

**PENGARUH VARIASI SUHU PENGERINGAN DAN
KONSENTRASI SARI BAYAM HIJAU (*Amaranthus hybridus l*)
TERHADAP KARAKTERISTIK SUSU BUBUK BAYAM**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar
Sarjana Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Tiffany Defina Nadhirah

18.302.0155



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

**PENGARUH VARIASI SUHU PENGERINGAN DAN
KONSENTRASI SARI BAYAM HIJAU (*Amaranthus hybridus l*)
TERHADAP KARAKTERISTIK SUSU BUBUK BAYAM**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar
Sarjana Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Tiffany Defina Nadhirah

18.302.0155

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



Jaka Rukmana, S.T., M.T.



Dr. Hari Hariadi, S.T.P., M.T

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar
Sarjana Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Tiffany Defina Nadhirah
18.302.0155

Menyetujui,

Koordinator Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Pangan

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan



(Dr. Yellianty, S.Si., M.Si)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	ii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Kerangka Pemikiran.....	6
1.6. Hipotesis Penelitian.....	11
1.7. Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Susu Segar.....	12
2.2. Bayam Hijau	16
2.3. Maltodekstrin.....	20
2.4. Trehalose.....	23
2.5 Ko-Kristalisasi	24
2.6. Pengeringan Vakum (<i>rotary vaccum</i>).....	25
III. METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Bahan dan Alat.....	27
3.2. Metode Penelitian.....	28
3.3. Prosedur Penelitian.....	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	44
4.2. Penelitian Utama.....	47
4.2.1 Analisis Kimia.....	47
4.2.2 Analisis Fisik.....	52

4.2.3. Analisis Organoleptik.....	72
V. KESIMPULAN DAN SARAN	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN	87



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu pengeringan dan konsentrasi sari bayam hijau (*Amaranthus hybridus l*) terhadap susu bubuk bayam dengan menggunakan mesin *rotary vaccum*

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan penelitian yang digunakan yaitu menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 kali pengulangan. Rancangan perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu suhu pengeringan (T) terdiri dari 3 taraf yaitu t1 (45°C), t2 (55°C), dan t3 (65°C). Konsentrasi Sari Bayam Hijau (B) terdiri dari 3 taraf yaitu b1 (10%), b2 (20%) dan b3 (30%). Jika terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan maka dilakukan uji lanjut Duncan. Respon dalam penelitian ini meliputi respon kimia yaitu kadar air, kandungan kadar klorofil, aktivitas antioksidan. Respon fisik meliputi waktu larut, rendemen, kelarutan, tingkat higroskopisitas, viskositas, intensita warna, PSA dan SEM. Respon organoleptik yaitu uji hedonic yang dilakukan meliputi warna, aroma, dan rasa

Metode pengeringan *rotary vaccum* menghasilkan karakteristik terbaik dengan kadar air 2,21% , kandungan klorofil 7,65 mg/l, aktivitas antioksidan 2024,22 ppm. Hasil analisis fisik terbaik adalah waktu larut 31,50 detik, rendemen 14,95% , kelarutan 80,18% , higroskopisitas 11,35% , viskositas 18,11 Cp, Intensitas warna L^* 63,21 , warna $-a^*$ 7,00 , warna b^* 26,68. Hasil analisis uji hedonic menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan warna, aroma, dan rasa ada pada perlakuan suhu pengeringan 65°C dan penambahan konsentrasi sari bayam 20% dengan parameter disukai. atribut warna, rasa dan aroma yaitu konsentrasi 20% dengan suhu 65°C

Kata Kunci : Susu Bubuk, Sari Bayam Hijau, Maltodekstrin, Rotary Vaccum

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of variations in drying temperature and concentration of green spinach juice (*Amaranthus hybridus* L) on spinach milk powder using a rotary vacuum machine.

