

**ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH PADAT BLOTONG PABRIK
GULA (P2G) MADUKISMO YOGYAKARTA TERHADAP
PENINGKATAN PENDAPATAN PETANI**

Deddy Wahyu Bintoro

F 1101012

**BAB I
PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah

Pembangunan adalah kegiatan dinamis merubah keadaan. Mengolah sumberdaya dan merombak sistem nilai masyarakat ke titik kemajuan (Tomkoten Tony, 1993 : 15). Pembangunan di Indonesia telah berhasil memberikan kemajuan pada berbagai aspek kehidupan bangsa. Salah satunya dapat terlihat jelas pada pertumbuhan di bidang ekonomi. Terjadi perkembangan yang cukup menggembirakan di sektor industri, pertanian, perdagangan, dan lain-lain.

Mulai pelita V sektor industri berkembang sangat pesat sehingga sumbangannya terhadap pendapatan nasional sudah menyamai sektor pertanian, bahkan pada tahun terakhir sumbangan sektor industri ini melampaui sektor pertanian (Masyuri, at.al, 1996 : 297). Perkembangan ini diharapkan akan lebih pesat lagi sehingga akan mempercepat proses perkembangan Indonesia menjadi negara industri.

Perkembangan industri yang cukup pesat akan memberikan pengaruh terhadap lingkungan dan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Bagi industri yang merupakan industri besar akan banyak menyerap tenaga kerja, sehingga dapat menambah sumber-sumber pendapatan baru dan peningkatan pendapatan perkapita masyarakat. Yang dimaksud dengan industri besar di sini adalah industri yang mempunyai tenaga kerja lebih dari 100 orang (BPS, 1986 : XV).

Peningkatan peranan sektor industri yang sangat pesat adalah suatu hal yang menggembirakan bagi kemajuan pembangunan di Indonesia. Peningkatan ini tidak bisa dilepaskan dari berbagai faktor, antara lain dari peranan sub sektor industri pengolahan.

Sebuah industri pengolahan yang besar, seperti pabrik-pabrik pengolahan pasti akan menghasilkan limbah sebagai sisa dari proses produksi yang dilakukan. Limbah itu akan memberikan pengaruh terhadap lingkungan. Masyarakat di sekitar pabrik akan merasa terganggu dan mungkin merasa dirugikan jika limbah yang dihasilkan tersebut dalam pembuangannya mengakibatkan pencemaran lingkungan. Sedangkan perusahaan tersebut merupakan bagian dari masyarakat, maka secara alami masyarakat akan ikut mendukung kesejahteraan perusahaan dan begitu pula sebaliknya (Irawan, 1986 : 25).

Limbah yang dihasilkan dari sisa produksi khususnya yang berasal dari pabrik dapat berbentuk debu, kepulan asap, cairan buangan pabrik, reaksi kimia, kebisingan dan lain-lain (Marbun, 1990 : 106). Limbah-limbah tersebut

dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan air, tanah, dan udara. Kadang juga menimbulkan bau dan rasa yang tidak sedap.

Banyak kasus kerusakan lingkungan hidup telah menyita tidak saja perhatian ahli-ahli lingkungan. Tetapi secara impulsif mendatangkan keprihatinan dan kekhawatiran akan terjadi kerusakan lingkungan yang berkepanjangan.

Dengan adanya limbah serta pencemaran yang ditimbulkan akan menjadi masalah bagi pengelola pabrik. Mereka akan mencari jalan keluar untuk memecahkan masalah yang terjadi dengan tetap mengacu pada analisis mengenai dampak lingkungan. Yaitu dengan menggunakan suatu teknologi untuk mengolah limbah sebelum dibuang agar tidak mencemari lingkungan, bahkan kalau mungkin mengolahnya kembali menjadi barang yang bermanfaat atau bisa dijual. Hal itu perlu dilakukan karena hekekat Pembangunan Nasional Indonesia adalah pembangunan yang berwawasan lingkungan (Tomkoten Tony,.1993 : 237)

Dalam penggunaan teknologi untuk mengolah limbah tentu memerlukan biaya. Limbah pabrik yang telah diolah ada yang menghasilkan barang jadi atau barang setengah jadi, sehingga akan ada manfaat nilai tambah dari pengolahan limbah itu disamping biaya yang dikeluarkan (Sukanto Rekso Hadiprojo., 1989 :4)

Seringkali masalah limbah dan lingkungan ini kurang diperhatikan karena sifat dan manfaat lingkungan yang biasanya tidak nyata dan sukar

diperkirakan sebelumnya. Pengidentifikasian dampak limbah terhadap lingkungan itu akan sulit dilakukan sebelum dampak itu terlihat dan terasa.

