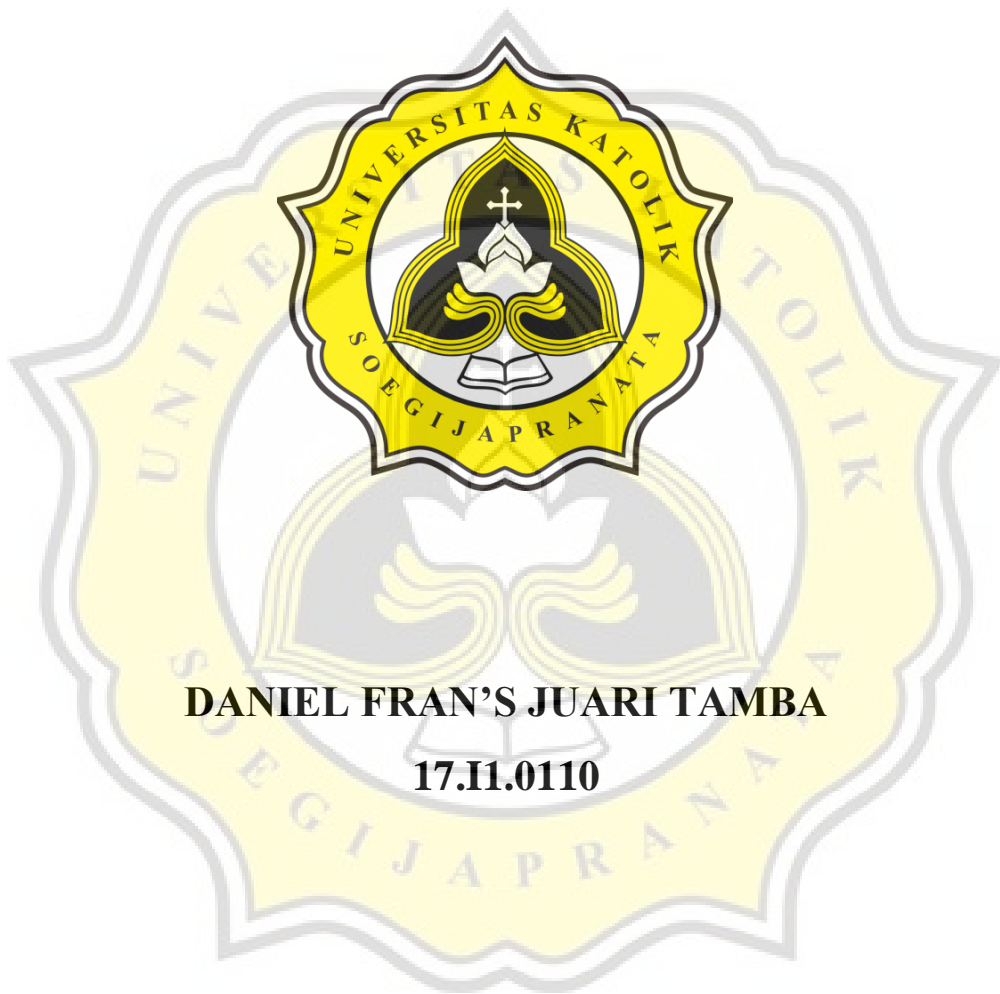


LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *PILOT PLANT* SIRUP DI KAMPUS BSB

UNIKA SOEGIJAPRANATA



DANIEL FRAN'S JUARI TAMBA

17.I1.0110

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN *PILOT PLANT* SIRUP DI KAMPUS BSB
UNIKA SOEGIJAPRANATA

Diajukan dalam Rangka Memenuhi
Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknologi Pangan



DANIEL FRAN'S JUARI TAMBA

17.II.0110

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daniel Fran's Juara Tamba
NIM : 17.11.0110
Progdi / Konsentrasi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "Perancangan *Pilot plant* Sirup di Kampus BSB UNIKA Soegijapranata" tersebut bebas plagiasi. Akan tetapi bila terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 30 Mei 2022