This study uses the research design method used is a factorial randomized block design with 2 repetitions. The treatment design carried out in this study consisted of two factors, namely drying temperature (T) consisting of 3 levels, namely t1 (45°C), t2 (55°C), and t3 (65°C). The concentration of Green Spinach Extract (B) consists of 3 levels, namely b1 (10%), b2 (20%) and b3 (30%). If there is a significant difference between the treatments, then Duncan's further test is carried out. Responses in this study include chemical responses, namely water content, chlorophyll content, antioxidant activity. Physical responses include soluble time, yield, solubility, level of hygroscopicity, viscosity, color intensity, PSA and SEM. Organoleptic response is a hedonic test that includes color, aroma, and taste

The rotary vacuum drying method produces the best characteristics with a moisture content of 2.21%, chlorophyll content of 7.65 mg/l, antioxidant activity of 2024.22 ppm. The results of the best physical analysis were 31.50 seconds of dissolving time, 14.95% yield, 80.18% solubility, 11.35% hygroscopicity, 18.11 Cp viscosity, color intensity L* 63.21, color -a* 7, 00, color b* 26.68. The results of the hedonic test analysis showed that the average level of preference for color, aroma, and taste was at a drying temperature of 65°C and the addition of 20% spinach juice concentration with preferred parameters. The attributes of color, taste and aroma were 20% concentration with a temperature of 65°C.

Keywords : Milk Powder, Green spinach, Maltodextrin, *Rotary vacuum*

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Produksi susu segar Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya. Tahun(2019) 944 ton, (2020) 946 ton, dan (2021) 962 ton (BPS, 2021). Susu yang merupakan salah satu kebutuhan pokok semua kelompok umur. Susu juga dapat digunakan dalam produksi, banyak produk yang diolah seperti makanan, minuman, keju, dan mentega. Manfaat susu dapat mengurangi risiko pengeroposan tulang terkait usia. Dari sisi permintaan, kebutuhan harian susu domestik mencapai 4-6 juta liter. (Antara News, Januari 2010).

Menurut Winarno (1997) Susu cair dapat diolah menjadi produk susu kemasan yang dapat dikonsumsi langsung atau produk susu yang perlu diseduh sebelum dikonsumsi. Produk susu yang perlu diseduh sebelum dikonsumsi biasanya berupa bubuk yang dihasilkan dari proses pengeringan. Dimana pertumbuhan mikroorganisme dapat dicegah jika bahan pangan berada dalam bentuk kering atau kadar air dan aktifitas air sampai batas tertentu, sehingga bahan pangan dapat disimpan dalam waktu 1 minggu.

Susu memiliki kandungan air sekitar 87,90% dan kaya akan nutrisi, sehingga merupakan bahan pangan yang mudah rusak dan harus diproses untuk mempertahankan kualitasnya (Purnomo dan Padaga, 1989). Teknologi pengolahan susu selain untuk membatasi pembusukan (pengawetan) juga digunakan untuk diversifikasi pangan. Dengan proses pengolahan, kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologi dapat dihindari untuk menjaga kualitasnya.

Dengan menggunakan proses pengeringan dapat terjadi pengurangan kadar air bahan baku, proses pengeringan salah satu proses yang digunakan untuk mengawetkan bahan pangan. Karena makanan kering dan minuman kering dibuat dengan proses pengeringan, jumlah bahan lebih padat, lebih mudah diangkut, dan menghemat tempat. Ini juga mengurangi biaya dan mengurangi kesulitan dalam pengemasan, penanganan, transportasi dan penyimpanan (Wirakartakusumah et al., 1992).

Pengaturan suhu perlu dilakukan dalam pembuatan minuman serbuk karena apabila menggunakan suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan hilangnya senyawa-senyawa termosensitif atau senyawa yang mudah mengalami oksidasi dan mempercepat reaksi pencoklatan dalam bahan pangan sedangkan dalam penggunaan suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan proses pengeringan kurang efisien dan juga akan mendorong kerusakan selama proses (Rosidah, 2014).

Antioksidan merupakan molekul yang dapat menghambat oksidasi molekul yang menghasilkan radikal bebas (Rajnarayana, et al, 2011). Antioksidan digunakan untuk melindungi makanan dari kerusakan oksidatif. Kekhawatiran tentang kemungkinan

efek samping dari antioksidan sintetis telah menyebabkan penggantian antioksidan alami. Antioksidan alami melindungi tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh spesies oksigen reaktif, mengurangi perkembangan penyakit degeneratif, dan mengurangi peroksidasi lipid dalam makanan (Sunarni, 2005). Salah satu sayuran yang mengandung antioksidan adalah bayam.

