

FORMULASI KOMPOSISI MAKANAN
TAMBAHAN PADA BAYI DENGAN TEKNIK
PEMROGRAMAN LINIER

SKRIPSI



OLEH :

MING LIE

(6103094023)

No. INDUK	1842 / 2000
TGL TERIMA	25. 2. 00
F. 1 F. 1	
No. EUKU	FTP Min f-1
K/P KE	1 (SATU)

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

1999

**FORMULASI KOMPOSISI MAKANAN
TAMBAHAN PADA BAYI DENGAN TEKNIK
PEMOGRAMAM LINIER**

SKRIPSI

Diajukan Kepada

**Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian**

Oleh :

**MING LIE
6103094023**

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

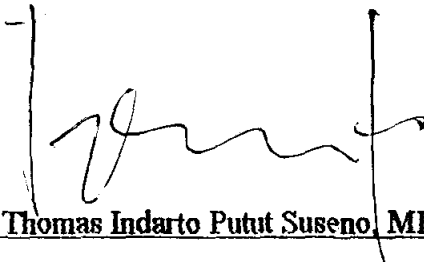
AGUSTUS 1999

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah Skripsi berjudul Formulasi Komposisi Makanan Tambahan Pada Bayi Dengan Teknik Pemrograman Linier yang ditulis oleh Ming Lie telah disetujui dan diterima diajukan ke Tim Penguji.



Pembimbing I: Ir. E.F. Sri Maryani Santoso, MSIE.



Pembimbing II: Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP.

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh: Ming Lie NRP 6103094023. Telah disetujui pada tanggal 23 Agustus 1999. Dan dinyatakan LULUS oleh Ketua Tim Penguji.

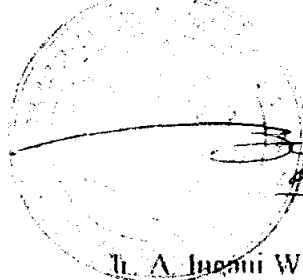


Ir. E.F. Sri Maryani Santoso, MSIE.

Mengetahui :

Fakultas Teknologi Pertanian

Dekan,



Ir. A. Ineani Widjajaseputra, MS.

Dedicated to the glory of the Lord for the amazing grace

*"Hati si pemalas penuh keinginan,
tetapi sia-sia.*

*Sedangkan hati orang rajin
diberi kelimpahan"*

(Amsal 13:4)

Bapa, anakMu datang kepadaMu dengan ucapan syukur dan terima kasih. Karena Engkau telah ikut campur tangan dalam pembuatan skripsi ini. Ketika anakMu ini dalam keputusasaan Engkau selalu menghibur, dalam kelemahan Engkau menguatkan dan dalam kesesakan serta tetesan air mata Engkau mengubahnya menjadi suka cita dan damai sejahtera. Puji syukur atas kesetiaanMu yang besar ya Bapa.

Hanya kepadaMu dalam nama Tuhanku Yesus Kristus hamba berdoa dan bersyukur.

Amin

Skripsi ini juga dipersembahkan buat Papa dan Mama tercinta serta saudaraku.

Ming Lie (94.7.003.26031.06087). Judul : Formulasi Komposisi Makanan Tambahan Pada Bayi Dengan Teknik Pemrograman Linier.

Di bawah bimbingan : 1. Ir. E.F. Sri Maryani Santoso, MSIE.

2. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP.

RINGKASAN

Kebutuhan gizi pada bayi sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan. Permasalahan yang segera timbul untuk kebutuhan gizi bayi adalah ketersediaan Air Susu Ibu (ASI) tidak dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Kekurangan ASI ini dapat ditambah dengan makanan tambahan yang mempunyai gizi baik.

Usaha untuk mendapatkan makanan tambahan pada bayi yang memenuhi standar nutrisi tetapi biaya bahan baku yang digunakan relatif murah adalah menggunakan teknik pemrograman linier.

Tujuan penelitian ini adalah membuat model formula komposisi makanan tambahan pada bayi dengan teknik pemrograman linier sehingga dapat diperoleh formula yang memenuhi standar nutrisi dengan biaya pemakaian bahan baku yang minimal.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian optimasi formula komposisi makanan tambahan pada bayi dengan menggunakan teknik pemrograman linier. Langkah-langkah pemecahan optimasi yang digunakan adalah pengamatan sistem, formulasi model, verifikasi, solusi model, validasi, Analisis Sensitivitas dan implementasi model.

