

**PENENTUAN KOMPOSISI PUPUK ORGANIK BENTUK GRANULE  
DENGAN PENDEKATAN LINEAR PROGRAMMING  
UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA BAHAN BAKU  
DI PT. KUSUMA DIPA NUGRAHA  
MOJOKERTO**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**ARI SETIAWAN**  
**Npm. 0732010081**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2011**

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayahNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul:

”PENENTUAN KOMPOSISI PUPUK ORGANIK BENTUK GRANULE DENGAN PENDEKATAN LINEAR PROGRAMING GUNA MEMINIMALKAN BIAYA BAHAN BAKU DI PT. KUSUMA DIPA NUGRAHA, MOJOKERTO.”

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Industri pada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Terselesainya kegiatan dan penyusunan laporan SKRIPSI ini adalah berkat dukungan dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto,MP, Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Minto Waluyo, MM. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur, serta sebagai Dosen Pembimbing I dalam penyusunan laporan SKRIPSI ini.

4. Ir. Sumiati, MT. selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan laporan SKRIPSI ini.
5. Seluruh Dosen, Staff dan karyawan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur.
6. Bapak Dr. H. M. Noer Soetjipto SP, MM selaku pimpinan PT Kusuma Dipa Nugraha .
7. Segenap karyawan PT. Kusuma Dipa Nugraha yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian SKRIPSI.
8. Bapak dan Ibu yang selama ini telah mendukung saya baik secara Materi dan Moral agar bisa menyelesaikan pendidikan S-1.
9. Istri ku yang selama ini telah menemani dalam perjuangan Hidup-ku.
10. Segenap teman-teman seperjuangan tahun 2007 meliputi Alfian (Ocrut), Hendri S. (Otong), Maria (C.T), Merdianti (yayuk) yang tergabung dalam BANANA BOAT team. Decky (Kiroen), Andreas (Kabol), Andy (Kader), Bagus (Komting), Didit (Men), Faul, Bagus (Gendut), Maretha, Leo, Acha (Bethik Sumur), Nizar (Punk), Andro (Bule), Ocky (Tigor), Budi, Bpk. Bobi, Puri, Dida dan masih banyak yang lainnya yang belum tersebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu kami harapkan saran dan koreksi atas kekurangan yang ada di dalamnya untuk memperbaiki laporan ini.

Akhir kata, semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan untuk kemajuan dunia pendidikan, khususnya teknik industri.

Surabaya, November 2011  
Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRAKSI</b> .....	<b>x</b>

### **BAB I        PENDAHULUAN**

1.1	Latar Belakang	.....	1
1.2	Perumusan Masalah	.....	2
1.3	Batasan Masalah	.....	2
1.4	Asumsi-asumsi	.....	2
1.5	Tujuan Penelitian	.....	2
1.6	Manfaat Penelitian	.....	3
1.7	Sistematika Penulisan	.....	3

### **BAB II        TINJAUAN PUSTAKA**

2.1	Pupuk Organik	.....	5
2.1.1	Sejarah Penggunaan Pupuk Organik	.....	6
2.1.2	Peranan Pupuk Organik	.....	7
2.1.3	Manfaat Pupuk Organik	.....	8
2.1.4	Proses Produksi	.....	10
2.2	Kotoran Hewan	.....	13
2.3	Blotong	.....	14
2.4	Limbah Tembakau	.....	17
2.4.1	Ekstraksi Nikotin	.....	18
2.5	Bahan Pengisi	.....	18
2.5.1	Dolomit	.....	18
2.5.2	Zeolit	.....	19