Bayam merupakan sumber nabati yang banyak mengandung mineral, vitamin, serat, karotenoid, klorofil, dan senyawa fenolik yang bertindak sebagai antioksidan. Mineral dalam bayam adalah kalsium, magnesium, kalium, fosfor dan zat besi, dan vitamin dalam bayam adalah vitamin A, vitamin B kompleks, vitamin C dan vitamin K. Bayam juga dikatakan mengandung beta-karoten dan lutein. Mereka sangat efektif dalam melindungi sel somatik dari efek merusak radikal bebas (CalikanKoc dan Dirim, 2018).

Daun bayam hijau (*Amaranthus hybridus L*) merupakan sayuran hijau yang memiliki kandungan klorofil tinggi, dimana pigmen tersebut diekstrak dari tumbuhan dengan menggunakan pelarut organik. Bayam terkenal sebagai sayuran unggul dengan kadar zat besi yang tinggi. Tidak hanya unggul dalam hal nutrisi, bayam berkhasiat sebagai antioksidan. (Lanny, 2010).

Dalam upaya memanfaatkan bahan pangan lokal yang melimpah seperti susu dan sari bayam agar bertahan lama dengan cara mengolah menjadi susu bubuk, tidak hanya bertahan lama juga bisa menjadi salah satu upaya agar meningkatkan nilai jual. Maka dari itu salah satunya dengan cara mengolah menjadi produk bubuk, akan tetapi dalam

proses pengolahan memerlukan bahan tambahan agar proses pengeringan bisa cepat salah satunya menggunakan bahan pengisi seperti maltodekstrin dan trehalose.

Bahan pengisi atau filler merupakan bahan tambahan pada proses pengolahan pangan. Menurut Gennaro (1995) bahan pengisi adalah zat inert yang ditambahkan pada tablet agar diperoleh bobot tablet yang rasional saat dicetak. Bahan pengisi yang banyak digunakan adalah sukrosa, laktosa, amilum, kaolin kalsium karbonat, dekstrosa, manitol, selulosa, sorbitol dan lain-lain (Banker dan Anderson, 1986).

Menurut Satria (2021), maltodekstrin adalah polisakarida berbentuk tepung berwarna putih, sedikit kental dan higroskopis, dengan rasa yang hampir mudah diterima, dengan tidak memiliki rasa atau sedikit manis. Zat aditif digunakan dalam pengolahan makanan sebagai pengawet dan pengental untuk meningkatkan asupan makanan. Salah satu produk pati termodifikasi adalah singkong (tapioka). Seperti halnya pati, maltodekstrin adalah pengental yang dapat bertindak sebagai pengemulsi.

Trehalose merupakan disakarida yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi. Menurut Winata (2018), trehalose adalah disakarida non-pereduksi yang terdiri dari dua unit glukosa yang dihubungkan oleh ikatan 1,1-glikosidik. Manisnya trehalose adalah 45-50% dari sukrosa. Kegunaan penting trehalose, selain penggunaannya dalam makanan rendah kalori, trehalose juga berperan dalam melindungi dan mempertahankan struktur seluler makanan selama proses pembekuan atau pencairan, serta trehalose juga memiliki stabilitas termal.

Rotary vaccum (vaccum dryer) adalah mesin pengering dimana bahan dikeringkan pada tekanan dan suhu yang rendah disertai adanya penyedotan uap air (vakum) dari hasil pemanasan bahan. Jenis pengeringan ini cocok digunakan untuk bahan yang sensitif terhadap suhu tinggi dan waktu pengeringan relatif lebih cepat. Mesin ini juga dilengkapi *paddle* sehingga bahan yang dikeringkan akan berputar secara terus menerus dan dengan adanya *paddle* ini membantu proses ko-kristalisasi (Parikh, 2015).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi suhu pengeringan dan konsentrasi sari daun bayam hijau terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik susu bubuk bayam hijau dengan proses pengeringan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian diatas dalam latar belakang penelitian maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu :

1. Bagaimana pengaruh variasi suhu pengeringan terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik susu bubuk bayam?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi sari bayam hijau terhadap karakteristik kimia, fisika dan organoleptik susu bubuk bayam dengan metode pengeringan *rotary vaccum*?
3. Bagaimana interaksi variasi suhu pengeringan dan konsentrasi sari bayam hijau terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik susu bubuk bayam hijau yang dihasilkan?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik susu bubuk yang tepat dipengaruhi oleh variasi suhu pengeringan dan konsentrasi sari bayam hijau terhadap karakteristik kimia, fisik dan organoleptik susu bubuk bayam.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi antara variasi suhu pengeringan dan konsentrasi sari bayam hijau terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik susu bubuk bayam

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada hasil penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Memanfaatkan sumber sayuran lokal yang terdapat di Indonesia agar masyarakat tidak bergantung terhadap produk dari luar Indonesia.
2. Meningkatkan penganeekaragaman variasi dari produk susu bubuk.
3. Meningkatkan daya suka masyarakat terhadap sayuran lokal.
4. Meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomi pada penggunaan sayuran lokal bayam
5. Meningkatkan nilai gizi produktivitas pangan lokasi sebagai bentuk diversifikasi pangan yang berbasis pangan fungsional.

1.5. Kerangka Pemikiran

Proses pembuatan sari bayam hijau dilakukan dengan beberapa tahap yaitu sortasi bayam hijau yang telah dipetik, pencucian bayam hijau yang telah di sortasi, kemudian dilakukan penghancuran, tahap terakhir dilakukan penyaringan yang bertujuan untuk pemisahan sari dan ampas.

Menurut Winarno (1997) Susu cair bisa diolah menjadi susu bubuk melalui proses pengeringan. Kadar air dan aktivitas air hingga batasnya dipastikan untuk membuat makanan dapat disimpan untuk waktu yang lama. Mengubah susu cair menjadi susu bubuk membutuhkan keterampilan mengurangi kadar air susu cair. Teknologi pengolahan makanan terkait dengan pengurangan kadar air. Ini adalah teknik pengeringan. Kering menghasilkan susu bubuk bayam. Bubuk susu memiliki kelarutan yang tinggi sehingga dapat dengan cepat larut dalam air. Menghasilkan produk instan tersedia dalam berbagai ukuran partikel seragam, rongga antar partikel. Akibatnya, kerapatan curah (bulk density) kepadatan lebih rendah dari produk lain, sehingga produk tepung lainnya, memiliki kelarutan yang tinggi.

Konsumsi susu dilakukan dengan menambahkan berbagai rasa seperti tambahan rasa buah dan sayur. Salah satu inovasi baru yang ditambahkan dalam produksi susu bubuk adalah pengenalan susu bubuk nabati. Salah satunya adalah sari bayam hijau (*Amaranthus hybridus L*), sayuran yang banyak mengandung nutrisi bermanfaat bagi manusia. Kandungan zat besi dalam bayam diperlukan untuk merangsang pembentukan sel darah merah bagi tubuh manusia. Oleh karena itu dapat melindungi terhadap anemia, penyakit kuning, dan kalsium dalam bayam dapat membantu menjaga tulang dan gigi tetap kuat (Ukegbu dan Okereke, 2013).

Kandungan aktivitas antioksidan tertinggi dengan suhu pengeringan 55°C yang merupakan suhu optimal. Hal ini dikarenakan penggunaan suhu di atas 55°C memiliki pengaruh tidak baik untuk aktivitas antioksidan daun yang dihasilkan (Putri, 2016).

Cara pengeringan menggunakan oven memiliki keunggulan yaitu suhu pengeringan yang stabil (Somantri and Tanti, 2011).

Zat warna alam adalah zat warna yang diperoleh secara langsung maupun tidak langsung dari alam yaitu dari tumbuh-tumbuhan. Karena tumbuhan mengandung pigmen, tumbuhan apapun bisa menjadi sumber pewarna alami. Klorofil adalah pigmen yang memberi warna hijau pada tumbuhan fotosintesis, alga, dan bakteri. Pigmen ini berguna untuk melakukan fotosintesis pada tumbuhan. Berbagai bentuk dan ukuran kloroplas ditemukan pada tumbuhan (Salisbury dan Ross, 2008). Pada tumbuhan tingkat tinggi, ada dua jenis klorofil, hijau tua dan hijau muda. Klorofil a dan b menyerap cahaya paling kuat di bagian merah (600-700 nm), dan cahaya biru paling sedikit (500-600 nm).

