

**PENGARUH KONSENTRASI DAN DIAMETER
PARTIKEL PATI JAGUNG DENGAN
PERLAKUAN *MILDLY ACIDIC DRY HEAT
TREATMENT* SEBAGAI PENSTABIL SUSU
ALMOND**

SKRIPSI



OLEH:

WILLIAM CHENDRA

NRP. 6103018024

ID TA. 43970

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA**

2022

**PENGARUH KONSENTRASI DAN DIAMETER
PARTIKEL PATI JAGUNG DENGAN
PERLAKUAN *MILDLY ACIDIC DRY HEAT
TREATMENT* SEBAGAI PENSTABIL SUSU
ALMOND**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk Memenuhi Sebagian Pernyataan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pangan
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:

WILLIAM CHENDRA

NRP. 6103018024

ID TA. 43970

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi dan Diameter Partikel Pati Jagung dengan Perlakuan *Mildly Acidic Dry heat Treatment* sebagai Penstabil Susu Almond”** yang diajukan oleh William Chendra (6103018024), telah diujikan tanggal 22 Desember 2021 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Dr. Ignatius Srianta, S.TP., MP.

NIK 611.00.0429
NIDN. 0726017402
Tanggal: 19.01.2022

Sekretaris Penguji,



Dr. rer.nat. Ignasius Radix
Astadi P.J., S.TP., MP.

NIK 611.14.0816
NIDN. 0719068110
Tanggal: 19.01.2022

Mengetahui,

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,
Ketua, Dekan



Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.
NIK. 611.89.0155 / NIDN.
0004066401
Tanggal: 21 Januari 2022



Dr. Ignatius Srianta, S.TP., MP.
NIK 611.00.0429 / NIDN.
0726017402
Tanggal: 21 Januari 2022

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Ignatius Srianta, S.TP., MP.
Sekretaris : Dr.rer.nat. Ignasius Radix Astadi P. J., S.TP., MP.
Penguji : Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M. Phil., Ph.D., IPM.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : William Chendra
NRP 6103018024

Menyetujui karya ilmiah saya:

Judul:

“Pengaruh Konsentrasi dan Diameter Partikel Pati Jagung dengan Perlakuan *Mildly Acidic Dry heat Treatment* sebagai Penstabil Susu Almond”

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 14 Januari 2022
Yang menyatakan



William Chendra

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : William Chendra
NRP 6103018024

Menyetujui Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan kami:

Judul: **“Pengaruh Konsentrasi dan Diameter Partikel Pati Jagung dengan Perlakuan *Mildly Acidic Dry heat Treatment* sebagai Penstabil Susu Almond”**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 14 Januari 2022

Yang menyatakan,



William Chendra

William Chendra, NRP 6103018024. **Pengaruh Konsentrasi dan Diameter Partikel Pati Jagung dengan Perlakuan *Mildly Acidic Dry Heat Treatment* sebagai Penstabil Susu Almond.**

Pembimbing:

1. Dr. Ignatius Srianta S.TP., MP.
2. Dr.rer.nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.

ABSTRAK

Susu nabati merupakan minuman bernutrisi yang dapat menggantikan susu sapi yang tidak dapat dikonsumsi oleh beberapa kalangan seperti Vegan, penderita hiperkolesterolemia, dan penderita *lactose intolerant*. Susu almond merupakan susu nabati yang cukup populer karena kandungan makro dan mikro nutrisi yang baik, serta kandungan senyawa fungsional. Susu almond memiliki sistem emulsi O/W yang perlu distabilkan dengan *emulsifier*. *Emulsifier* yang umum digunakan seperti lesitin dan *emulsifier* sintetik memiliki kelemahan terkait harga yang mahal, tidak stabil pada perubahan suhu, dan mengurangi nilai *clean label* dari produk. Penggunaan partikel pati berbasis emulsi Pickering dapat menjadi alternatif pengemulsi susu almond yang lebih aman, murah, dan meningkatkan nilai *clean label* produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran dan konsentrasi partikel pati jagung terhadap kestabilan emulsi dan viskositas susu almond. Partikel pati jagung (SP1 dan SP2) diberi perlakuan pengecilan diameter menggunakan metode hidrolisa asam dan pemanasan kering dengan konsentrasi HCl yang berbeda. Rancangan penelitian ini berupa Rancangan Acak Kelompok (RAK). Didapati SP1 (9,7 μm) memiliki diameter lebih kecil daripada pati *native*, namun SP2 memiliki diameter lebih besar diakibatkan terjadinya agregasi. Ukuran partikel pati jagung tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kestabilan emulsi produk susu almond. Konsentrasi pati jagung memberikan pengaruh nyata terhadap kestabilan emulsi susu almond, dan viskositas susu almond. Ukuran. Pada pengujian *Creaming Index* susu almond didapati SP1 dengan konsentrasi 0,5% menunjukkan kestabilan emulsi yang paling baik hingga 24 jam. Konsentrasi partikel pati yang semakin tinggi juga meningkatkan viskositas produk susu almond.