2.5.3	Phospate	20
2.5.4	Clay (lempung)	21
2.5.5	Kalsium	22
2.5.6	Kapur Pertanian	23
2.5.7	Persyaratan Teknis Pemerintah Dalam Memproduksi Pupuk Organik.....	24
2.6	Pengertian <i>Linear Programming</i>	25
2.6.1	Konsep <i>Linear Programming</i>	26
2.6.2	Asumsi-asumsi Dasar <i>Linear Programming</i>	27
2.6.3	Model <i>Linear Programming</i>	28
2.6.4	Manipulasi Pertidak Samaan Menjadi Persamaan dan Sebaliknya.....	30
2.7	Permasalahan <i>Linear Programming</i>	31
2.7.1	Problem <i>Maximize</i>	32
2.7.1.1	Penyelesaian dengan Metode Grafis	32
2.7.1.2	Penyelesaian dengan Metode Simpleks	34
2.7.2	Problem <i>Minimize</i>	39
2.7.2.1	Penyelesaian dengan Metode Grafis	39
2.7.2.2	Penyelesaian dengan Metode Simpleks	40
2.7.2.3	Metode Dual Simpleks	48
2.8	Peneliti Pendahulu	50

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	52
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	52
3.2.1	Identifikasi Operasional Variabel	52
3.2.2	Definisi Operasional Variabel	53
3.3	Metode Pengumpulan Data	54
3.4	Metode Pengolahan Data	55
3.4.1	Kebutuhan Unsur Hara yang Diperkirakan Pemerintah	55
3.4.2	Data Kandungan Unsur Hara pada Tiap Bahan	56
3.4.3	Penerapan <i>Linear Programming</i> untuk Pemecahan Masalah	58
3.5	Langkah-langkah Pemecahan Masalah	60

3.6	Flow Chart Pemecahan Masalah .....	61
-----	------------------------------------	----

#### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1	Pengumpulan Data .....	65
4.1.1	Harga Bahan Baku Pupuk .....	65
4.1.2	Kebutuhan Unsur Hara yang Diperkirakan Pemerintah .....	65
4.1.3	Data Kandungan Unsur Hara pada Tiap Bahan .....	67
4.1.4	Penggunaan Bahan Baku Pupuk yang Diperkirakan Perusahaan.....	68
4.2	Pengolahan Data .....	69
4.2.1	Formulasi Model <i>Linear Programming</i> .....	69
4.2.1.1	Variabel Keputusan .....	69
4.2.1.2	Fungsi Tujuan .....	69
4.2.1.3	Fungsi Kendala atau Pembatasan dalam Pupuk .....	70
4.2.2	Pemecahan Masalah .....	71
4.3	Hasil Pengolahan Data .....	77
4.3.1	Komposisi Bahan Baku Dan Perhitungan Biaya Pupuk Oleh Perusahaan.....	77
4.3.2	Komposisi Bahan Baku dan Biaya Bahan Baku Pupuk dengan Metode <i>Linear Programmin</i> .....	78
4.4	Pembahasan Hasil Penelitian .....	79

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	82
5.2	Saran .....	83

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rata-rata jumlah unsur hara kotoran ayam dan sapi .....	13
Tabel 2.2	Hasil analisa kimia blotong .....	14
Tabel 2.3	Data analisis potensi limbah media tanam jamur .....	15
Tabel 2.4	Kandungan nutrisi dalam kompos .....	16
Tabel 2.5	Komposisi hara dalam tanaman .....	17
Tabel 2.6	Standart kualitas kompos .....	17
Tabel 2.7	Analisis limbah tembakau .....	18
Tabel 2.8	Beberapa sifat kimia pada zeolit .....	20
Tabel 2.9	Komposisi kimia dalam lempung .....	22
Tabel 2.10	Persyaratan teknis S-K Menteri pertanian .....	24
Tabel 2.11	Tabel simpleks bentuk simbol .....	36
Tabel 3.1	Persyaratan teknis S-K Menteri pertanian .....	55
Tabel 3.2	Kandungan nutrisi dalam bahan pupuk .....	56
Tabel 3.3	Kandungan nutrisi dalam bahan pupuk (kotoran ayam) .....	56
Tabel 3.4	Kandungan nutrisi dalam bahan pupuk (kotoran sapi) .....	56
Tabel 3.5	Harga dan jumlah pemakaian bahan baku pupuk (kotoran ayam).....	57
Tabel 3.6	Harga dan jumlah pemakaian bahan baku pupuk (kotoran sapi).....	57
Tabel 4.1	Harga bahan baku pupuk .....	65
Tabel 4.2	Persyaratan teknis S-K Menteri pertanian (kandungan murni).....	66
Tabel 4.2	Persyaratan teknis S-K Menteri pertanian (diperkaya mikroba)...	66
Tabel 4.4	Standart prosentase unsur pada pupuk .....	67
Tabel 4.5	Kandungan unsur bahan pupuk .....	67
Tabel 4.6	Tabel awal simpleks untuk komposisi kotoran ayam .....	75
Tabel 4.7	<i>Solution Sumarry</i> untuk bahan baku kotoran ayam .....	75
Tabel 4.8	<i>Constrain Sumarry</i> untuk komposisi kotoran ayam .....	76
Tabel 4.9	Perbandingan standart prosentase unsur hara pupuk menteri pertanian dengan perhitungan <i>Linear Programming</i> .....	76
Tabel 4.10	Komposisi Pupuk di PT. Kusuma Dipa Nugraha (kotoran ayam. ....	77

