memerlukan suhu pemanasan tinggi (lebih dari 60°C) sehingga mengakibatkan kerusakan senyawa-senyawa yang ada dalam bahan salah satunya antioksidan. Oleh karena itu, upaya untuk melindungi kandungan gizi dan nutrisi yang ada dalam produk minuman serbuk instan ini agar dapat diminati oleh masyarakat, maka pada penelitian ini akan dipilih metode mana yang maksimal dalam mempertahankan kandungan gizi yang ada dalam produk brokolatte yang dihasilkan.

Menurut penelitian Srihari dkk. (2021), dalam teh hijau bubuk dari daun ashitaba menggunakan proses *spray drying*. Menggunakan variasi konsentrasi maltodekstrin 5%, 10%, 15% dan 20% dan variasi suhu udara inlet 160°C, 170°C, 180°C dan 190°C. Pada penelitian ini, hasil analisis penambahan maltodekstrin terbaik dengan menggunakan konsentrasi 5% yang menghasilkan analisis antioksidan $-245 \pm 18,27$ mV, kadar air 4,52%, bulk density 0,50 gr/ml, wettability 2,52 menit, solubility 4,51 menit. Sedangkan variasi suhu udara inlet yang terbaik yaitu 170°C berdasarkan hasil analisis kadar air 6,39%, dan antioksidan $-351 \pm 27,35$ mV.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hayati dkk. (2014), dengan variasi konsentrasi maltodekstrin (w/w) yang digunakan terdiri dari 2%, 4%, 6%, 8%, 10% dan suhu udara inlet yang digunakan 150°C. Didapatkan hasil kadar air terendah sebesar

6% dengan menggunakan konsentrasi maltodekstrin 10% dan kadar air tertinggi sebesar 8,24% dengan menggunakan konsentrasi maltodekstrin 4%.

Menurut Setyadi, dkk. (2020), dalam analisa proses pengujian mesin menggunakan metode *spray drying* dengan campuran maltodekstrin 20% di dapatkan dua hasil terbaik pada suhu 160°C menghasilkan produk kering sebesar 133.07 gr/h dan hasil opration heater secara actual didapat 536 wh. Sedangkan pada suhu 180°C menghasilkan produk kering sebesar 154.33 gr/h dan hasil opration heater secara actual didapat 2000 wh.

Penelitian terdahulu dari Dian Purbasari (2019) yang berjudul Aplikasi Metode *foam mat drying* Dalam Pembuatan Bubuk Susu Kedelai Instan menyatakan bahwa perlakuan terbaik menurut parameter waktu pengeringan pada 10% dekstrin dan 1% Tween 80. Sifat fisik instan susu bubuk kedelai memiliki nilai rendemen tertinggi (16,10%) pada suhu pengeringan 60°C, nilai lightness (L) sebesar 84,2; nilai kemerahan (a) sekitar 1,3; nilai kekuningan (b) sekitar 24, dan penyerapan air (DSA) sebesar 1,68 mL/g. Analisis kimia bahwa kadar air 3,05% pada suhu pengeringan 70°C, sedangkan kandungan protein tertinggi pada suhu pengeringan 60°C sebesar 17,34% dan kadar lemak tertinggi sebesar 11,36% pada suhu pengeringan 50°C.

Penelitian oleh Purnamasari (2016) pada penelitian produk minuman coklat instan, konsentrasi putih telur dan konsentrasi tween 80 yang dipilih dari keseluruhan respon adalah penggunaan konsentrasi putih telur 15% dan konsentrasi tween 80 0,5% yang memiliki kadar air 1,653%, kadar lemak 8,04%, kadar protein 14,43%, kadar antioksidan 484.1803 ppm dan waktu larut 15,55 detik.