Yang menyatakan,



Daniel Fran's Juara Tamba

17.11.0110

HALAMAN PENGESAHAN
PERANCANGAN *PILOT PLANT* SIRUP DI KAMPUS BSB
UNIKA SOEGIJAPRANATA

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Teknologi Pangan

Oleh:

DANIEL FRAN'S JUARI TAMBA

17.II.0110

Tugas Akhir ini telah disetujui dan dipertahankan

di hadapan sidang penguji pada tanggal

17 Juni 2022

Semarang,

17 Juni 2022

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I



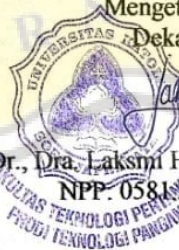
Dr. Victoria Kristina A., S.T., M. Sc
NPP: 0581.2000.239

Pembimbing II



Dr. Ir. Sumardi. M.Sc.
NPP: 0581.1995.179

Mengetahui
Dekan



Dr., Dra. Laksmi Hartayanie, M.P.
NPP: 0581.2012.281

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daniel Fran's Juari Tamba

Program Studi : Teknologi Pangan

Fakultas : Teknologi Pertanian

Jenis Karya : Review

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Perancangan *Pilot plant* Sirup di Kampus BSB UNIKA Soegijapranata” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 30 Mei 2022

Yang menyatakan,



Daniel Fran's Juari Tamba

KATA PENGANTAR

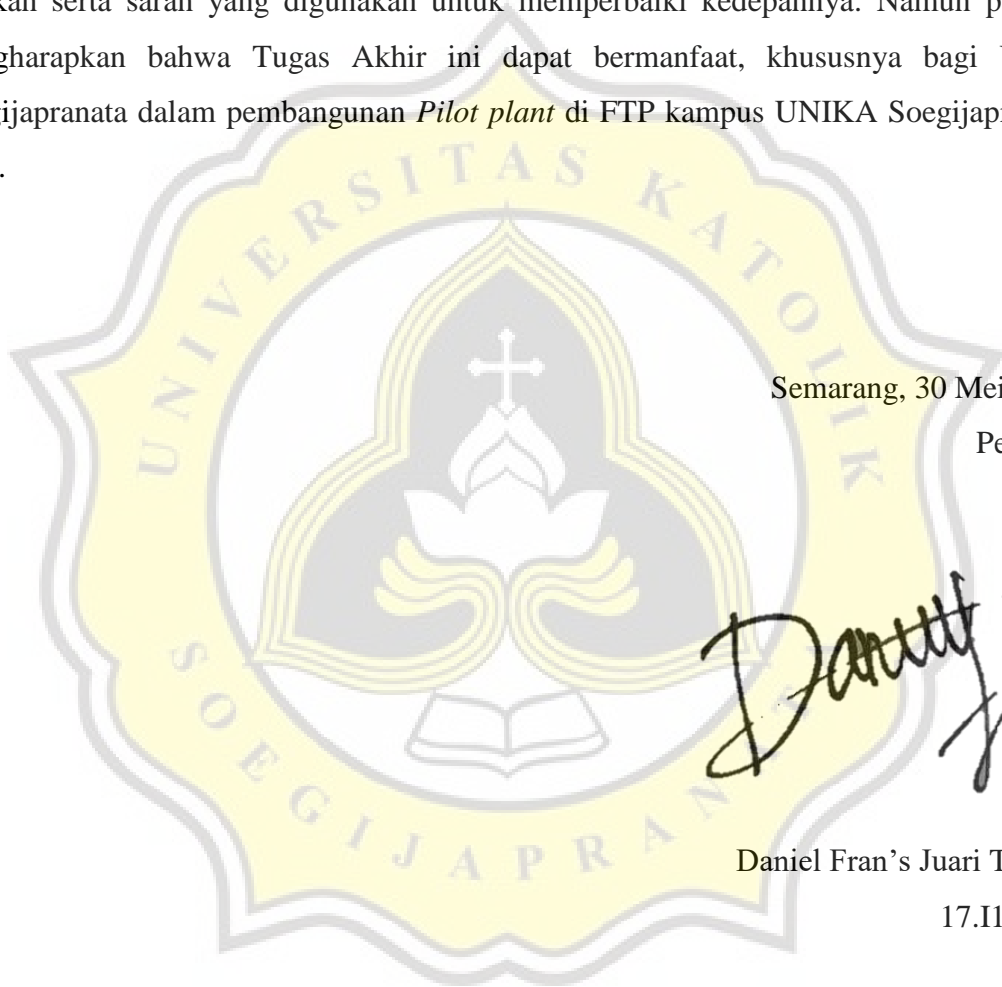
Puji syukur dan Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmatnya penulis selalu diberikan kekuatan, diberikan ide-ide, serta disegarkan secara terus-menerus. Karena berkat kuasa-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan *Pilot plant* Sirup Di Kampus BSB Unika Soegijapranata”. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada pihak-pihak yang telah membantu, mensupport, serta memberikan pengajaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dengan itu penulis mengucapkan Terima Kasih kepada :

