

**OPTIMALISASI KOMBINASI PUPUK UNTUK
PERENCANAAN HASIL PANEN PADI MENGGUNAKAN
METODE FUZZY GOAL PROGRAMMING
(Studi Kasus Pertanian Padi Kecamatan Genteng, Banyuwangi)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Matematika

oleh:

**GARNISSA HARNUM NILUH NARINDRI
0910940053-94**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**OPTIMALISASI KOMBINASI PUPUK UNTUK
PERENCANAAN HASIL PANEN PADI MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY GOAL PROGRAMMING*
(Studi Kasus Pertanian Padi Kecamatan Genteng, Banyuwangi)**

oleh:

**GARNISSA HARNUM NILUH NARINDRI
0910940053-94**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 20 Juni 2013
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Matematika**

Pembimbing

**Dr. Sobri Abusini, MT
NIP. 196012071988021001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Dr. Abdul Rouf A., M.Sc.
NIP. 196709071992031001**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Garnissa Harnum Niluh Narindri
NIM : 0910940053
Jurusan : Matematika
Penulis skripsi berjudul : Optimalisasi Kombinasi Pupuk
Untuk Perencanaan Hasil Panen
Padi Menggunakan Metode *Fuzzy
Goal Programming*.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah hasil pemikiran saya, bukan hasil plagiat dari tulisan orang lain. Nama-nama yang tercantum pada daftar pustaka hanya digunakan sebagai acuan atau referensi.
2. Apabila suatu saat nanti diketahui bahwa isi skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran.

Malang,
yang menyatakan,

Garnissa Harnum Niluh Narindri
NIM 0910940053

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



OPTIMALISASI KOMBINASI PUPUK UNTUK PERENCANAAN HASIL PANEN PADI MENGGUNAKAN METODE *FUZZY GOAL PROGRAMMING*

ABSTRAK

Semakin pesatnya perkembangan jumlah penduduk di Indonesia, berpengaruh pada persediaan beras yang harus ditingkatkan dengan cara pengelolaan pertanian yang baik sehingga diperoleh produksi padi yang tinggi. Oleh karena itu, petani membutuhkan kombinasi takaran pupuk yang tepat seperti *Nitrogen* (N), *Phosphorus* (P), dan *Kalium* (K) untuk memperoleh hasil panen yang tinggi dan meminimalkan biaya pengeluaran untuk pupuk. Model pengelolaan pupuk dan manajemen hara dengan toleransi berdasarkan pendekatan Hannan (Chih-Sheng dan Ching-Gung, 1997) dengan dua variabel tingkat pencapaian untuk model *Fuzzy Goal Programming* (FGP) dengan beberapa tujuan, yaitu memaksimalkan hasil panen padi dan meminimalkan biaya pengeluaran pupuk. Tujuan *Fuzzy* dikonversi ke kendala tujuan yang diperoleh dengan menggunakan hubungan nilai fungsi keanggotaan model *fuzzy*. Hasil panen padi yang maksimal yaitu 28083,468 kg/ha dalam empat kali masa panen atau dengan kata lain 7020,867 kg/ha sekali panen dengan biaya pupuk dapat diminimalkan sebesar Rp 267.970,6.

Kata kunci : *Fuzzy Goal Programming*, *Fuzzy*, kombinasi pupuk.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



OPTIMIZATION OF FERTILIZER COMBINATION FOR RICE CROP PLANNING USING FUZZY GOAL PROGRAMMING METHOD

ABSTRACT

The rapid growth of Indonesian population requires more rice supplies by improving the agricultural management. Thus, the farmers need the exact fertilizer combination such as Nitrogen (N), Phosphorus (P), and Potassium (K) to obtain the high rice crop and minimize the cost of fertilizer. The management model of fertilizer and nutrient with tolerance based on Hannan approach by using two variables of the achievement level for the *Fuzzy Goal Programming* model with multiple goals, that is to maximize rice crop and minimize the cost of fertilizer. *Fuzzy* goals are converted into goal constraints obtained by using the value relations of the membership function in *fuzzy* model. The maximal rice crop is 28083,468 kg/ha in four time crop in other words, it is 7020,867 kg/ha in each crop with minimal fertilizer costs Rp 267.970,6.