Pada penelitian serbuk pewarna alami kulit terong dengan penambahan konsentrasi tween 80 0,5%, 0,75% dan 1% didapatkan perlakuan terbaik pada konsentrasi 1%. Hasil uji fisik didapatkan rendemen 21,08% dan daya waktu larut 16,50 detik. Sedangkan pada uji kimia didapatkan kadar air 5,01% dan kadar antosianin 200,99 ppm (Eka, 2018).

Penelitian oleh Ramadhia (2012) mengemukakan pada penelitian pembuatan tepung lidah buaya dengan *metode foam mat drying* hasil terbaik dengan konsentrasi maltodekstrin sebesar 15% dan tween 80 sebesar 0,3%.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pemaparan latar belakang dan kerangka pemikiran di atas, maka hipotesis pada penelitian adalah sebagai berikut :

Diduga terdapat perbedaan metode *spray drying* dengan metode *foam mat drying* yang berpengaruh terhadap karakteristik pembuatan minuman serbuk brokolatte.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di dua tempat yaitu Laboraturium Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudi No 193, Bandung. Dan Laboraturium Sentral Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor. Waktu penelitian yang direncanakan mulai bulan agustus 2022 hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, I., & Ahmad, T. (2020). **Karakter Mutu Fisik Dan Kimia Serbuk Minuman Instan Kulit Buah Naga Yang Diproduksi Dengan Metode Pengeringan Yang Berbeda**. *Media Farmasi*, XVI(1), 57–64.
- Aditya, Samapta Manggala., Wrsiati, Luh Putu., dan Mulyani, Sri. 2021. **Karakteristik Enkapsulat Pewarna dari Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) pada Perlakuan Perbandingan Gelatin dan Maltodekstrin**. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 9 No. 1 42-52.
- Ambarsari, Indrie., Qanytah., & Sarjana. (2009). **Penerapan Standar Penggunaan Pemanis Pada Produk Pangan**. *Jurnal Standardisasi* Vol. 11. No.1
- Anggo, A.P., Fronthea S., Widodo F.M., dan Laras R. (2014). **Mutu Organoleptik Dan Kimiawi Terasi Udang Rebon Dengan Kadar Garam Berbeda Dan Lama Fermentasi**. *JPHPI*. Volume 17 Nomor 1.
- Anonim. 2010. *Toxicology and Carcinogenesis Studies of Polusorbate 80 (CAS No. 9005-65-6) in F344/n Rats and B6C3F₁ Mice (Feed Studies)*.
- Amaliawati, D. 2015. **Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Var Kalina) dengan Perlakuan Tanah Lempung**.
- AOAC. 1995. **Official Methods Of Analysis of The Association Of Official Analytical Chemists**. 16 th Edition. Vol 2. Benjamin Franklin Station. Washington D.C.
- Aretzy, A., Ansarullah, Wahab, D. 2018. **Pengembangan Minuman Instan Dari Limbah Biji Buah Alpukat (*Persea Americana Mill*) Dengan Pengaruh Penambahan Maltodekstrin**. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*. 3(1): 1027-1035
- Arista, Sri. (2016). **Kelarutan**. <https://www.academia.edu/8665565/KELARU-TAN>. Diakses September 2022.
- Arrohmah, 2007, **Studi Karakteristik Klorofil Pada Daun Bayam Sebagai Material Photodetector Organic**. [Skripsi]. FMIPA Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Asiah, N., Sembodo, R., & Prasetyaningum, A. (2012). **Aplikasi Metode *Foam-Mat Drying* Pada Proses Pengeringan Spirulina**. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 1(1), 461–467.
- Blancard, P. H. and Katz, F.R. (1995). **Starch Hydrolysis in Food Polysaccharides and Their Application**. Marcell Dekker. Inc: New York.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., Wootton M., 1985. *Food Science*. Penerjemah Hari Purnomo. UI-Press, Jakarta.
- Clarke, P. 2004. *Maltodextrins*. *LC-GC North America*, 22(SUPPL.), 45.
- Dalmadi. 2010. **Syarat Tumbuh Brokoli**. Jakarta: Direktorat Jenderal Holtikultura. Edhisambada. 2011. **Metode Uji Aktivitas Antioksidan Radikal 1-1 Difenil-2-Pikilhidrazil (Dpph)**, <https://edhisambada.wordpress.com/.../metode-uji-aktivitas-antioksidan-radikal-11-difenil-2-pikilhidrazil-dpp>.
- Dewandari dan Kuntanti. 2010. **Studi Penerapan HACCP Pada Pengolahan Sari Buah Jeruk Siam**. *Jurnal Standardisasi Tahun 2010*.
- Dewi, Anisa Kemala., Nugrahani, Ratri Ariatmi., dan Satibi, Loekman. 2015. **Kajian Pengaruh Temperatur Pengeringan Semprot (*Spray Dryer*) Terhadap Kadar Air Santan Kelapa Bubuk (*Coconut Milk Powder*)**. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. ISSN: 2407 - 1846.
- Faradiba. 2020. **Penggunaan Aplikasi SPSS Untuk Analisis Statistika**. Jakarta : Universitas Kristen Indonesia.
- Fennema, O. R. 1985. *Food Chemistry*. Marcel Dekker: New York
- Friberg, S.E dan Larson, K. 1997. *Food Emulsions (edisi ke-3)*. Marcell Dekker, Inc. New York
- Gabriela, Michella C. Rawung, Dekie, Ludong, M. 2020. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Minuman Instan Serbuk Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Buah Pala (*Myristica fragrans H.*)**. *Journal Universitas Unsrat*.
- Geankoplis, C.J., (1993). *Transport Processes and Separation Process 3rd edition*. Pearson Education International. New Jersey.