1. Dr. Victoria Kristina Ananingsih, S.T., M.Sc. dan Dr. Ir. Sumardi.M.Sc. yang berkenan mengajar, membimbing dan memberi arahan mengenai proses-proses dalam pembuatan Tugas akhir ini, tidak hanya sebagai dosen pembimbing tetapi juga sebagai teman yang selalu mendukung dan memberi semangat sehingga penulis dapat termotivasi.
2. Seluruh Dosen Fakultas Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Seluruh Laboran Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu serta meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam melakukan percobaan di laboratorium sehingga penulis mendapatkan hasil dari percobaan pendahuluan.
4. Seluruh Staf Administrasi yang senantiasa membantu mengurus dokumen serta surat-surat yang dibutuhkan selama ujian proposal, melakukan percobaan laboratorium, hingga berbagai administrasi untuk ujian kelulusan.
5. Kedua Orang Tua serta Adik yang selalu berdoa, mendukung, memotivasi, serta memfasilitasi penulis sehingga dapat menyelesaikan akhir ini.
6. Teman-teman kelompok Tugas Akhir *Pilot plant* yaitu Widi, Angel, Gita, dan Brigita yang sama-sama berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir hingga kelulusan nantinya, dan juga selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan semua tahapannya.
7. Teman-teman penulis Alice, Daniel, dan Santi serta yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah mensupport dan menemani baik suka maupun duka, dalam

pengerjaan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.

8. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work for never quitting.

Penulis menyadari bahwa selama penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf jika masih banyak kekurangan dan kurang berkenan bagi pembaca. Sehingga penulis mengharapkan masukan berupa kritikan serta saran yang digunakan untuk memperbaiki kedepannya. Namun penulis mengharapkan bahwa Tugas Akhir ini dapat bermanfaat, khususnya bagi Unika Soegijapranata dalam pembangunan *Pilot plant* di FTP kampus UNIKA Soegijapranata BSB.



Semarang, 30 Mei 2022

Penulis,

Daniel Fran's Juara Tamba

17.II.0110

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
RINGKASAN.....	xi
SUMMARY	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	2
1.2.1. Sirup	2
1.2.2. Vanila	7
1.2.3. <i>Pilot plant</i>	Error! Bookmark not defined.
1.2.4. Perancangan <i>Pilot plant</i>	13
1.3 Tujuan Tugas Akhir	20
2. METODOLOGI	21
2.1. Studi Literatur.....	21
2.2. Percobaan Formulasi dan Proses Produksi Skala Laboratorium.....	23
2.3. Perancangan Formulasi Skala Laboratorium	23
2.4. Pengolahan Sirup Skala Laboratorium.....	24