Keywords : *Fuzzy Goal Programming, Fuzzy, fertilizer combination.*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Optimalisasi Kombinasi Pupuk Untuk Perencanaan Hasil Panen Padi Menggunakan Metode Fuzzy Goal Programming* dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi penulis.

Skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada

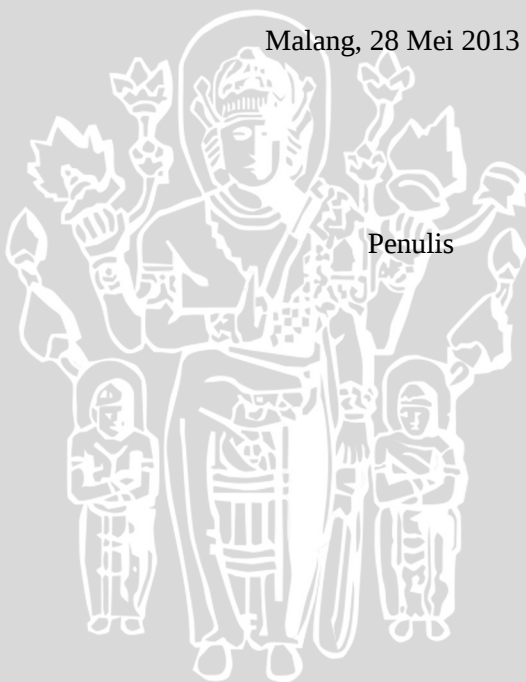
1. Dr. Sobri Abusini, MT. selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan, motivasi, bantuan, serta kesabaran yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini,
2. Prof. Dr. Agus Widodo, M.Kes., dan Drs. Imam Nurhadi Purwanto, MT. selaku dosen penguji, atas segala kritik dan saran yang telah diberikan untuk perbaikan skripsi ini,
3. Dr. Abdul Rouf A., MSc. selaku Ketua Jurusan Matematika, Dr. Sobri Abusini, MT. selaku Ketua Program Studi Matematika, dan Indah Yanti, Ssi, Msi. selaku dosen Penasihat Akademik,
4. seluruh dosen Jurusan Matematika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, serta segenap staf dan karyawan TU Jurusan Matematika atas segala bantuannya,
5. Muhammad Sugeng (Bapak), Ani Hariyani (Ibu), Adik-adik, dan seluruh keluarga besar atas segala doa, bantuan, dan motivasi yang tak pernah habis diberikan,
6. semua teman-teman Matematika angkatan 2009 atas semua motivasi dan kesediaan bantuannya kapan pun penulis perlukan,
7. semua keluarga Terusan Cikampek Kavling 11 atas semangat dan bantuan yang telah diberikan serta kebersamaannya selama ini,
8. Kepala Bagian Pangan Dinas Pertanian Banyuwangi, Bapak Ir. Pratmadja Gunawan atas bimbingan dan kesabaran yang telah diberikan selama penulis melakukan penelitian,
9. semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan anugerah dan barokah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Sebagai manusia yang memiliki keterbatasan dan tidak luput dari kesalahan, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun, melalui email ke alamat garnisa.indri@gmail.com.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, serta menjadi sumber inspirasi untuk penulisan skripsi selanjutnya.