- Gibbs B.F., Selim Kermasha, Inteaz Alli, Catherine N. Mulligan, B. 1999. **Encapsulation in the food industry : a review**. International journal of food sciences and nutrition, 50(3), 213-224.
- Gradinaru, G., Biliaderis, C.G., Kallithraka, S., Kefalas, P. and Garcia-Viguera, C., 2003, *The stability of Hibicus sadariffa L. anthocyanins in solution and in solid state effects of copigmentation and glass transition*. Food Chem, 83: 423-436.
- Gross, J. 1991. *Pigments In Vegetables Chlorophylls And Carotenoids*. An Avi Book. New York
- Hardjanti, S. 2008. **Potensi daun katuk sebagai sumber zat pewarna alami dan stabilitasnya selama pengeringan bubuk dengan menggunakan binder maltodekstrin**. Jurnal Penelitian Saintek, 13(1).
- Harismah, K., Mutiara S, Shofi, Azizah, dan Rahmawati N.F. 2014. **Potensi Stevia Sebagai Pemanis Non Kalori pada Yogurt**. Laporan Penelitian Jurusan Teknik Kimia. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Herawati, Heny. 2018. **Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan Dan Nonpangan Bermutu**. Jurnal Litbang Pertanian Vol. 37 No 1: 17-23.
- Ide, P. 2008. **Health Secret of Kefir, Menguak Keajaiban Susu Asam Untuk Penyembuhan Berbagai Penyakit**. PT. Elex Media Kompotindo, Jakarta.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Khotimah, K. 2006. **Pembuatan Susu Bubuk Dengan Foam Mat Drying: Kajian Pengaruh Bahan Penstabil Terhadap Kualitas Susu Bubuk**. Jurnal Protein, 13 (1): 44-51.
- Kumalla, Larose., H.S, Sumardi., dan Hermanto, MB. 2013. **Uji Performasi Pengering Semprot Tipe Buchi B-290 Pada Proses Pembuatan Tepung Santan**. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. Fakultas Teknologi Pertanian: Universitas Brawijaya. Malang
- Kurniawan, Ronny., Salafudin, Prasetyo, Bakti dan Abid, Ilham Husnul. 2016. **Pembuatan Tepung Gel Lidah Buaya Dengan Alat Pengring Spray Dryer**. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan". Pengembangan

Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. ISSN 1693-4393.