Menurut Handayani et al. (2012) Penambahan sari bayam hijau dengan konsentrasi sebanyak 20% merupakan konsentrasi optimal jika dilihat dari kandungan gizi dan organoleptik terhadap makanan atau minuman bubuk. Warna hijau pada bayam menandakan adanya klorofil yang terkandung didalamnya. Penambahan konsentrasi sari bayam hijau yang lebih banyak akan membuat warna makanan atau minuman menjadi sangat hijau sehingga kurang menarik minat konsumen.

Menurut Whistler (2021) maltodekstrin pada umumnya digunakan dalam campuran bubuk kering, makanan ringan, produk-produk roti, permen, keju, pangan beku dan saor karena kemudahannya terdispersi dan kelarutan cepat, higroskopis rendah, meningkatkan volume sebagai pengikat dan mampu menghambat terjadinya

kristalisasi.

Menurut Higashiyama (2002) Trehalose merupakan gula non reduksi, tidak mudah didegradasi oleh faktor luar kecuali didegradasi secara enzimatik. Menurut penelitian bahwa dengan penambahan 5% trehalose mampu mempertahankan sifat alamiah dari materi non biologi, sehingga gula ini sering digunakan untuk memperpanjang masa kadaluarsa pada makanan.

Menurut Effendi (2012) Pengeringan merupakan cara untuk menghilangkan sebagian besar air dari suatu bahan dengan bantuan energi panas dari sumber alami (sinar matahari) atau buatan (alat pengering). Proses produksi susu bubuk bayam menggunakan proses rotary vacuum (pengeringan vakum) adalah untuk mencapai hasil produk yang unggul dengan menjaga stabilitas produk dan stabilitas bahan serta meningkatkan kinerja dehidrasi. Salah satu memperpanjang umur simpan minuman serbuk yaitu dibuat dalam bentuk bubuk menggunakan metode pengeringan. Prinsip kerja mesin ini adalah memanaskan produk pada suhu yang bisa diatur, disertai dengan penyedotan (pembuangan) uap air dari produk yang dipanaskan pada suhu yang tidak terlalu tinggi sehingga nilai gizi yang terkandung tidak hilang.

Menurut Chen X D, Mujumdar AS (2009), proses produksi susu bubuk menggunakan prinsip pengeringan yang tidak dapat memisahkan perpindahan massa dan perpindahan panas. Pengeringan terjadi ketika aktivitas air bahan lebih tinggi dari kelembaban relatif keadaan bahan, sehingga terjadi perpindahan molekul air dari bahan ke udara (dehidrasi).

Terbentuknya produksi susu bubuk disebabkan oleh terbentuknya kristal yang terbagi menjadi dua wilayah yaitu zona metastatik dan zona labil. Pada daerah metastatik, larutan gula tidak dapat mengkristal sendiri, tetapi dapat dibuat dengan cara: (1) pengadukan, (2) menggunakan teknik mekanis, (3) penambahan kristal gula. Pada daerah yang tidak stabil, tanpa bantuan apapun, larutan gula akan mengkristal secara spontan (Sofyani, 2007).

Pengayakan merupakan satuan operasi pemisahan dari berbagai ukuran bahan untuk dipisahkan kedalam dua atau tiga fraksi dengan menggunakan ayakan (Dersosier, 1988). Pengayakan dengan berbagai rancangan telah banyak digunakan dan dikembangkan secara luas pada proses pemisahan bahan-bahan pangan berdasarkan ukuran. bahan-bahan yang lolos melewati lubang ayakan mempunyai ukuran yang seragam (Wirakartakususmah, dkk, 1992).

Menurut Oktaviani (2002), proses pembuatan minuman serbuk secara umum terdiri dari dua tahapan, yaitu proses ekstraksi dan proses pengeringan atau penguapan. Ekstraksi dilakukan sebagai tahap awal dalam pembuatan minuman instan untuk mendapatkan sari atau bahan aktif yang diinginkan sedangkan pengeringan merupakan proses selanjutnya yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air dalam bahan.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian diatas maka diperoleh hipotesis sebagai berikut :

1. Diduga variasi suhu pengeringan akan berpengaruh terhadap karakteristik susu bubuk bayam hijau.
2. Diduga konsentrasi sari bayam akan berpengaruh terhadap karakteristik susu bubuk bayam hijau.
3. Diduga interaksi antara variasi suhu pengeringan dan konsentrasi sari bayam hijau akan berpengaruh terhadap karakteristik susu bubuk bayam hijau.