Tabel 4.11	Komposisi Pupuk di PT. Kusuma Dipa Nugraha (kotoran sapi)..	77
Tabel 4.12	Perhitungan biaya bahan baku pupuk oleh Perusahaan (kotoran ayam).....	78
Tabel 4.13	Perhitungan biaya bahan baku pupuk oleh Perusahaan (kotoran sapi).....	78
Tabel 4.14	Perhitungan biaya bahan baku pupuk dengan <i>Linear Programming</i> (kotoran ayam) .....	79
Tabel 4.15	Perhitungan biaya bahan baku pupuk dengan <i>Linear Programming</i> (kotoran sapi) .....	79
Tabel 4.16	Perbandingan komposisi pupuk dengan (kotoran ayam) .....	80
Tabel 4.17	Perbandingan komposisi pupuk dengan (kotoran sapi) .....	80
Tabel 4.18	Perbandingan biaya .....	81



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin Molen .....	11
Gambar 2.2	Pan Granulator .....	11
Gambar 2.3	Hasil Jadi Mesh Pupuk Organik .....	12
Gambar 2.4	Ilustrasi penyelesaian metode grafis .....	40
Gambar 3.1	Diagram alur pemecahan masalah .....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1a Gambaran umum perusahaan
- Lampiran 1b Struktur Organisasi PT. Kusuma Dipa Nugraha
- Lampiran 2 Garis besar proses produksi
- Lampiran 3 Langkah-langkah penyelesaian dengan *soft ware Win Q.S*
- Lampiran 4 Perbandingan Mutu Produk SNI

## ABSTRAKSI

Dalam suatu industri manufaktur peran manajemen sangatlah penting, pengaturan disegala bidang mutlak diperlukan. Dengan melakukan perhitungan yang cermat dan disertai efisiensi diharapkan dapat menekan biaya produksi dan biaya bahan baku yang harus dikeluarkan dapat seminimal mungkin. Pengendalian penggunaan bahan baku dilakukan tiap kali perusahaan melakukan proses produksi. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan pengalokasian sumber daya secara tepat dan efisien, perusahaan dihadapkan pada masalah pembuatan pupuk organik dimana penyusunan atau perbandingan takaran bahan baku yang digunakan nantinya akan dapat menghasilkan produk pupuk yang optimal, sehingga pengeluaran biaya bahan baku dapat ditekan seminimal mungkin. Akan tetapi perusahaan harus tetap memiliki nilai batasan yang sesuai dengan peraturan pemerintah.

Dengan adanya masalah tersebut maka *PT Kusuma Dipa Nugraha Mojokerto, Jawa Timur*, dilakukan penelitian dengan Metode *Linear Programming*, sehingga dapat melakukan perencanaan penyusunan atau perbandingan takaran bahan baku yang optimal akan tetapi tetap pada garis standart yang telah ditetapkan pemerintah. Sehingga dapat menjamin kadar Organik yang sudah ada juga kualitas yang unggul dengan total biaya bahan baku minimum.