Lazuardi M. 2020. **Bagian Khusus Ilmu Farmasi Veteriner Ed 1**. Jawa Timur: Airlangga University Press

Manab, A., Sawitri, M., E., dan Awwaly K., U. 2017. **Edible Film Protein Whey Penambahan Lisozim Telur dan Aplikasi di Keju**. Malang: Universitas Brawijaya Press

Marfu'ah. 2016. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Terhadap Sifat Fsik Kimia dan Organoleptik Minuman Serbuk Instan Daun Jambu Biji (*Psidium guajaya L*). Skripsi**. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

Markus P. K., Widodo F. M. dan Tri W. W. (2013). **Pengaruh Penambahan $MgCO_3$ dan $NaHCO_3$ dengan Perbedaan Pencahayaan Terhadap Stabilitas Pigmen Klorofil Mikroalga**. Unuversitas Diponegoro. Semarang

Meydani SN, Wu D, Santos MS, Hayek MG. 1995. **Antioxidants and immune response in aged persons: Overview of present evidence**

Mufarida NA. 2016. **Perpindahan Panas dan Massa pada Spray Dryer**. CV Pustaka Abadi. Jember (ID).

Mustafidah, C., & Widjanarko, S. B. (2015). **Umur Simpan Minuman Serbuk Berserat Dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophillus*) Dan Karagenan Melalui Pendekatan Kadar Air Kritis Shelf Life of Dietary Fier Powder Drink from Porang Flour (*Amorphophallus oncophillus*) with Carrageenan throughout the Critical Moisture Sorption**. 3(2), 650-660.

Nurdin, J. Minsasn, S., dan L.J Zakaraia. 2013. **Komposisi Dan Kandungan Klorofil A Fitoplankton Pada Musim Timur Dan Barat Di Esuari Sungai Peniti, Kalimantan Barat**. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung. 381-386 hal.

Parastiwi, A., Cahya R., Eko Hendri S., dan Ekojono. 2015. **Bubuk Ekstrak Sari Buah Dan Sayur : Teknologi Produksi Menggunakan Metode *Spray drying***. Politeknik Negeri Malang. Kementrian Pertanian.

Peneliti BB Pascapanen. 2020. **Bahan Pangan Potensial untuk Anti Virus dan Imun Booster**.

- Permata, D. A., & Sayuti, K. 2016. **Pembuatan Minuman Serbuk Instan dari Berbagai Bagian Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruru*)**. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(1), 45–49.
- Purbasari, D. 2019. **Aplikasi Metode *Foam-Mat Drying* Dalam Pembuatan Bubuk Susu Kedelai Instan**. *Jurnal Agroteknologi*. 13(1): 52-61
- Purnomo, W., Lia Umi Khasanah; R. Baskara Katri Anandito. 2014. **Pengaruh Ratio Kombinasi Maltodekstrin, karagenan dan Whey Terhadap Karakteristik Mikroenkapsulan Pewarna Alami Daun Jati (*Tectona grandis Linnf.*)**. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol 3 (3):121-129.
- Putra, Stefanus Dicky Reza dan L.M. Ekawati. (2013). **Kualitas Minuman Serbuk Instan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana Linn*) dengan Variasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan**. Penerbit : Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Rajkumar, P., R. Kailappan, R. Viswanathan, G.S.V. Raghavan and C. Ratti., 2006. ***Studies On Foam-Mat Drying Of Alphonso Mango Pulp. In Proceedings 3rd Inter-American Drying Conference***, CD ROM, paper XIII-1. Montreal, QC: Department of Bioresource Engineering, McGill University
- Roswiem, A.P. 2015. **Buku Saku Produk Halal Makanan Dan Minuman**. Jakarta: Republika Penerbit.
- Sakdiyah, K., & Wahyuni, Rekna. (2019). **Pengaruh Persentase Maltodekstrin Dan Lama Pengeringan Terhadap Kandungan itamin C Minuman Serbuk Instan Terong Cepoka (*Solanum toryum*)**. *TEKNOLOGI PANGAN : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 10(1), 24-34.
- Sandy, Cut Sisih Mehita., Ishak., Bahri, Syamsul., Masrulita dan Nurlaila, Rizka. 2021. **Pengambilan Zat Betasianin Dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Pewarna Makanan Alami Dengan Metode Ekstraksi**. *Chemical Engineering Journal Storage* 1:2 107-119.
- Saputri, Nur Endah., dan Ngatirah. 2019. **Mikroenkapsulasi Minyak Sawit Merah Dengan Variasi Suhu Pengeringan Dan Jenis Bahan Penyalut Dengan Metode *Foam-Mat Drying***. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan* Vol. 2 No. 2.
- Setyawarno, D., 2017. **Uji Statistik Untuk Penelitian**. Universitas Negeri Yogyakarta