2.5.	Survei Peralatan.....	26
2.6.	Perancangan Proses Produksi Skala <i>Pilot plant</i>	26
2.7.	Perhitungan kesetimbangan massa skala laboratorium.....	27
2.8.	Perancangan <i>Pilot plant</i>	28
3.	PERANCANGAN FORMULASI DAN PROSES PRODUKSI SIRUP.....	30
3.1.	Rancangan Formulasi Sirup	30
3.2.	Kesetimbangan Massa Proses Produksi	35
4.	PERANCANGAN <i>PILOT PLANT</i> SIRUP	40
4.1.	Rancang Produk Sirup Vanila	40
4.2.	Rancangan Proses Produksi Sirup Vanila	40
4.3.	Rancangan Mesin dan Peralatan Proses Produksi.....	41
4.4.	Rancangan Proses CIP (Cleaning In Place)	49
4.5.	Tata Letak <i>Pilot plant</i> Sirup Vanila	50
4.6.	Penentuan karakteristik produk pangan (faktor penyebab kerusakan).....	51
4.7.	Penentuan sensitivitas produk pangan (tingkat risiko kerusakan produk) ...	52
4.8.	Penentuan tingkat higienitas proses produksi	52
4.9.	Pembuatan FPC (Flow Process Chart).....	55
4.10.	Penentuan level interaksi yang diizinkan dan pembatasan antara proses.	56
4.11.	Parameter Keberhasilan <i>Pilot plant</i>	65
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1.	Kesimpulan.....	67
5.2.	Saran	67
6.	DAFTAR PUSTAKA.....	68
7.	LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Persyaratan Sirup	6
Tabel 2. Senyawa Volatile Vanila	7
Tabel 3. Perbedaan antara <i>Pilot plant</i> dan Pabrik Komersial.....	10
Tabel 4. Klasifikasi <i>Pilot plant</i> Berdasarkan Ukuran.....	11
Tabel 5. Jenis Perencanaan Proses Produksi	13
Tabel 6. Pola Aliran Material	14
Tabel 7. Jenis Tata Letak Sederhana	15
Tabel 8. Derajat Hubungan dalam ARC.....	19
Tabel 9. Sirup Formulasi 1	24
Tabel 10. Sirup Formulasi 2	25
Tabel 11. Karakteristik Fisik Sirup Formulasi 1	31
Tabel 12. Karakteristik Fisik Sirup Formulasi 2	32
Tabel 13. Karakteristik Fisikokimia Sirup Vanila.....	33
Tabel 14. Formulasi Sirup Skala Laboratorium	34
Tabel 15. Formulasi Sirup Skala <i>Pilot plant</i>	35
Tabel 16. Neraca Kesetimbangan Massa Pembuatan Sirup Vanila.....	37
Tabel 17. Neraca Kesetimbangan Massa Pembuatan Sirup Vanila.....	39
Tabel 18. Informasi Mesin Pemasakan Gula.....	41
Tabel 19. Informasi Mesin Mixing.....	43
Tabel 20. Informasi Mesin Filling	44
Tabel 21. Informasi Mesin Sealing dan Labeling.....	46
Tabel 22. Penentuan Sensitivitas sirup vanila	52
Tabel 23. Penentuan Tingkat Higiene Pemasakan Gula.....	53
Tabel 24. Penentuan Tingkat Higiene mixing	53
Tabel 25. Penentuan Tingkat Higiene Filling.....	54
Tabel 26. Penentuan Tingkat Higiene Proses sealing and labeling.....	55
Tabel 27. Jarak Antar Proses dan Bagian Dalam <i>Pilot plant</i>	63
Tabel 28. Perkiraan Luas Lantai Produksi.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jaring-Jaring Metodologi Penelitian.....	21
Gambar 2. Peningkatan Popularitas Minuman Berbagai Rasa November 2020 – Oktober 2021	30
Gambar 3. Penampakan Fisik Sirup Formulasi 1	31
Gambar 4. Penampakan Fisik Sirup Formulasi 2	32
Gambar 5. Sirup Vanila	33
Gambar 6. Mass Flow Diagram Pembuatan Sirup Vanila Skala Laboratorium.....	36
Gambar 7. Mass Flow Diagram Pembuatan Sirup Vanila Skala <i>Pilot plant</i>	38
Gambar 8. Flow Process Chart (FPC)	56
Gambar 9. Activity Relationship Chart (ARC)	57
Gambar 10. Activity Relationship Diagram (ARD).....	59
Gambar 11. Area Allocation Diagram (AAD)	60
Gambar 12. Tata Letak <i>Pilot plant</i> Sirup Vanila.....	62