Perumusan model hasil penelitian adalah sebagai berikut:

Minimasi $Z = 3,6000 X_1 + 5,0000 X_2 + 20,4000 X_3 + 3,0000 X_4 + 0,7500 X_5$

Dengan memperhatikan fungsi kendala:

$$0,0605 X_1 + 0,3681 X_2 + 0,3026 X_3 + 0,0000 X_4 + 0,0354 X_5 \geq 0,216275 W$$

$$0,7833 X_1 + 0,2786 X_2 + 0,5406 X_3 + 0,9607 X_4 + 0,0741 X_5 \geq 0,656134 W$$

$$0,0077 X_1 + 0,2028 X_2 + 0,0437 X_3 + 0,0000 X_4 + 0,0054 X_5 \leq 0,10343 W$$

$$0,0031 X_1 + 0,0445 X_2 + 0,0000 X_3 + 0,0000 X_4 + 0,0067 X_5 \leq 0,050158 W$$

$$0,0212 X_1 + 0,0305 X_2 + 0,0658 X_3 + 0,0000 X_4 + 0,0031 X_5 \leq 0,050233 W$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \geq W$$

$$X_1 \geq 0,0400 W$$

$$X_2 \geq 0,0200 W$$

$$X_3 \geq 0,0250 W$$

$$X_4 \geq 0,0100 W$$

$$0,0025 W \leq X_5 \leq 0,0100 W$$

$$X_1 ; X_2 ; X_3 ; X_4 ; X_5 \geq 0$$

Hasil pemodelan menghasilkan formula yang terdiri dari tepung beras (488,10 g), tepung kedelai (485,80 g), tepung susu skim (25,00 g), gula (129,30 g) dan bayam (10,00 g) dengan biaya bahan baku sebesar Rp 5092,- per 1035,86 g.

Kandungan nutrisi produk yaitu protein (20,81%), karbohidrat (55,88%), lemak (8,78%), abu (2,64%), serat kasar (2,30%), air (9,58%) dan jumlah kalori (402,72 Kal).

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas rahmat dan berkat Tuhan Yang Maha Esa akhirnya penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

Laporan ini merupakan kegiatan akademis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ir. E.F. Sri Maryani Santoso, MSIE. selaku dosen pembimbing I
2. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP selaku dosen pembimbing II
3. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberi nasehat
4. Semua dosen Fakultas Teknologi Pertanian Unika Widya Mandala
5. Semua staff Tata Usaha Fakultas Teknologi Pertanian Unika Widya Mandala
6. Semua saudaraku terutama papa dan mama yang telah banyak memberikan dukungan
7. Sahabatku Gunawan, Hellen, Febe, Julianto, Erni, Josiana, Vivi, Merry dan Mei Yoeng yang telah banyak memberi bantuan

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat dikembangkan.

Surabaya, Juli 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel	iv
Daftar Gambar	v
Daftar Lampiran	vi
Daftar Simbol	vii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Makanan Tambahan Bayi	4
2.2. Tepung Beras	6
2.3. Tepung Kedelai	6
2.4. Tepung Susu Skim	7
2.5. Gula	8
2.6. Bayam	9
2.7. Pengolahan Makanan Tambahan Pada Bayi	10
2.8. Pemrograman Linier	10
BAB III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	14
3.1. Bahan	14
3.1.1. Bahan Untuk Proses	14