- Sindo, Koran. 2015. **Brokoli Si Hijau Berserat Tinggi**. <https://lifestyle.sindonews.com/berita/955333/152/brokoli-hijau-berserat-tinggi-?showpage=all> (diakses : Agustus 2021).
- SNI. No-01-4320-1996. **Syarat Mutu Minuman Serbuk Tradisional**. Jakarta. Deperindag.
- Soekarto, S. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bharata Karya Aksara: Jakarta
- Straatsma J, Van Hauwelingen G, Steenberg AE, De Jong P.1999. *Spray Drying Of Food Products 2 Predicitation Of Insolobility Index*. Jurnal of Food Engineering.
- Sudarmadji, S. Haryono, B., dan Suhardi. 2010. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty, Yogyakarta.
- Suharto, I dan Pratiwi, A.D. 2015. **Pengaruh Temperatur Dan Tebal Lapisan Susu Kedelai Pada Tray Dalam Pengerinan Busa Terhadap Kualitas Susu Kedelai Bubuk**. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”. Yogyakarta
- Susanti, Y. I., & W. D. R. 2014. **Pembuatan Minuman Serbuk Markisa Merah (*Passiflora Edulis F. Edulis*), Kajian Konsentrasi Tween 80 dan Suhu Pengerinan**. Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol., 2(3), 170-179.
- Susilowati, Dhika Erry., Susilowati, Erna., Parwanto, Gatot Heri., dan Susanto, Nugroho. 2009. **Alat Pengerin Zat Warna Alami (Spray Dryer) Tipe Kontinyu Berlawanan Arah Dengan Menggunakan Udara Panas**. Skripsi. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Kimia: Universitas Sebelas Maret.
- Tangkeallo, C. dan Widyaningsih, T. D. 2014. **Aktivitas Antioksidan Serbuk Minuman Instan Berbasis Miana Kajian Jenis Bahan Baku Dan Penambahan Serbuk Jahe**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(4): 278-284
- Thohari, I., Mustakim, Padaga, C., M., dan Rahayu, P., P. 2017. **Teknologi Hasil Ternak**. Malang: Universitas Brawijaya Press
- Utama IM. 2001. **Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran Segar**. Di dalam : Forum Konsultasi Teknologi Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Bali. Denpasar, 21 Nopember 2001.

Utomo, Deny dan Ariska, Septiani Budi. 2020. **Kualitas Minuman Serbuk Instan Sereh (*Cymbopogon Citratus*) Dengan Metode Foam Mat Drying**. Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian Vol. 11 No. 1.

Waziroh, E., Ali, D. Y., dan Istianah N. 2017. **Proses Termal pada Pengolahan Pangan**. Malang: Universitas Brawijaya Press

Winarno, F. G. (2004). **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yuliawaty, S. T., & 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), 41-51.

Yuwono, S.S. dan T. Susanto. 1998. **Pengujian Fisik Pangan**. Universitas Brawijaya. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Malang.