Kata Kunci: Susu almond, Emulsi Pickering, Partikel pati jagung

William Chendra, NRP 6103018024. **Effect of Corn Starch Concentration and Particle Diameter with *Mildly Acidic Dry Heat Treatment* as Almond Milk Stabilizer.**

Supervisor:

1. Dr. Ignatius Srianta S.TP., MP.
2. Dr.rer.nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.

ABSTRACT

Plant-based milk is a nutritious beverage that could replace cow's milk that can't be consumed by some groups such as vegans, people with hypercholesterolemia and lactose intolerant. Almond milk is a plant-based milk that is quite popular because of its good macro and micronutrient content, as well as the content of functional compounds. Almond milk has an O/W emulsion system that needs to be stabilized with an emulsifier. Commonly used emulsifiers are such as lecithin and synthetic compounds have the disadvantage associated high costs, unstable to temperature changes, and reduce the value of clean label of the product. The use of Pickering emulsion-based starch particles can be used as alternative to emulsified almond milk which is safer, cheaper, and may increase the value of clean label of the product. This study aims to determine the effect of particle size and concentration of corn starch on emulsion stability and viscosity of almond milk. Corn starch particles (SP1 and SP2) were treated with diameter reduction using mildly acidic dry-heat treatment with different concentrations of HCl. The design of this study use Randomized Block Design. It was found that SP1 (9.7 μm) had a smaller diameter than native starch, but SP2 had a larger diameter due to aggregation. Corn starch particle size did not have a significant effect on the emulsion stability of almond milk products. Corn starch concentration had a significant effect on the stability of the almond milk emulsion, and the viscosity of almond milk. Size. In the Creaming Index test of almond milk, it was found that SP1 with a concentration of 0.5% showed the best emulsion stability for up to 24 hours. The higher concentration of starch particles also increases the viscosity of almond milk products.

Keywords: Almond milk, Pickering Emulsion, Corn starch particles

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi dan Diameter Partikel Pati Jagung dengan Perlakuan *Mildly Acidic Dry Heat Treatment* sebagai Penstabil Susu Almond”**. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata-1, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Fakultas Teknologi Pertanian
2. Dr. Ignatius Srinta S.TP., MP. dan Dr.rer.nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulisan hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu teknisi laboratorium yang telah banyak membantu penulis untuk memperoleh data penelitian skripsi.
4. Keluarga yang telah banyak mendukung penulis.

Penulis telah berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin namun menyadari masih ada kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 17 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SUSUNAN TIM PENGUJI.....	iii
LEMBAR KEASLIAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
21. Susu Nabati (<i>plant-based milk</i>).....	4
21.1. Susu Almond.....	5
21.2. Pembuatan Susu Almond.....	6
21.3. Kestabilan Emulsi Susu Almond	7
22. Emulsi	8
22.1. Ketidakstabilan Sistem Emulsi	8
22.2. Penstabil Emulsi	10
23. Emulsi Pickering	10
23.1. Emulsi Pickering berbasis Pati	13
24. Partikel Pati Jagung sebagai Penstabil Emulsi Pickering...	14
25. Pengecilan Ukuran Partikel Pati Jagung dengan Metode Pemanasan Kering dengan Kondisi Sedikit Asam	15
26. Pengamatan Kristalinitas Pati hasil Hidrolisa dengan	