1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian terdiri dari dua tempat yaitu di rumah produksi susu bubuk, desa Cihanjuang no 138, Kec Parongpong, Bandung dan Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung. Waktu penelitian diselenggarakan mulai dari bulan April 2022 sampai Agustus 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara, NS. (2010). *Peran Bakteri Asam Laktat Strain Lokal untuk Memperbaiki Mutu dan Keamanan Produk Pangan Lokal*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.
- Arpah. (1995). *Pengawasan Mutu Pangan Tepung*. Taristo: Bandung.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist*. Washington, US.
- Astolfi-Filho, Z, and telis, V.N.R (2005). *Encapsulation of passion fruit juice by co-crystallization with sucrose: crystallization kinetics and physical properties*. Cienc. Tecnol. Aliment. Vol. 25 No. 4, 795-801.
- Badan Standar Nasional. (2015). SNI 2970. *Susu Bubuk*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Banker, G.S dan Anderson, N.R. (1994). *Tablet In the Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi. Jakarta: UI Press.
- Blanchard, P.H, dan Katz, F.R. (1995). *Starch Hydrostates In Food polysaccaridos and their Aplication*. New York.
- Burey P, dkk. (2008). *Hydrocolloid gel particles: formation characterization and application*. Crit Rev Food Sci Nutr 48:361-377
- Calikan Koc G, dkk. (2018). *Spray dried spinach juice: powder properties*. Jurnal of Food Measurement Characteristic. Vol 12 hal 1654-1668.
- Chen X D, Mujumdar AS.(2009). *Drying Technologies in Food Processing*. New Jersey (US): John Willey & Sons.
- Chrisna, wulandari dewi, (2016). *Identification of Perfectly Pasteurization Process by Total Microorganisms and Levels of Protein and Lactose Content in*

Pasteurized Milk Packed by Dairy Industry and Home Industry in Batu City.
Majalah Kesehatan FKUB, 3(3), pp. 144-151.

Desrosier, N. W. (1998). *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah M. Muljohardjo, UI-press, Jakarta.

Dewandari, K. (2010). *Studi Penerapan HACCP Pada Pengolahan Sari Buah Jeruk Siram*. Jurnal Standardisasi Tahun 2010.

Effendi, S. (2012). *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Alfabeta, Bandung.

Garnida, Yudi. (2020). *Uji Inderawi dan Sensori pada Industri Pangan*. Bandung: Manggu Makmur Tanjung Lestari.

Geankoplis, Christie J. (1993). *Transport Process and Unit Operation; Third Edition*. Amerika: Prentice-Hall, Inc.

Gennaro, A.R. (1995). *Remington: The Science and Practice of Pharmacy, Vol. II*. Mack Publishing Company, P., Pennsylvania. 1263-1270.

Gomez K. A., Gomez A.A. (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research. Second Edition*. Canada: John Wiley and Sons.

Handayani, et al. (2012). *Menaklukkan Kanker Serviks dan Kanker Payudara dengan 3 Terapi Alami*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Haryadi, Hari, et al. (2020). *Kajian Jenis Metode Pengeringan Pada Sifat Fisikokimia Bubuk Ekstrak Ubi Jalar Berdaging Ungu*. Sumedang: UNPAD

Higashiyama, Takanobu. (2002). *“Novel Functions and Applications of Trehalose”*. Pure Appl. Chem. 74 (7): 1263-1269.

Idham, Z., dkk. (2012). *Degradation Kinetics and Color Stability of Spray-Dried Encapsulated Anthocyanins from Hibiscus Sabdariffa L*. Journal of Food Process Engineering 35, 522-542.