Malang, 28 Mei 2013

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SIMBOL	xxi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Aumsi.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Linear Programming</i>	5
2.2 <i>Goal Programming</i>	6
2.3 <i>Model Goal Programming</i>	7
2.4 <i>Fuzzy Goal Programming</i>	8
2.4.1 Jenis Tujuan dan Model <i>Fuzzy Goal Programming</i>	9
2.4.2 Fungsi Keanggotaan dari tujuan <i>Fuzzy</i>	9
2.4.3 Konsep <i>Fuzzy Goal Programming</i>	11
2.5 Model Pengelolaan Unsur Hara	12
2.5.1 Indeks, Variabel, dan Parameter	12
2.5.2 Tujuan dan kendala Model Pengelolaan Unsur Hara ...	12
2.5.3 Model Pengelolaan Unsur Hara dengan <i>Fuzzy Goal Programming</i>	14
2.6 Pupuk	14
2.7 Unsur Hara.....	15
2.8 Kombinasi Pupuk.....	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Deskripsi Umum Daerah Studi	17
3.2 Waktu dan Tempat Pengambilan Data	17
3.3 Jenis dan Sumber Data	17
3.4 Rancangan Penelitian	18
3.5 Analisis Data	20
3.6 <i>Software</i> yang Digunakan.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertanian Padi di Kabupaten Banyuwangi.....	23
4.2 Model Fungsi Tujuan <i>Fuzzy Goal Programming</i>	24
4.2.1 Memaksimalkan Hasil Panen Padi	24
4.2.2 Meminimalkan Biaya Pengeluaran Pupuk	25
4.3 Model Fungsi Kendala <i>Fuzzy Goal Programming</i>	26
4.3.1 Kebutuhan Unsur Hara	26
4.3.2 Penggunaan Unsur Hara pada Setiap Masa Tanam	28
4.4 Syarat-Syarat Lain.....	29
4.5 Solusi Model <i>Fuzzy Goal Programming</i> dengan <i>Software</i> LINGO.....	29
4.6 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	30
4.7 Analisis Hasil.....	31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33

DAFTAR PUSTAKA	35
-----------------------------	----

LAMPIRAN	37
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Fungsi Keanggotaan $Z_k(x) \lesssim b_k$	10
Gambar 2.2 Fungsi Keanggotaan $Z_k(x) \gtrsim b_k$	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Rancangan Penelitian	19
Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data	21
Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan Z_1	30
Gambar 4.2 Fungsi Keanggotaan Z_2	30



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Total Kandungan Hara tiap Kombinasi Pupuk	24
Tabel 4.2 Harga Pupuk yang Beredar di Kabupaten Banyuwangi.....	25
Tabel 4.3 Harga Pupuk Kombinasi	25
Tabel 4.4 Syarat Batas Penggunaan Hara.....	26



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Data Rekomendasi Pupuk Kombinasi N, P, K dari Dinas Pertanian Kabupaten Banyuwangi 37
Lampiran 2	Data Rekomendasi Pemupukan N 38
Lampiran 3	Data Rekomendasi Pemupukan P dan K 38
Lampiran 4	Data Harga Pupuk 38
Lampiran 5	Input <i>Software</i> LINGO 13 39
Lampiran 6	Output <i>Software</i> LINGO 13 40
Lampiran 7	Form Wawancara Pengambilan Data Primer..... 43
Lampiran 8	Surat Izin Pengambilan Data 45
Lampiran 9	Surat Keterangan Pengambilan Data..... 47



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR SIMBOL

θ_i^+	: variabel deviasional positif
θ_i^-	: variabel deviasional negative
P_k	: urutan prioritas
w_1	: bobot untuk tujuan hasil panen
w_2	: bobot untuk tujuan biaya pengeluaran untuk pupuk
$Z_k(x)$	: fungsi tujuan
b_k	: nilai <i>Right Hand Side</i> dari model
n	: indeks pupuk $n \in \{1,2,...,N\}$
q	: indeks unsur hara $q \in \{1,2,...,Q\}$
X_n	: berat pupuk kombinasi n (kg)
C_n	: harga pupuk X_n per kg
A_n^q	: berat unsur hara q dalam pupuk X_n (kg)
L^q	: batas minimal unsur hara q
U^q	: batas maksimal unsur hara q
T	: perkiraan total pengeluaran untuk pupuk
Y	: hasil panen padi per unit dalam n kali masa panen
Y_p	: hasil panen padi per unit dalam satu kali masa panen
γ_1	: variabel tingkat pencapaian/kepuasan 1
γ_2	: variabel tingkat pencapaian/kepuasan 2
t_k^l	: toleransi minimal
t_k^u	: toleransi maksimal
σ_k	: toleransi untuk RHS kendala
A	: koefisien dari kendala

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