Mengingat pentingnya limbah ini, maka setiap industri yang menghasilkan limbah harus mempunyai teknologi pengolahan. Dalam penggunaannya ternyata teknologi dapat memberikan manfaat. Oleh karena itu penulis disini akan mengadakan penelitian mengenai analisis manfaat dan biaya dari limbah tersebut, dengan judul : “ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH PADAT BLOTONG PABRIK GULA (P2G) MADUKISMO YOGYAKARTA TERHADAP PENINGKATAN PENDAPATAN PETANI ”

B. Perumusan Masalah

Limbah merupakan suatu masalah rumit yang dihadapi oleh pabrik Gula Madukismo di Yogyakarta. Karena di satu sisi limbah itu memerlukan penanganan yang cukup serius dan di sisi lain penanganan itu sendiri membutuhkan biaya yang sangat besar. Sedangkan hasil yang diperoleh dari proses penanganan tersebut belum tentu menambah keuntungan bagi perusahaan. Adapun masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah pemanfaatan dalam upaya penanganan limbah padat yang dihasilkan oleh Pabrik Gula Madukismo, yang antara lain sebagai berikut :

1. Apa saja manfaat dari limbah padat yang telah ditangani itu?
2. Kandungan apa saja yang ada didalam limbah padat blotong sehingga bisa digunakan sebagai pupuk ?

C. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini masalah dibatasi pada limbah padat yang dihasilkan oleh PG Madukismo, yaitu limbah padat blotong. Limbah ini bisa dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas pertanian.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan diadakan penelitian ini adalah :

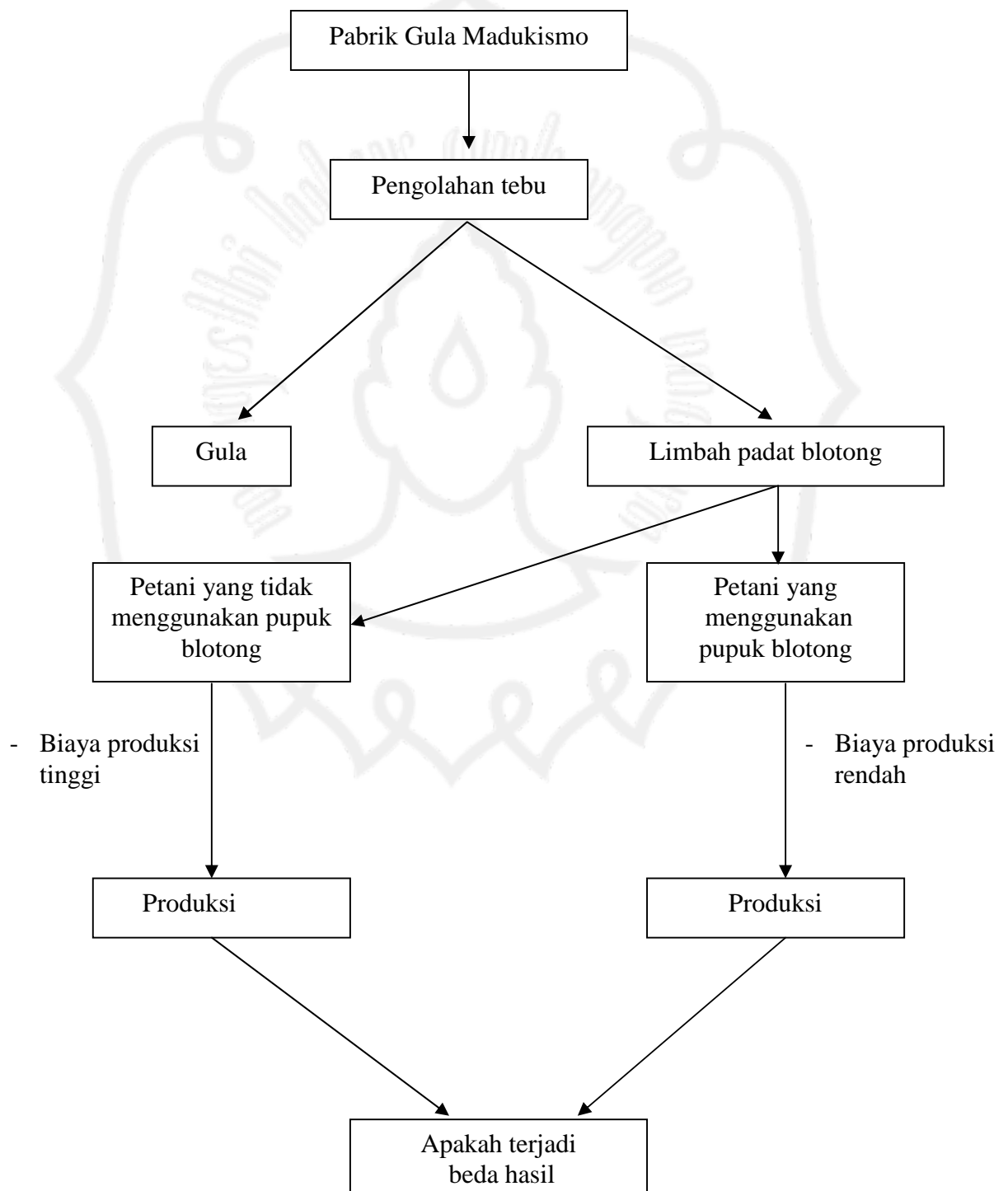
1. Mengetahui manfaat yang diperoleh dari penanganan limbah padat pada Pabrik Gula Madukismo.
2. Mengetahui kandungan yang ada didalam limbah padat blotong sehingga bisa digunakan sebagai pupuk.

E. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah untuk :

1. Iptek : Kontribusi kepastakaan khususnya dalam masalah limbah padat blotong sebagai aplikasi teori ekonomi di lapangan.
2. Praktis : Memberi masukan pada perusahaan PG tentang manfaat limbah padat blotong pada masyarakat lingkungan PG.

F. Kerangka Analisis



Dalam kerangka analisis diatas terlihat bahwa Pabrik Gula Madukismo memberikan pupuk blotong sebagai pupuk organik kepada petani yang membutuhkan. Pabrik Gula Madukismo dalam produksinya menghasilkan limbah padat blotong dari sisa tebu yang digiling, kemudian limbah padat blotong diberikan kepada petani agar hasil panen tanaman menjadi lebih baik..

Dalam penelitian ini penulis akan meneliti tentang keuntungan yang didapat oleh petani dari akibat pemanfaatan limbah padat blotong. Apakah limbah padat blotong memberikan keuntungan yang berarti terhadap petani atau tidak terdapat manfaat dari penggunaan limbah padat blotong tersebut. Apabila ternyata limbah padat blotong memberikan manfaat, apakah cukup signifikan dan perlu ditingkatkan upaya dari pemanfaatan limbah padat blotong agar pendapatan petani meningkat.

G. Hipotesis

1. Diduga ada kenaikan pendapatan petani setelah menggunakan pupuk organik dari limbah padat blotong.
2. Diduga pupuk organik dari limbah padat blotong dapat menambah kesuburan tanah sehingga dapat meningkatkan hasil produksi.

H. Metode Penelitian

1. Sasaran penelitian

Sasaran penelitian ini adalah pemanfaatan limbah padat blotong di Pabrik Gula Madukismo Yogyakarta terhadap para petani.

2. Data yang digunakan :

a. Data primer

Adalah data kelompok yang didapat secara langsung dari obyek penelitian.

b. Data Sekunder

Adalah data yang tidak langsung didapat dari obyek penelitian. Data ini hanya sebagai penunjang untuk penyusunan laporan penelitian.

3. Teknik Pengumpulan Data :

a. Observasi

Yaitu dengan melihat dan meneliti langsung obyek penelitian, dalam hal ini adalah Pabrik Gula Madukismo Yogyakarta khususnya pada penanganan limbah dan petani yang memanfaatkan limbah padat blotong dari pabrik gula Madukismo Yogyakarta.

b. Wawancara

Yaitu dengan cara mewancarai karyawan yang menangani bidang pengolahan limbah serta petani yang menggunakan limbah padat blotong dan juga yang tidak menggunakan.

c. Studi Pustaka

Mengambil sumber-sumber teori yang relevan dengan permasalahan, baik dari literatur, catatan-catatan kuliah, majalah-majalah dan sebagainya. Studi pustaka ini terutama digunakan dalam penyusunan landasan teori.

d. Metode Pengambilan Sampel

Daftar pertanyaan diberikan kepada petani dan Agar diketahui perbedaannya penulis menggunakan metode “dengan” dan ”tanpa” menggunakan pupuk blotong. Sampel diambil secara random sampling sederhana dari populasi yang ada didaerah penelitian. Penulis mengambil sampel 100 petani atau 5 % dari seluruh populasi yang ada, yaitu 2050 petani (Masri Singarimbun, 1995 :155), dibedakan 50 petani yang menggunakan pupuk limbah padat blotong dan 50 petani yang tidak menggunakan pupuk limbah padat blotong.