Hasil penelitian didapatkan bahwa perancangan kombinasi produksi Pupuk Organik dengan penerapan Metode *Linear Programming* PT. Kusuma Dipa Nugraha dapat menentukan prosentase perbandingan bahan baku dalam produksinya. Untuk penggunaan komposisi kotoran ayam yaitu : Kotoran Ayam 40%, Limbah media tanam Jamur 40%, Limbah Tembkau 10%, Blotong 0%, Zeolit 5%, Phospate 0%, dan Dolomit 5%. Untuk penggunaan komposisi kotoran Sapi yaitu : Kotoran Sapi 40%, Limbah media tanam Jamur 35%, Limbah Tembkau 10%, Blotong 0%, Zeolit 10%, Phospate 0%, dan Dolomit 5%.

Sehingga perbandingan harga bahan baku diketahui bahwa biaya bahan baku yang selama ini dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp. 1.410.000,- untuk bahan kotoran ayam. Dan sebesar Rp 1.260.000,- untuk bahan kotoran sapi. Setelah dilakukan dengan menggunakan Metode *Linear programming* didapatkan biaya pupuk sebesar Rp. 1.350.000,- untuk bahan kotoran ayam dan sebesar Rp. 1.225.000,- untuk bahan kotoran sapi.

Dengan demikian didapat penghematan bahan baku sebesar Rp. 60.000 atau sebesar 4,25 % setiap 1Shift (produksi 4000 Kg) untuk pupuk dengan bahan baku kotoran ayam dan sebesar Rp. 40.000 atau sebesar 3,17 % untuk komposisi kotoran sapi.

Kata kunci : Linear Programmingl, biaya bahan baku

## ABSTRACT

In a manufacturing industry is very important management role, the setting is absolutely necessary in all fields. By doing a careful calculation and accompanied efficiency is expected to lower production costs and raw material costs to be incurred to a minimum. Control of the use of raw materials performed each time the company doing the production process. To obtain maximum results and allocating resources appropriately and efficiently, companies are faced with problems in which the preparation of organic fertilizer or dose comparison of materials used will be able to produce the optimal fertilizer products, so that expenditure could be reduced raw material costs to a minimum. However, companies should still have a limit value in accordance with government regulations.

Given these issues, PT Kusuma Dipa Nugraha Mojokerto, East Java, conducted research with Method Linear Programming, so it can do the planning or preparation of raw material ratio optimal dose will remain on the line but the standards have been set by the government. So as to ensure existing levels of Organic also a superior quality with minimum total cost of raw materials. The study found that the design of the production of organic fertilizer combination with the application of Linear Programming Methods PT. Kusuma Dipa Nugraha can determine the percentage ratio of raw materials in production. For the use of chicken manure composition is: 40% Chicken Manure, mushroom growing media waste 40%, 10% Waste Tobacco, Blotong 0%, 5% zeolite, Phosphate 0%, 5% and Dolomite. To use cow manure composition is: 40% cow manure, mushroom growing media waste 35%, 10% Waste Tobacco, Blotong 0%, 10% zeolite, Phosphate 0%, 5% and Dolomite.

That the ratio of raw material prices is known that the cost of raw materials that had been issued by the company amounted to Rp. 1.41 million, - for materials chicken manure. And amounted to Rp 1.26 million, - for cow manure materials. Having carried out using the method of linear programming obtained fertilizer cost of Rp. 1.35 million, - for chicken manure and materials amounting to Rp. 1.225 million, - for the materials of cow dung.

Thus obtained raw material savings of Rp. 60,000 or 4.25% 1 Shift (production of 4000 Kg) for fertilizer with chicken manure and raw materials amounting to Rp. 40,000 or by 3.17% for the composition of cow dung.