RINGKASAN

Unika Soegijapranata menyadari pentingnya *pilot plant* sebagai sarana pembelajaran mahasiswa dalam memproduksi suatu produk. *Pilot plant* untuk sirup ini akan dibangun di kampus BSB. Sirup vanila adalah produk yang akan dikembangkan dalam Tugas akhir ini, dan dibuat melalui studi literatur dan percobaan skala laboratorium. Sirup vanila ini terbuat dari campuran air, gula, pengental dan perasa vanila. Proses pembuatan sirup vanila ini yaitu pertama dengan pemasakan gula, pencampuran bahan air dan pengental, pencucian botol, *filling*, pemberian label, *sealing*, dan *packaging*. Selanjutnya, rancangan *pilot plant* yang dilakukan meliputi perancangan jenis mesin/peralatan, proses produksi, serta luas lantai produksi. Tata letak dirancang menggunakan metode SLP dan tetap memperhatikan higienitas dari tiap tahapan proses, serta memperhatikan alur pergerakan manusia. Dalam proses produksi sirup vanila, dilakukan secara continue dan menggunakan mesin tertutup. Mesin yang digunakan adalah mesin *mixing*, pemanasan, *filling*, dan labelling. Mesin-mesin yang dipilih merupakan mesin yang terbaik karena memiliki kelebihan salah satunya kapasitas yang besar untuk skala *pilot plant* namun ukuran yang kecil dan mencukupi dengan luas area yang ditentukan. Dalam merancang *pilot plant* sirup vanila tetap memperhatikan ruang gerak yang tersedia, pembersihan mesin, kemudian alur proses yang dipilih merupakan alur lurus.

SUMMARY

Unika Soegijapranata realizes the importance of the *pilot plant* as a means of student learning in producing a product. The *pilot plant* for this syrup will be built on the BSB campus. Vanilla syrup is the product that will be developed in this final project, and is made through literature study and laboratory scale experiments. This vanilla syrup is made from a mixture of water, sugar, thickener and vanilla flavoring. The process of making this vanilla syrup is first by cooking sugar, mixing water and thickener ingredients, washing bottles, filling, labeling, sealing, and packaging. Furthermore, the *pilot plant* design carried out includes the design of the type of machine/equipment, production process, and production floor area. The layout is designed using the SLP method and still pays attention to the hygiene of each stage of the process, and pay attention to the flow of human movement. In the vanilla syrup production process, it is carried out continuously and using a closed machine. The machines used are mixing, heating, filling, and labeling machines. The machines selected are the best machines because they have advantages, one of which is a large capacity for the *pilot plant* scale but a small size and sufficient for the specified area. In designing the vanilla syrup *pilot plant*, we still pay attention to the available space, cleaning the machine, then the selected process flow is a straight line. The machines selected are the best machines because they have advantages, one of which is a large capacity for the *pilot plant* scale but a small size and sufficient for the specified area. In designing the vanilla syrup *pilot plant*, we still pay attention to the available space, cleaning the machine, then the selected process flow is a straight line. The machines selected are the best machines because they have advantages, one of which is a large capacity for the *pilot plant* scale but a small size and sufficient for the specified area. In designing the vanilla syrup *pilot plant*, we still pay attention to the available space, cleaning the machine, then the selected process flow is a straight line.