4. Teknik Analisis Data :

a. Analisis Kuantitatif

Adalah analisis dengan menggunakan model analisis tertentu untuk menguji suatu permasalahan. Adapun metode analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Analisis Regresi berganda dengan Dummy Variabel

Mengukur apakah ada perbedaan yang signifikan antara petani yang menggunakan pupuk blotong dengan yang tidak menggunakan pupuk blotong terhadap hasil produksi, digunakan variabel Dummy yang dirumuskan : (Gujarati, Damodar. 1988. 286).

$$Y = \beta_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 + \alpha_5 X_5 + \alpha_6 X_6 + \alpha_7 X_7 + X_8 D + \mu I$$

Dimana :

Y = hasil produksi

β_0 = konstanta

X_1 = umur

X_2 = pendidikan

X_3 = lama bertani

X_4 = luas lahan

X_5 = bibit

X_6 = pupuk anorganik

X_7 = tenaga kerja

D = pupuk organik

D_1 = menggunakan blotong

D_0 = tidak menggunakan blotong

$\alpha_1 - 8$ = koefisien regresi

μ_i = variabel gangguan

dalam pengujian untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara petani yang menggunakan blotong dengan petani yang tidak menggunakan blotong, yaitu dengan membandingkan nilai probabilitas dengan $\alpha = 5\%$, jika probabilitas $> \alpha = 5\%$, maka tidak ada perbedaan yang signifikan.

2. Uji Statistik

a. Uji t

Uji t adalah secara sendiri-sendiri semua koefisien regresi, yaitu untuk menguji pengaruh independen terhadap variabel dependen secara terpisah.

1) Hipotesis : $H_0 : \alpha_1 = 0$

Berarti tidak ada pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

$$H_a : \alpha_1 \neq 0$$

Berarti ada pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

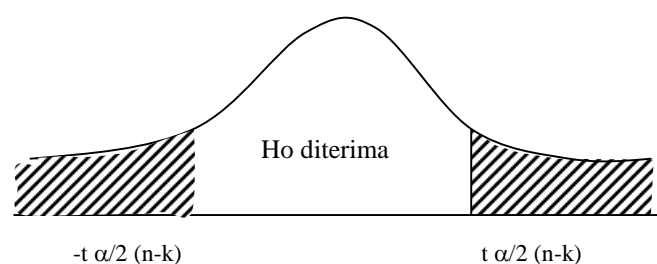
2) t tabel ---- $t_{\alpha/2, N - K}$

Keterangan :

α = derajat signifikan

N = jumlah sampel

K = banyaknya parameter/koefisien regresi dan konstan



$$t \text{ hitung} = \frac{\alpha}{Se(\alpha)}$$

-t tabel < t hitung, Ho diterima Ha ditolak, jika -t hitung < -t tabel atau t hitung > t tabel, Ho ditolak Ha diterima. Ho diterima artinya masing-masing variabel independen berpengaruh nyata.

b. Uji F

Uji F (Analisis Varian) dipergunakan untuk menguji tingkat signifikan secara bersama-sama koefisien regresi.

1) Hipotesis : Ho : $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$

Berarti tidak ada hubungan antara variabel bebas secara serentak dengan variabel tidak bebas.

Ha : $\alpha_1 \neq \alpha_2 \neq 0$

Berarti ada hubungan antara variabel bebas secara serentak dengan variabel bebas.

2) Tabel ----- F, N - K ; K - 1

F hitung = F stat

$$F \text{ hitung} = \frac{R^2 / (K - 1)}{(1 - R) / (N - K)}$$

Keterangan :

R = Koefisien determinan berganda

N = Banyaknya observasi

K = Banyaknya parameter total

-F hitung < F tabel ---- Ho diterima, Ha ditolak

-F hitung > F tabel ----- Ho ditolak, Ha diterima

Ha diterima artinya, secara bersama-sama variabel independen berpengaruh nyata secara statistik terhadap variabel dependen.

c. R^2 (Koefisien Determinan)

Untuk mengetahui seberapa jauh variasi variabel dapat menerangkan dengan baik variabel dependen dapat dilihat nilai R^2 nya. Jika mendekati 0 maka variabel independen yang dipilih tidak mampu menerangkan variabel dependen. Dan jika R mendekati 1 maka variabel independen yang dipilih dapat menerangkan dengan baik variabel dependen.

$$R^2 : ESS/TSS = 1 - \frac{RSS}{TSS}$$

3. Uji Ekonometrika

Untuk mengetahui apakah terjadi masalah multikorelasi, heterokedastisitas dan autokorelasi digunakan uji ekonometrika sebagai berikut :

a. Uji Multikolonieritas

Multikolinieritas merupakan suatu keadaan dimana satu atau lebih variabel independen terdapat korelasi dengan

variabel independen lainnya atau dengan kata lain mempunyai suatu fungsi linier dari variabel independen yang lain.