**Key words:** Linear Programming, the cost of raw materials

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Suatu perusahaan dalam menjalankan proses produksi sering dihadapkan pada masalah biaya bahan baku yang relatif besar. Hal ini menyebabkan perusahaan tidak bisa mendapatkan laba yang optimal. Salah satu usaha yang dilakukan perusahaan untuk mendapatkan keuntungan atau laba yang maksimal dengan hasil yang optimal adalah dengan cara mengalokasikan sumber daya secara tepat dan efisien, khususnya pada perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi Pupuk Organik.

PT. Kusuma Dipa Nugraha adalah salah satu perusahaan pupuk organik yang berlokasi di desa Mojorejo Kec. Pungging – Mojokerto. Pupuk yang dihasilkan adalah pupuk organik yang berbentuk *Granule*.

Pada hakekatnya dalam menyusun komposisi pupuk organik yang sangat dibutuhkan adalah bagaimana bakteri-bakteri yang ada di dalam tanah mati dan akan mengembalikan tingkat kesuburan tanah. Tumbuhnya bakteri tersebut terjadi pada saat peralihan musim yaitu pada musim kemarau memasuki musim penghujan. Untuk mengurangi bakteri tersebut maka salah satu komposisi yang akan dipergunakan adalah Tembakau, sekaligus sebagai *Desinfektan* dimana kadar nikotin didalam tembakau itu yang berfungsi.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan pengalokasian sumber daya secara tepat dan efisien, perusahaan dihadapkan pada masalah pembuatan pupuk organik dimana penyusunan atau perbandingan takaran bahan baku yang

digunakan nantinya akan dapat menghasilkan produk pupuk yang optimal, sehingga pengeluaran biaya bahan baku dapat ditekan seminimal mungkin.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalahnya adalah :

**“Berapa Besar Prosentase Komposisi Bahan Baku Pupuk Organik Granule yang Sesuai Standart Menteri Pertanian dengan Pendekatan Linear Programming dan Didapatkan Biaya Minimum”.**

## **1.3. Batasan Masalah**

Untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian maka perlu dilakukan pembatasan masalah yang dihadapi, yaitu hanya dibatasi pada pengukuran bahan baku yang akan diproses menjadi Pupuk Organik.

## **1.4. Asumsi - asumsi**

Untuk keperluan pemecahan masalah digunakan asumsi-asumsi yang diperlukan yaitu sebagai berikut :

1. Bahan baku tersedia dipasaran.
2. Tidak terjadi perubahan harga bahan baku selama penelitian.

## **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah : Menentukan Prosentase bahan baku pupuk dan Minimize biaya bahan baku pupuk.

## **1.6. Manfaat Penelitian**

### 1. Bagi Perusahaan :

Memberikan masukan pada Perusahaan yang bersangkutan dengan harapan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan dalam produksi Pupuk Organik di waktu yang akan datang.

### 2. Bagi Penulis :

Memberikan kesempatan untuk menerapkan secara teoritis dilapangan kerja. Selain itu, peneliti dapat menambah pengetahuan dan pengalaman.

### 3. Bagi pihak lain :

Memberikan khasanah bacaan sebagai bahan pengetahuan dan perbandingan dalam penulisan tugas akhir.

## **1.7. Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan ini penulis menyajikan cara sistematis sebagai berikut :

### **BAB I : Pendahuluan**

Bab ini berisi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Asumsi-asumsi, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian serta Sistematika Penulisan.

### **BAB II : Tinjauan Pustaka**

Berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang ada, juga teknik pemecahan masalah dengan menggunakan *Linear Programming*.

### **BAB III : Metode Penelitian**

Bab ini berisi kerangka penelitian yang dirancang dalam melaksanakan penelitian ini. Berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, identifikasi dan definisi operasional variable, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, langkah-langkah pemecahan masalah dan dilengkapi *flowchart*.

#### **BAB IV : Analisa dan Pembahasan**

Dalam bab ini berisi tentang pengumpulan data, pengolahan data dan pembahasan

#### **BAB V : Kesimpulan Saran**

Penulis akan menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan langkah-langkah usulan berupa saran kepada perusahaan yang bermanfaat bagi perusahaan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**