Instrumen XRD dan SEM	17
27. Hipotesa	19
III. METODE PENELITIAN.....	20
31. Bahan Penelitian.....	20
3.1.1. Bahan Proses.....	20
3.1.2. Bahan Analisa	20
32. Alat Penelitian.....	20
3.2.1. Alat Proses.....	20
3.2.2. Alat Analisa.....	20
33. Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.3.1. Waktu Penelitian.....	21
3.3.2. Tempat Penelitian	21
34. Pelaksanaan Penelitian	21
35. Rancangan Penelitian	21
36. Tahapan penelitian	22
3.6.1. Pembuatan dan Penentuan Ukuran Partikel Pati Jagung (SP jagung).....	22
3.6.2. Prosedur Pembuatan Susu Almond	24
3.6.3. Analisa Ukuran Diameter Partikel Pati Jagung dengan <i>Scanning Electron Microscopy</i>	26
3.6.4. Pengujian Kestabilan Emulsi Susu Almond.....	27
3.6.5. Pengujian Viskositas	29
3.6.6. Pengujian X-Ray Diffraction	30
37. Teknik Pengumpulan Data.....	30
38. Cara penafsiran hasil	31
3.8.1. Cara Penafsiran Hasil Uji Fisik Partikel Pati Jagung.....	31
3.8.2. Cara Penafsiran Hasil Uji Fisik Susu Almond.....	31
3.8.2.1. Cara Penafsiran Hasil Uji Kestabilan Emulsi Susu Almond.....	31
3.8.2.2. Cara Penafsiran Hasil Uji Viskositas susu Almond.....	31

39.	Teknik pengambilan kesimpulan.....	32
39.1.	Pengambilan Kesimpulan Hasil Uji Kestabilan Emulsi, dan Viskositas Susu Almond	32
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1.	Karakteristik Partikel Pati Jagung dengan Perlakuan <i>Mildly Acidic Dry-Heat Treatment</i>	34
4.1.1.	Ukuran Partikel Pati Jagung	34
4.1.2.	Kristalinitas Partikel Pati Jagung dengan Perlakuan <i>Mildly Acidic Dry-Heat Treatment</i>	36
4.2.	Karakteristik Susu Almond yang Distabilkan dengan Partikel Pati Jagung dengan Perlakuan MADHT	38
4.2.1.	Kestabilan Emulsi / <i>Creaming Index</i> Susu Almond ...	38
4.2.2.	Viskositas Susu Almond	41
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	43
VI.	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pengaruh sudut kontak partikel Pickering terhadap jenis emulsi O/W dan W/O.....	11
Gambar 2.2. Skema kerja sistem XRD.....	18
Gambar 2.3. Grafik XRD dari pati tipe-A (sereal), tipe-B (umbi-umbi an), dan tipe-V (kompleks pati dengan lipid, dan ligan).....	18
Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan partikel pati jagung dengan konsentrasi HCl yang berbeda.....	23
Gambar 3.2. Diagram alir pembuatan susu almond dengan pengemulsi yang berbeda.....	24
Gambar 3.3. Diagram alir prosedur analisa morfologi dan ukuran diameter partikel pati jagung dengan instrumen SEM....	26
Gambar 3.4. Diagram alir pengujian kestabilan emulsi metode CI dan Sentrifugasi.....	28
Gambar 3.5. Diagram alir pengujian viskositas susu almond.....	29
Gambar 3.6. Diagram alir pengujian kristalinitas partikel pati dengan XRD-analysis	30
Gambar 4.1. Grafik diameter partikel pati <i>natvei</i> , SP1, dan SP2	34
Gambar 4.2. Rata-rata CI (%) susu almond hari ke-1 tiap perlakuan <i>emulsifier</i> yang berbeda.....	40
Gambar 4.3. Rata-rata CI (%) susu almond hari ke-3 tiap perlakuan <i>emulsifier</i> yang berbeda.....	40
Gambar 4.4. Rata-rata viskositas susu almond tiap perlakuan <i>emulsifier</i> yang berbeda dalam cP (<i>centipoise</i>).....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan kandungan nutrisi susu almond dan susu sapi dengan merk tertentu	6
Tabel 3.1. Rancangan percobaan susu almond yang distabilkan dengan berbagai jenis emulsi.....	22
Tabel 4.1. Data <i>main peak</i> kristalinitas, dan intensitas relatif sampel <i>native</i> , SP1, dan SP2 dengan instrumen XRD	22