Menurut L.R. Klein, masalah multikolinieritas baru menjadi masalah apabila derajatnya lebih tinggi dibandingkan dengan korelasi diantara seluruh variabel secara serentak. Metode Klein membandingkan nilai (r) $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dengan nilai R . Apabila $r < R$ berarti tidak ada gejala multikolinieritas, tapi jika $r > R$ maka model tersebut mengandung masalah multikolinieritas.

b. Uji Heterokedastisitas

Pengujian heterokedastisitas dilakukan untuk melihat apakah kesalahan pengganggu mempunyai varian yang sama atau tidak. Salah satu cara untuk mendeteksi masalah heterokedastisitas adalah dengan uji Park, yaitu :

1. Dari hasil regresi akan diperoleh nilai residunya
2. Nilai residual tadi dikudratkan, lalu diregresikan dengan variabel bebas sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$E_1 = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 \dots\dots\dots$$

Hasil regresi tahap dua dilakukan uji t, jika signifikan maka terjadi masalah heterokedastisitas. Sedangkan jika tidak signifikan, maka tidak terdapat masalah heterokedastisitas dalam model tersebut.

c. Uji Auto Korelasi

Auto Korelasi merupakan suatu korelasi dimana terjadi korelasi antara serangkaian variabel-variabel yang di observasi. Serangkaian variabel ini diurutkan menurut waktu diantara gangguan yang masuk ke dalam fungsi regresi. Auto korelasi dapat di deteksi dengan melakukan perbandingan antara Durbin Watson Statistik dari hasil regresi dengan nilai Durbin Watson dalam tabel, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Dilakukan regresi dengan metode *ordinary least square* untuk mendapatkan nilai e_i serta d

2. Mencari nilai kritis d_l dan d_u

3. H_0 adalah tidak ada autokorelasi positif maupun negatif

- $d < d_l$: menolak H_0

- $d > 4-d_l$: menolak H_0

- $d_u < d < 4 d_l$: tidak menolak H_0 (tidak ada autokorelasi)

- $d_l \leq d \leq d_u$: pengujian tidak meyakinkan (daerah ragu-ragu)

- $4 - d_u \leq d \leq 4 - d_l$: pengujian tidak meyakinkan (daerah ragu-ragu)

4. Uji hipotesa dua mean

Untuk mengetahui adanya rata-rata (mean) pendapatan usaha petani tebu yang menggunakan dan yang tidak menggunakan

pupuk dari limbah padat blotong, digunakan test hipotesa dua mean. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

a). Menentukan alternatif pengujian satu sisi kanan

$$H_0 = \mu_{X_1} = \mu_{X_2}$$

$$H_1 = \mu_{X_1} > \mu_{X_2}$$

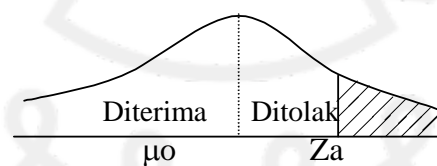
Di mana :

H_0 : Hipotesa nihil, dimana tidak ada peningkatan produktifitas pertanian dengan adanya pupuk blotong.

H_1 : Hipotesis alternatif, dimana ada peningkatan produktifitas pertanian dengan adanya pupuk blotong.

b). Rule of signifikan ($\alpha = 0,05$)

c). Kriteria pengujian



$$H_0 \text{ diterima jika } = Z \leq -Z_\alpha$$

$$H_0 \text{ ditolak jika } = Z > Z_\alpha$$

Perhitungan nilai Z :

$$Z = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1}{n_1} + \frac{S_2}{n_2}}}$$

Dimana :

X_1 = Rata-rata produksi dengan pupuk blotong

X_2 = Rata-rata produksi tanpa pupuk blotong

S = Standard deviasi

n = Sampel

b. Analisis Kualitatif

Adalah analisis yang digunakan apabila data yang diolah tidak dapat dikuantifisir. Analisis ini sebagai penunjang analisis kuantitatif.

c. Analisis Laboratorium

Untuk membuktikan hipotesis kedua digunakan uji laboratorium untuk mengetahui unsur-unsur yang terkandung didalam pupuk blotong.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Lingkungan Perusahaan dan Pertanian

1. Lingkungan Perusahaan

Kerusakan dan pencemaran lingkungan akan terjadi bila keseimbangan atau kestabilan lingkungan terganggu. Lingkungan perusahaan yang seimbang akan sangat mempengaruhi proses kegiatan produksi perusahaan. Yang dimaksud dengan lingkungan perusahaan dapat diartikan sebagai keseluruhan dari-dari faktor intern yang mempengaruhi perusahaan baik organisasi maupun kegiatannya. Sedangkan arti lingkungan secara luas mencakup semua faktor ekstern yang mempengaruhi individu, perusahaan dan masyarakat. Faktor-faktor yang mempengaruhi perusahaan tersebut adalah luas dan banyak ragamnya, termasuk aspek-aspek ekonomi, politik, sosial, etika hukum, ekologi dan sebagainya, masing-masing faktor saling menunjang dan saling mempengaruhi (Irawan dan Basu Swastha, 1986:26).

Kondisi bisnis banyak berpengaruh pada kehidupan kita, oleh karena itu perusahaan-perusahaan mempunyai beberapa tanggung jawab

pada kehidupan dan kesejahteraan manusia. Saat ini, masyarakat menuntut kepada perusahaan-perusahaan untuk mengemban tanggung jawab seperti itu lebih besar dari sebelumnya. Perusahaan tidak bisa berprinsip seenaknya dalam melaksanakan kegiatannya. Penentuan seberapa jauh perusahaan harus mengarah kepada tujuan sosial yang mungkin dapat bertentangan dengan tujuan-tujuan ekonomi, jelas dapat menimbulkan dilema.

Istilah tanggung jawab sosial menunjukkan pertimbangan manajemen tentang pengaruh-pengaruh sosial disamping juga pengaruh ekonomi dan keputusan-keputusannya. Ini berlaku bagi semua perusahaan tanpa memandang besar, lokasi, atau industrinya. Tanggung jawab sosial tersebut mencakup hal-hal seperti bidang kesehatan, informasi, konsumen, praktik tanpa diskripsi, dan pemeliharaan lingkungan fisik.

Dari masalah-masalah ekonomi dan sosial, salah satu masalah yang paling sulit diatasi dan memerlukan biaya besar adalah yang berkaitan dengan lingkungan fisik. Di beberapa kota di Indonesia, seperti Jakarta dan Surabaya sudah dirasakan semakin besarnya polusi udara dan air, bahkan di beberapa bagian Daerah Istimewa Yogyakarta yang tidak begitu besar juga dirasakan adanya pencemaran air tanah karena kondisi pemukiman serta pembuangan limbah yang terlalu dekat dengan sumber air.

2. Lingkungan Pertanian

Kecenderungan berkurangnya kontribusi sektor pertanian terhadap Produk domestik bruto merupakan gejala yang terjadi pada hampir setiap negara yang sedang melaksanakan industrialisasi. Hal ini menyebabkan tenaga kerja di sektor ini yang cenderung berkurang, sementara kebutuhan akan pangan sebagai salah satu hasil pertanian semakin meningkat, maka menjadi suatu kebutuhan akan inovasi di sektor pertanian untuk meningkatkan hasilnya dengan menerapkan efisiensi yang lebih baik.

Di Indonesia sendiri kebijakan pembangunan pertanian yang difokuskan pada upaya pencapaian swasembada pangan, menyebabkan intensifikasi lahan pertanian dengan menggunakan pupuk kimia dan pestisida yang berlebihan. Ini memang berhasil dalam jangka pendek, namun dalam jangka panjang kerusakan lingkungan yang disebabkan harus di bayar mahal, dengan semakin menurunnya produksi sektor pertanian.

B. Perkembangan Industri dan Pertanian

Pembangunan yang dilaksanakan di Indonesia mengalami peningkatan yang cukup pesat. Ini merupakan suatu hal yang sangat menggembirakan. Pelaksanaan pembangunan ini mempunyai tujuan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat.

Untuk mendukung majunya pembangunan, pemerintah mendorong majunya industri (Marbun, 1990: 101). Karena sektor industri di negara-negara berkembang mampu memberikan sumbangan terhadap pendapatan

negara dengan jumlah yang cukup besar. Dan diharapkan dengan majunya sektor industri akan mendorong majunya sektor pertanian.

C. Limbah Industri

Dalam proses produksinya suatu industri atau perusahaan akan menggunakan suatu teknologi yang tepat agar tujuan perusahaan tercapai yaitu keuntungan bagi perusahaan dan kepuasan bagi masyarakat. Keuntungan yang diperoleh perusahaan akan semakin tinggi dan kesejahteraan masyarakat juga akan tercapai karena kepuasannya dapat terpenuhi.

Majunya sektor industri di Indonesia ternyata tidak selamanya memberikan dampak yang positif bagi lingkungan. Karena pada saat proses produksi dijalankan, membawa akibat yang merugikan yaitu dengan dihasilkannya limbah industri atau sisa-sisa produksi yang tidak terpakai.

D. Pencemaran Lingkungan

Limbah yang dihasilkan oleh industri saat melakukan proses produksi banyak mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan, karena limbah tersebut tidak atau kurang mendapatkan perhatian dari pihak manajemen perusahaan atau industri. Limbah tidak lagi dapat menghasilkan keuntungan atau *profit* bagi perusahaan. Sehingga limbah dibuang begitu saja tanpa diteliti terlebih dahulu apakah berbahaya bagi lingkungan atau tidak. Lingkungan di sekitar industri dan pabrik menjadi tercemar dengan asap dan jelaga dari

cerobong pabrik, air buangan pabrik yang langsung di buang ke sungai, dan lain sebagainya.

1. Pengertian Pencemaran Lingkungan

“Pencemaran lingkungan diakibatkan oleh masuk atau dimasukannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam suatu lingkungan dan atau berubahnya tata lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam yang mengakibatkan turunnya kualitas lingkungan, sehingga tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya” (Dwidjoseputro, 1996:13).

Ada dua pendapat dari ekologiwan-ekologiwan yang lain tentang pengertian pencemaran lingkungan tersebut yaitu :

- d. Pendapat utama, pencemaran lingkungan adalah segala sesuatu yang dihasilkan oleh manusia dalam jumlah yang demikian banyak sampai bisa mengganggu kesehatan dan kesejahteraan masyarakat.
- e. Pendapat kedua, pencemaran lingkungan adalah gangguan suatu habitat oleh zat yang menyebabkan kurang enaknya hidup organisme.

2. Macam-Macam Pencemaran Lingkungan

Menurut Dwidjoseputro (1990:13), pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi tiga yaitu:

- a. Pencemaran udara oleh limbah atau buangan dari rumah tangga, pabrik, alat transportasi yang di gerakkan oleh mesin dan pembakaran sampah. Pencemaran dapat berupa gas CO₂, CO, SO₂, NHS, H₂S, dan partikel-partikel jelaga panas.
- b. Pencemaran air oleh limbah pabrik dan rumah tangga, dapat berupa sisa-sisa pestisida, hujan asam, (air hujan yang mengandung SO₂, Nox)

dan pembiasaan pembuangan kotoran atau sampah di sungai atau di laut.

- c. Pencemaran tanah oleh air yang sudah tercemar oleh limbah dan sampah dari pabrik dan rumah tangga, buangan sisa-sisa bongkaran bangunan

Pencemaran terhadap udara, air, dan tanah tersebut akan memberikan kerugian baik kepada masyarakat maupun kepada industri atau pabrik itu sendiri. Bahan yang berbahaya yang dihasilkan sebagai limbah oleh kegiatan-kegiatan industri atau pabrik semakin bertambah dan belum ada cara yang tepat serta efisien untuk menanganinya. Limbah di buang ke sungai, laut, atau ke dalam lapisan bumi yang dalam. Cara pembuangan yang demikian membahayakan kelangsungan kehidupan.

3. Akibat Pencemaran Lingkungan

Limbah industri dari pabrik-pabrik baik yang berupa limbah padat, cair, maupun gas makin meningkat, sehingga perlu dilakukan pengumpulan limbah dan harus mendapatkan tempat pembuangan yang aman serta tidak mengganggu masyarakat.

Suatu lingkungan yang sehat memerlukan adanya sistem pembuangan limbah yang khusus. Mungkin sekali sebagian dari sampah atau limbah tersebut dapat digunakan lagi, sebagai bahan baku dan sebagian yang lain lagi dapat diolah kembali menjadi barang jadi atau setengah jadi dan diharapkan dapat menambah pendapatan perusahaan.

Akibat atau bahaya yang ditimbulkan oleh pencemaran lingkungan secara garis besar merugikan masyarakat, misalnya menyebabkan berbagai penyakit menular yang berbahaya. Udara menjadi panas dan berdebu, air minum menjadi tercemar, dan sebagainya. Oleh karena itu masyarakat harus mengeluarkan biaya untuk hal tersebut. Begitu pula perusahaan harus segera melakukan pengelolaan limbah yang memadai, sehingga tidak lagi mengakibatkan adanya pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Diharapkan dengan teknologi yang ada, limbah buangan pabrik dapat dicegah atau dikurangi dan apabila terlanjur tertumpah di lingkungan dapat ditanggulangi diperkecil akibat negatifnya serta bila mungkin diproses kembali dan dapat dimanfaatkan kembali atau *recycle*.

E. Akibat Penggunaan Pupuk Kimia Berlebihan Pada Pertanian

Pengadaan pupuk kimia yang berlebihan dan berharga murah cukup memberikan keuntungan pada petani karena mengurangi biaya pemupukan. Tetapi penggunaan pupuk kimia yang berlebihan tanpa diimbangi pupuk organik secara berlahan akan berdampak pada kehidupan di bawah tanah, yang selanjutnya akan menimbulkan bencana pada kelangsungan pertanian dan kehidupan manusia.

Pupuk buatan atau pupuk kimia memang cukup praktis untuk diaplikasikan. Tidak ada kesulitan sama sekali untuk membawa maupun menyimpannya. Sementara itu hasilnya segera dapat dilihat dari pada pupuk organik, yang kebanyakan melepaskan hara secara berlahan-lahan sehingga hasilnya baru dapat dilihat dalam waktu yang lama.

