

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DESAIN *PRETREATMENT* BERAS UNTUK MENGURANGI PRODUK *POPPED RICE CAKE* TIDAK MENGEMBANG DI PT XYZ

MUHAMMAD SADDAM REZEKI



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Desain *Pretreatment* Beras untuk Mengurangi Produk *Popped Rice Cake* Tidak Mengembang di PT XYZ” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Muhammad Saddam Rezeki
F3401221070



ABSTRAK

MUHAMMAD SADDAM REZEKI. Desain *Pretreatment* Beras untuk Mengurangi Produk *Popped Rice Cake* Tidak Mengembang di PT XYZ. Dibimbing oleh RINI PURNAWATI dan MULYORINI RAHAYUNINGSIH

PT XYZ, produsen makanan ringan bebas gluten berorientasi *Contract Development and Manufacturing Organization* (CDMO) mendapati permasalahan berupa tingginya persentase produk cacat tidak mengembang (*non-popping defect*). *Pretreatment existing* dengan penambahan air 3,5% serta prosedur pencampuran minyak sebelum air (*oil-first*) menghasilkan produk *defect* bentuk yang masuk kategori *reject* (*group D*) sebesar $12,13 \pm 1,22\%$. Penelitian ini mendesain *pretreatment* baru dengan kadar air target teoretis 20% dan urutan pencampuran air sebelum minyak (*water-first*) pada suhu 30°C dan 60°C berskala laboratorium (5 kg beras sosoh per batch). Hasil menunjukkan metode penambahan air sehingga kadar air teoritis 20 dengan menggunakan air bersuhu 30°C dengan prosedur *water-first* mampu menurunkan persentase produk *defect group D* secara signifikan menjadi $8,17 \pm 0,82\%$ ($p = 0,049$, $r = 0,801$). Kadar air produk akhir pasca-*popping* ($4,6977 \pm 0,0347\%$) tidak berbeda signifikan dibanding kontrol ($4,3467 \pm 0,0238\%$, $p = 0,121$), mengonfirmasi nihilnya biaya utilitas sekunder. Implementasi desain usulan diproyeksikan dapat menghemat biaya bahan baku Rp35.654.652,00 per bulan serta menyelamatkan 923,32 kg beras menjadi produk bernilai ekonomi.

Kata kunci: Desain *pretreatment*, penghematan, *popped rice cake*, produk *defect*.



ABSTRACT

MUHAMMAD SADDAM REZEKI. *Design of Rice Pretreatment to Reduce Non-Expanding Popped Rice Cake Products* at PT XYZ . Supervised By RINI PURNAWATI and MULYORINI RAHAYUNINGSIH.

PT XYZ, a gluten-free snack manufacturer oriented as a Contract Development and Manufacturing Organization (CDMO), encountered a problem in the form of a high percentage of non-popping defect products. Existing pretreatment with 3.5% water addition and an oil-first mixing procedure resulted in shape defect products categorized as reject (group D) of $12.13 \pm 1.22\%$. This study designed a new pretreatment with a theoretical target moisture content of 20% and a water-first mixing sequence at temperatures of 30°C and 60°C on a laboratory scale (5 kg of milled rice per batch). The results showed that the method of adding water to achieve a theoretical moisture content of 20% using water at 30°C with a water-first procedure was able to significantly reduce the percentage of group D defect products to $8.17 \pm 0.82\%$ ($p = 0.049$, $r = 0.801$). Post-popping final product moisture content ($4.6977 \pm 0.0347\%$) was not significantly different compared to the control ($4.3467 \pm 0.0238\%$, $p = 0.121$), confirming zero secondary utility costs. Implementation of the proposed design is projected to save raw material costs of Rp35,654,652.00 per month and salvage 923.32 kg of rice into economically valuable products.

Keywords: Defect product, popped rice cake, pretreatment design, savings.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin.

DESAIN *PRETREATMENT* BERAS UNTUK MENGURANGI PRODUK *POPPED RICE CAKE* TIDAK MENGEMBANG DI PT XYZ

MUHAMMAD SADDAM REZEKI

Tugas akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:

1. Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, M.S.
2. Prof. Dr. Ir. Khaswar Syamsu, M.Sc.St.



Judul Tugas akhir : Desain *Pretreatment* Beras untuk Mengurangi Produk
Popped Rice Cake Tidak Mengembang Di PT XYZ
Nama : Muhammad Saddam Rezeki
NIM : F3401221070

Disetujui oleh

Pembimbing 1 :
Dr. Rini Purnawati, S.TP., M.Si.

Pembimbing 2 :
Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Ono Suparno, S.TP., M.T.
NIP. 197212031997021001

Tanggal Ujian:
24 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terkhusus kepada:

1. Dr. Rini Purnawati, S.TP., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik dan Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah membimbing serta memberikan arahan, masukan, dan ilmu selama masa perkuliahan ataupun proses penyelesaian tugas akhir.
2. Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, M.S. selaku Pimpinan Ujian Tugas Akhir yang telah memberikan saran serta masukan pada laporan tugas akhir.
3. Virginia Permatasari selaku *Manager Research and Development (R&D) Department* serta jajaran karyawan *R&D Department PT XYZ* yang telah memberikan arahan serta izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di lokasi.
4. Seluruh dosen, tenaga didik, laboran serta teknisi departemen TIN yang telah membantu serta mengarahkan selama masa perkuliahan.
5. Seluruh jajaran *management* dan *staff* dari pihak mitra yang telah memberikan sarana pembelajaran dalam kolaborasi selama pelaksanaan tugas akhir.
6. Keluarga penulis yaitu Bapak Asani, Mamak Aminah, Kak Ulfa, Adek Salwa, Bang Arpen, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
7. Komti Adissetya yang selalu sigap memberikan informasi-informasi yang mendukung proses studi dan membantu dalam akademik dan hal-hal di luar akademik.
8. Sahabat-sahabat terkasih Naufal Fauzi, Ikhwan Ramadhan, Muhammad Dzaki, Rifandra Darmawan, Kayla Laksmi, Difanda Alifia yang telah kebersamai, membantu, serta memberikan *memory* indah dan berkesan selama perjalanan menempuh studi
9. Sahabat seperjuangan *Gaesh* yang secara langsung ataupun tidak langsung memberikan motivasi untuk penulis melaksanakan studi ini dan memberikan perspektif ruang sosial pertama di luar ruang akademik penulis.
10. Teman teman TINITI 59 atas kebersamaan dan bantuan selama proses studi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini tidak sempurna dan masih memiliki ruang untuk perbaikan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif serta manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan pihak yang membutuhkan.

Bogor, Agustus 2026

Muhammad Saddam Rezeki



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Beras	3
2.2 Popped Rice Cake	3
2.3 Pretreatment Beras	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Tahapan Desain Keteknikan	6
3.4 Pengumpulan dan Pengolahan Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Hasil Eksplorasi	9
4.2 Pemunculan Alternatif Solusi	11
4.3 Percobaan Pendahuluan	12
4.3 Pengembangan Desain Solusi Keteknikan dan Hasil Uji Pertama	14
4.4 Pengembangan Desain Solusi Keteknikan dan Hasil Uji Kedua	17
4.5 Validasi Biaya	21
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	27
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	37



DAFTAR TABEL

1	Rincian percobaan pendahuluan	13
2	Tantangan dan perbaikan dalam proses produksi skala kecil di lini produksi	14
3	Biaya standar bahan baku di lini produksi <i>rice popped cake</i> PT XYZ	21
4	Perhitungan nilai waste bahan baku akibat produk <i>defect group D</i>	22
5	Perbandingan data kadar air produk hasil <i>popping</i>	22

DAFTAR GAMBAR

1	Peningkatan kadar air beras seiring lamanya waktu perendaman. Sumber : Tomita <i>et al.</i> (2019)	12
2	Hasil sortasi produk tidak mengembang pada percobaan pendahuluan dalam % berat total	13
3	Diagram alir desain uji pertama.	15
4	Diagram perbandingan hasil sortasi produk <i>defect group D</i> pada iterasi 1 desain penambahan air dengan perhitungan dengan target kadar air teoritis 20%; MA1= suhu air 30°C; MA2= suhu air 60°C	16
5	Diagram alir rancangan desain iterasi 2	18
6	Diagram perbandingan hasil sortasi produk <i>defect group D</i> pada iterasi 2 desain modifikasi prosedur pencampuran; AM1= suhu air 30°C; AM2= suhu air 60°C	19
7	Neraca massa total proses <i>popping existing</i> dengan pendekatan data penggunaan bahan baku beras PT XYZ pada Mei 2026.	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil sortasi produk tidak mengembang (<i>defect group D</i>) pada percobaan pendahuluan dalam % berat total	27
2	Hasil sortasi produk <i>defect group d</i> pada iterasi 1 dalam % berat total	28
3	Hasil sortasi produk <i>defect group d</i> pada Iterasi 2 dalam % berat total	29
4	Hasil uji statistik iterasi 1	30
5	Hasil uji statistik lanjutan iterasi 1	31

6	Hasil uji statistik iterasi 2	33
7	Hasil uji statistik lanjutan iterasi 2	34
8	Hasil Uji Mann-Whitney Kadar Air.	36

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