3.1.2. Bahan Untuk Analisa	14
3.2. Alat	14
3.2.1. Alat Untuk Proses	14
3.2.2. Alat Untuk Analisa	14
3.3. Metode Penelitian	15
3.3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian	15
3.3.2. Rancangan Penelitian	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Hasil Analisa Kandungan Nutrisi Bahan Baku	19
4.2. Harga Bahan Baku	19
4.3. Pembatasan Jumlah Bahan Baku	20
4.4. Penetapan Standar Nutrisi Makanan Tambahan Pada Bayi	21
4.5. Penyelesaian Model Awal	21
4.6. Modifikasi Model	23
4.7. Penyelesaian Modifikasi Model	24
4.8. Analisa Sensitivitas	26
4.9. Implementasi Model	28
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Makanan Tambahan Pada Bayi (usia 4-12 bulan)	5
2.2 Komposisi Makanan Tambahan Pada Bayi Merk Sun	5
2.3 Komposisi Kimia Tepung Beras Tiap 100 g	6
2.4 Komposisi Kimia Tepung Kedelai Tiap 100 g	7
2.5 Komposisi Kimia Tepung Susu Skim Tiap 100 g	8
2.6 Komposisi Kimia Gula Tiap 100 g	9
2.7 Komposisi Kimia Bayam Tiap 100 g	9
4.1 Kandungan Nutrisi Bahan Baku Tiap 100 g	19
4.2 Harga Bahan Baku Tiap g	20
4.3 Pembatasan Jumlah Bahan Baku	20
4.5 Hasil Optimasi Bahan Baku Makanan Tambahan Bayi Berdasarkan Pemodelan Awal	22
4.7 Hasil Optimasi Bahan Baku Makanan Tambahan Bayi Berdasarkan Modifikasi Model	25
4.8 Hasil Analisa Sensitivitas Terhadap Koefisien Fungsi Tujuan	27
4.9 Hasil Analisa Sensitivitas Terhadap Ruas Kanan (Fungsi Kendala)	27
4.10 Perbandingan Hasil Analisa Produk Makanan Tambahan Pada Bayi	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Proses Pembuatan Makanan Tambahan Bayi	11
3.1 Langkah-langkah Pemecahan Optimasi	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kedelai	34
Lampiran 2. Total Nitrogen Mikro Kjeldahl	35
Lampiran 3. Kadar Lemak Metode Soxhlet	36
Lampiran 4. Penentuan Kadar Air	37
Lampiran 5. Penentuan Kadar Abu	38
Lampiran 6. Penentuan Kadar Serat kasar	39
Lampiran 7. Penentuan Kadar Karbohidrat	40
Lampiran 8. Penentuan Jumlah Kalori	41
Lampiran 9. Model Awal Formulasi Matematis Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala	42
Lampiran 10. Hasil Optimasi Dan Analisa Sensitivitas Pemodelan Awal	44
Lampiran 11. Hasil Perhitungan Kandungan Nutrisi Optimasi	46
Lampiran 12. Hasil Analisa Produk Berdasarkan Pemodelan Awal	47
Lampiran 13. Perhitungan Faktor Koreksi	48
Lampiran 14. Modifikasi Model Formulasi Matematis Fungsi Tujuan Dan Fungsi Kendala	50
Lampiran 15. Hasil Optimasi Modifikasi Model	52
Lampiran 16. Hasil Analisa Sensitivitas Modifikasi Model	53
Lampiran 17. Hasil Analisa Produk Berdasarkan Modifikasi Model	54
Lampiran 18. Hasil Analisa Bahan Baku	55

DAFTAR SIMBOL

- Z = tujuan yang akan dicapai yaitu biaya minimum
- j = macam bahan yang akan digunakan dalam pembuatan makanan tambahan pada bayi, (j = 1,2,3,4,5) dimana:
1. tepung beras
 2. tepung kedelai
 3. tepung susu skim
 4. gula
 5. bayam
- C_j = harga per unit tiap bahan (Rp/g), (j = 1,2,3,4,5)
- X_j = jumlah pemakaian tiap bahan yang digunakan dalam pembuatan makanan tambahan pada bayi (g), (j = 1,2,3,4,5)
- p_j = kandungan protein tiap bahan (%), (j = 1,2,3,4,5)
- k_j = kandungan karbohidrat tiap bahan (%), (j = 1,2,3,4,5)
- l_j = kandungan lemak tiap bahan (%), (j = 1,2,3,4,5)
- s_j = kandungan serat kasar tiap bahan (%), (j = 1,2,3,4,5)
- a_j = kandungan abu tiap bahan (%), (j = 1,2,3,4,5)
- P = syarat minimum kandungan protein yang ditetapkan (g)
- K = syarat minimum kandungan karbohidrat yang ditetapkan (g)
- L = syarat maksimum kandungan lemak yang ditetapkan (g)
- S = syarat maksimum kandungan serat kasar yang ditetapkan (g)
- A = syarat maksimum kandungan abu yang ditetapkan (g)
- W = berat makanan tambahan pada bayi sebagai dasar perhitungan (g)