- Junaidi, L., dkk (2013). *Pemanfaatan Teknik Ko- Kristalisasi Untuk Produksi Serbuk Ekstrak Sirsak. Jurnal Litbang Industri*, 3(2), 67.
<https://doi.org/10.24960/jli.v3i2.625.67-76>.
- Kennedy, J. F., dkk. (1995). *Maltodextrins In Dziedzic, S. Z. & Kearsley, M. W. (eds). Handbook of Starch Hydrolisis Products and their Derivatives*. Springer, Us.
- Lingga, Lanny. (2010). *Cerdas Memilih Sayuran*. Jurnal Agronomi 7(2): 6-8. Bogor.
- Machfudloh, Maziyatul, dkk (2019). *Pengaruh Suhu Spray Drying dan Penambahan Maltodextrin Terhadap Aktivitas Antioksidan (IC₅₀) Pada Bayam Hijau*.
<http://distilat.polinema.ac.id>
- M Kumalla, Larose., dkk (2013). *Uji Performasi Pengering Semprot Tipe Buchi B-290*.
- Muslim, D. L. (2019). *Ekstraksi Antosianin Buah Parijoto (Medinilla speciosa Blumet) Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat dan Stabilitasnya Pada Berbagai Ph*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang, Semarang..
- Oktaviani. (2020). *Pembuatan Minuman Cinna-Ale dari Rempah Asli Indonesia*. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: IPB.
- Paramitha, I. A. (2017). *Tinjauan Pustaka Susu Bubuk*. Convention Center Di Kota Tegal, d(Pisecky 1997), 6–37.
- Parikh, Dilip M. (2015). *Vaccum Drying: Basics and Application*. Chemical Engineering, 122(4), 48-54.
- Pratiwi, dkk. (2015). *Pengaruh Temperature dan Tebal Lapisan Susu Kedelai pada Tray dalam Pengeringan Busa terhadap Kualitas Susu Kedelai Bubuk*. Jurnal Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. UPN Veteran: Yogyakarta.

- Rajnarayana, dkk. (2011). *Comperative Antioxidant Potential of Some Fruit and Vegetables Using DPPH method*. Internasional Journal of Pharmacy & Technology.
- Rosidah, H. (2014). *Karakteristik Fisikokimia Produk Minuman Instan Daging Kulit Buah Manggis*. Skripsi. UPN “Veteran” Jawa Timur. Surabaya.
- Saparinto, C. (2013). *Grow Your Own Vegetables-Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan*. Yogyakarta: Penebar Swadaya. 180hlm.
- Septevani, Athanasia Amanda, dkk. (2012). *Pengaruh Teknik Pengeringan Semprot (Spray Drying) Dalam Mikroenkapsulasi Asiaticoside Dan Ekstrak Jahe*. Tangerang Selatan: LIPI.
- Setiari, N dan Nurcahyati, Y. (2009). *Eksplorasi Kandungan Klorofil pada Beberapa Sayuran Hijau sebagai alternatif Bahan Dasar Food Supplement*. Jurnal Bioma 11(1):6-10.
- SNI 01-4320-1996. *Minuman Serbuk Tradisional*.
- Soewarno, Soekarto. (1985). *Penelitian Organoleptik*. Bathara Karya Aksara: Jakarta.
- Sofyanti, Sofa. (2007). *Mikrokrystal*. <http://digilib.unpas.ac.id>.
Diakses: 30 Mei 2022.
- Sunarni, T., (2005). *Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae*. Jurnal Farmasi Indonesia, 2(2). 53-61.
- Susanti, Y.L., dkk. (2014). *Pembuatan Minuman Serbuk Markisa Merah (Passiflora edulis f. Edulis sims)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Universitas Brawijaya 2(3):170-179.

- Tangkeallo, C., dan T.D. Widyaningsih. (2014). *Aktivitas Antioksidan Serbuk Minuman Instan Berbasis Miana*. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(4): 278-284.
- Utami, K. B., Radiati, L.E.& Surjowardojo, P., (2011). *Kajian kualitas susu sapi perah PFH (studi kasus pada anggota Kope-rasi Agro Niaga di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang)*. , 24(2), pp. 58-66.
- Whistler, R. L., dkk. (2021). *Starch Chemistry and Technology*. Florida: Academic Press, Inc.
- Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Wirakartakusumah, A., dkk. (1992). Petunjuk Laboratorium: *Peralatan dan Unit Proses-Industri Pangan*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Yuwono, S.S. dan Susanto, T. (1998). *Pengujian Fisik Pangan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya.