

**PENGUNAAN MEDIA PENDINGIN ALTERNATIF
PENGANTI ES PADA PENYIMPANAN SEMENTARA
BAHAN PANGAN**

TUGAS AKHIR



RIZKA RAMADANTI

1162006003

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2021**

**PENGUNAAN MEDIA PENDINGIN ALTERNATIF
PENGANTI ES PADA PENYIMPANAN SEMENTARA
BAHAN PANGAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknologi Pangan**



RIZKA RAMADANTI

1162006003


**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya Saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah Saya nyatakan dengan benar

Nama : Rizka Ramadanti

NIM : 1162006003

Tanda Tangan : 

Tanggal : 26 Agustus 2021

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizka Ramadanti
NIM : 1162006003
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Penggunaan Media Pendingin Alternatif Pengganti Es
pada Penyimpanan Sementara Bahan Pangan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Nurul Asiah, S. T., M. T. ()
Pembimbing II : Ardiansyah, Ph.D ()
Penguji : Kurnia Ramadhan, Ph.D ()
Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 26 Agustus 2021

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur penulis sampaikan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Penggunaan Media Pendingin Alternatif Pengganti Es pada Penyimpanan Sementara Bahan Pangan”**. Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie. Penghargaan dan ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Nurul Asiah, S.T., M. T., sebagai dosen pembimbing utama dan yang selalu memberikan bimbingan, arahan, saran, dukungan moril, dan materil kepada penulis.
2. Bapak Ardiansyah, Ph.D, sebagai dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan arahan selama masa penelitian.
3. Bapak Kurnia Ramadhan, Ph.D, sebagai dosen penguji yang memberikan saran-saran terhadap penelitian penulis.
4. Ibu Nurul Asiah, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing akademik yang tidak pernah lelah membimbing, memberikan arahan, memperhatikan, dan menyemangati sehingga penulis dapat menempuh perkuliahan.
5. Seluruh staf dosen Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu, bimbingan serta arahan, dan bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua penulis atas doa, cinta kasih, kepercayaan, dukungan moril dan materil serta semangat yang diberikan hingga penulis mampu menyelesaikan studi pada jenjang sarjana ini.
7. Saudara kembar penulis, Anugrahayu Fitriandini yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan membantu serta menemani penulis selama proses penelitian berlangsung.
8. Teman satu bimbingan penulis, Stephanie Hoseva Matatula dan Ega Fitria Madyana yang saling membantu dan memberikan semangat.

9. Sahabat penulis, Amel, Meidy, Tata, Haekal, dan Ferry yang selalu menghibur, menemani, dan memberikan dukungan serta semangat selama menjalani proses penelitian.
10. Teman virtual, Ahjussi Jems yang selalu setia menemani, mendengarkan keluh kesah, memberikan semangat, dan dukungan kepada penulis.
11. Teman yang perhatian, Hesti Kurniasari dan Nabila Muti Ayustina yang selalu menemani, membantu, memberi masukan, dan memberikan semangat kepada penulis.
12. ITP *family*, khususnya angkatan 2016 yang selalu setia menemani, membantu, memberikan semangat, dukungan, dan masukan kepada penulis dari semester awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca umum dan bagi penulis khususnya. Semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran positif sangat diharapkan oleh penulis.

Jakarta, 26 Agustus 2021

Rizka Ramadanti

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizka Ramadanti
NIM : 1162006003
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas sebagian karya ilmiah Saya yang berjudul:

PENGGUNAAN MEDIA PENDINGIN ALTERNATIF PENGGANTI ES PADA PENYIMPANAN SEMENTARA BAHAN PANGAN

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie Berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir Saya selama tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Tanggal : 26 Agustus 2021

Yang menyatakan,



Rizka Ramadanti

**PENGUNAAN MEDIA PENDINGIN ALTERNATIF PENGGANTI ES
PADA PENYIMPANAN SEMENTARA BAHAN PANGAN**

Rizka Ramadanti

ABSTRAK

Bahan pangan segar umumnya membutuhkan penyimpanan suhu rendah (*cold storage*). *Ice gel* dapat digunakan sebagai media pendingin alternatif karena memiliki karakteristik yang mirip dengan es basah atau es batu. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui media pendingin alternatif pengganti es batu dengan menggunakan bahan-bahan yang relatif murah, mudah didapatkan, mudah dibuat, dan mudah dioperasikan sehingga dapat membantu pedagang kecil pada penyimpanan sementara bahan pangan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, pemodelan perpindahan panas pada penyimpanan sementara bahan pangan, dan analisa biaya. Formulasi media pendingin alternatif dibuat dengan penambahan konsentrasi garam sebesar 5% (w/v) dan 10% (w/v) serta pembentukan gel menggunakan pati jagung dan tepung konjak. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa media pendingin alternatif dengan penambahan garam sebesar 5% (w/v) pada formulasi B1, C1, D1 dapat mempertahankan suhu penyimpanan selama 18,75 jam, 16 jam, dan 15,75 jam lebih lama dibandingkan dengan penambahan garam sebesar 10% (w/v). Selain itu, penggunaan media pendingin alternatif B1, C1, B2, dan C2 secara berulang (*reusable*) memiliki biaya operasional lebih rendah sebesar Rp 15.812, Rp 24.812, Rp 19.396, dan Rp 24.288 dibandingkan penggunaan es batu yang memiliki biaya operasional sebesar Rp 38.000 dalam 4 siklus penggunaan berulang.

Kata Kunci: Bahan Pangan Segar, *Ice Gel*, Media Pendingin Alternatif, Pati Jagung, Penyimpanan Suhu Rendah

**USE OF ALTERNATIVE COOLING MEDIA SUBSTITUTE ICE IN THE
TEMPORARY STORAGE OF FOOD MATERIALS**

Rizka Ramadanti

ABSTRACT

Fresh foods generally require low-temperature storage (cold storage). Ice gel can be used as an alternative cooling medium because it has characteristics similar to wet ice or ice cubes. The purpose of this study is to find out alternative cooling media to replace ice cubes using materials that are relatively cheap, easy to obtain, easy to make, and easy to operate so that they can help small traders in the temporary storage of food ingredients. This research uses experimental methods, heat transfer modeling on food temporary storage, and cost analysis. Alternative cooling media formulations were made by adding salt concentrations of 5% (w/v) and 10% (w/v) and gelling using corn starch and konjac powder. The results of this study indicate that the alternative cooling medium with the addition of 5% (w/v) salt in the formulations B1, C1, D1 can maintain the storage temperature for 18.75 hours, 16 hours, and 15.75 hours longer than the addition of salt by 10% (w/v). In addition, the use of alternative cooling media B1, C1, B2, and C2 repeatedly (reusable) is more economical costs of IDR 15.812, IDR 24.812, IDR 19.396, and IDR 24.288, respectively compared to the use of ice cubes which have operational costs IDR 38.000 in 4 cycles of repeated use.

Keywords: *Fresh Foods, Ice Gel, Alternative Cooling Media, Corn Starch, Low-Temperature Storage*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat	5
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	6
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	6
2.2. Alat dan Bahan.....	6
2.3. Rancangan Penelitian.....	6
2.3.1. Pembuatan Suspensi Media Pendingin	7
2.3.2. Proses Pembekuan Suspensi Media Pendingin	8
2.3.3. Proses Pengujian Media Pendingin Tanpa Beban.....	9
2.3.4. Pemodelan Penyimpanan Sementara Bahan Pangan	10
2.3.5. Analisa Biaya	12

2.3.6. Analisis Data	12
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
3.1. Pembekuan Media Pendingin	14
3.2. Pengujian Media Pendingin Tanpa Beban	19
3.3. Pemodelan Penyimpanan Sementara Bahan Pangan	23
3.4. Analisa Biaya	28
3.5. Potensi Penggunaan Media Pendingin.....	30
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	34
4.1. Kesimpulan	34
4.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Formulasi Suspensi Media Pendingin.....	7
Tabel 2. <i>Thermal Properties</i> Pembekuan Media Pendingin Alternatif	17
Tabel 3. Berat dan Volume Media Pendingin Alternatif	18
Tabel 4. <i>Thermal Properties</i> Pelelehan Media Pendingin Alternatif.....	21
Tabel 5. Standar Suhu Penyimpanan Bahan Pangan	21
Tabel 6. Nilai Kapasitas Pangan Masing-Masing Bahan.....	23
Tabel 7. Nilai Kalor Penyerapan Media Pendingin Alternatif.....	24
Tabel 8. Nilai Kalor Lepas Bahan Pangan	25
Tabel 9. Biaya Variabel Media Pendingin Alternatif.....	29
Tabel 10. Nilai HPP dan HPP per Unit Media Pendingin Alternatif	30
Tabel 11. Biaya Operasional Penggunaan Es Basah dan Media Pendingin Alternatif dalam 1 Siklus FT dan 4 Siklus FT	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kebutuhan dan Ketersediaan <i>Cold Storage</i> di Indonesia.....	1
Gambar 2. Titik Beku Suspensi Air Garam	4
Gambar 3. (a) Bahan Pembuatan Media Pendingin Alternatif; (b) Botol <i>Ice Pack</i> ; (c) <i>Styrofoam Box</i>	6
Gambar 4. Ilustrasi Pemasangan Indikator Suhu pada Botol <i>Ice Pack</i> Menggunakan Termometer Digital	7
Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Suspensi Media Pendingin.....	8
Gambar 6. Penyusunan Media Pendingin di dalam <i>Styrofoam Box</i>	10
Gambar 7. Ilustrasi Pemasangan Indikator Suhu pada <i>Styrofoam Box</i>	10
Gambar 8. Grafik Pembekuan Media Pendingin Alternatif.....	15
Gambar 9. Grafik Pelelehan Media Pendingin Alternatif	19
Gambar 10. Grafik Pendinginan <i>Styrofoam Box</i>	22
Gambar 11. Kebutuhan <i>Ice Pack</i> untuk Mendinginkan 1 Kg Bahan Pangan	26
Gambar 12. Persen Efisiensi Penggunaan 2 Kg <i>Ice Pack</i> untuk Mendinginkan 1 Kg Bahan Pangan.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Peralatan yang Digunakan pada Penelitian	40
Lampiran 2: Proses Pembuatan Suspensi Media Pendingin Alternatif.....	41
Lampiran 3: Perhitungan Kalor Penyerapan Media Pendingin per 1 Kg <i>Ice Pack</i> 42	
Lampiran 4: Perhitungan Kalor Lepas Media Pendingin.....	50
Lampiran 5: Perhitungan Daya dan Biaya Pembekuan.....	53
Lampiran 6: Tabel Biaya Operasional Es Basah dan Produksi Media Pendingin	54
Lampiran 7: Tabel Biaya Operasional Es Basah dan Produksi Media Pendingin dalam 4 Siklus <i>Freezing-Thawing</i>	57
Lampiran 8: Grafik Keseluruhan Pembekuan Media Pendingin	59
Lampiran 9: Grafik Penentuan Titik <i>Supercooling</i> dan Titik Beku Media Pendingin	60
Lampiran 10: Grafik Keseluruhan Pelelehan Media Pendingin	67
Lampiran 11: Grafik Keseluruhan Pendinginan <i>Styrofoam Box</i>	68