F. Undang-Undang Pengelolaan Lingkungan Hidup

Masalah-masalah yang timbulkan oleh limbah-limbah pabrik dan industri cukup serius dan mendapatkan kritikan tajam dari masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan campur tangan pemerintah agar masyarakat yang dirugikan bisa mendapatkan kompensasi dari perusahaan, misalkan saja pabrik harus melakukan pengelolaan limbah sebelum dibuang. Padahal dalam hal ini perusahaan tentu tidak akan mendapat keuntungan. Perusahaan hanya menjalankan ketentuan dari pemerintah dan menjaga lingkungan sosial. Pemerintah menetapkan undang-undang tentang pengelolaan lingkungan hidup, yaitu Undang-Undang RI No 23 tahun 1997 pasal I butir 1 – 10, yang antara lain berisi konsep-konsep:

1. Lingkungan hidup adalah sistem yang merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya keadaan dan makhluk hidup termasuk didalamnya manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.
2. Pengelolaan makhluk hidup adalah upaya terpadu dalam memanfaatkan penataan, pemeliharaan, pengawasan atau pengendalian, pemulihan dan pengembangan makhluk hidup.
3. Pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan dan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang

menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

4. Daya dukung lingkungan adalah kemampuan lingkungan untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya.
5. Sumber daya adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya manusia, sumber daya alam hayati dan sumber daya alam non hayati dan sumber daya buatan.
6. Perusakan lingkungan adalah tindakan yang menimbulkan perubahan langsung atau tidak langsung terhadap sifat-sifat fisik dan atau hayati lingkungan yang mengakibatkan lingkungan itu kurang atau tidak berfungsi lagi dalam menunjang pembangunan yang berkesinambungan.
7. Dampak lingkungan adalah perubahan lingkungan yang diakibatkan oleh suatu lingkungan.
8. Analisis mengenai dampak lingkungan adalah hasil studi mengenai dampak suatu kegiatan yang direncanakan terhadap lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan.
9. Konservasi mengenai pengelolaan sumber daya alam adalah pemanfaatannya secara bijaksana dan bagi sumber daya terbaru menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keanekaragamannya.
10. Pembangunan berwawasan lingkungan adalah upaya sadar dan berencana menggunakan dan mengelola sumber daya secara bijaksana dalam pembangunan yang berkesinambungan untuk meningkatkan mutu hidup.

Menurut GBHN 1988 pembangunan industri sebagai upaya untuk meningkatkan nilai limbah ditujukan untuk memperluas lapangan kerja dan kesempatan berusaha, menyediakan barang dan jasa yang bermutu dengan harga yang bersaing di pasar dalam dan luar negeri, meningkatkan ekspor dan menghemat devisa, menunjang pembangunan daerah dan sektor-sektor pembangunan lainnya, serta sekaligus mengembangkan penguasaan teknologi.

Untuk itu perlu pendayagunaan yang sebaik-baiknya sumber daya manusia, sumberdaya alam dan energi, sumber dana termasuk devisa serta teknologi yang ketat dengan tetap memperhatikan kelestarian dan kemampuan lingkungan. Usaha-usaha tersebut perlu didukung oleh peningkatan efisiensi serta pengembangan iklim usaha dan iklim investasi yang sehat.

Dalam pembangunan industri inilah selalu diusahakan untuk memelihara kelestarian kemampuan lingkungan hidup, mencegah pencemaran serta perusakan lingkungan hidup dan pemborosan penggunaan sumber daya alam. Sehubungan dengan itu perlu ditingkatkan pemanfaatan limbah serta pengembangan teknologi daur ulang (Koesnadi Hardjosoemantri, 1991:15).

G. Eksternalitas

Eksternalitas terjadi karena tindakan konsumsi atau produksi dari suatu pihak yang mempunyai pengaruh terhadap pihak lain dan tidak ada kompensasi yang dibayar oleh pihak yang menyebabkan atau kompensasi yang diterima oleh pihak yang terkena dampak tersebut (Guritno Mangkoesobroto, 1993:110).

Jadi ada dua syarat terjadinya eksternalitas, yaitu :

1. Adanya pengaruh dari suatu tindakan.
2. Tidak adanya kompensasi yang dibayarkan atau diterima.

Eksternalitas dapat bersifat positif (menguntungkan) dan negatif (merugikan). Yang dimaksud dengan eksternalitas positif adalah dampak yang menguntungkan dari suatu tindakan yang dilaksanakan oleh suatu pihak terhadap pihak lain tanpa adanya kompensasi dari pihak yang diuntungkan, sedangkan eksternalitas negatif apabila dampaknya bagi orang lain yang tidak menerima kompensasi sifatnya merugikan.

Eksternalitas dari suatu kegiatan atau perbuatan manusia dapat menimbulkan masalah dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Masalah ini antara lain akan menyebabkan kerusakan yang sudah sulit untuk diperbaiki lagi dan mulai disadari saat adanya gangguan pada lingkungan alam. Kerusakan ini dapat menimbulkan kerugian uang yang tidak terinci dan yang jauh lebih besar dari keuntungan yang diharapkan.

H. Analisis Manfaat dan Biaya

Manfaat merupakan nilai dari pertambahan nilai dari barang atau jasa yang dihasilkan (Ismaryanto, 1992:15). Sedangkan biaya merupakan manfaat yang tidak diambil atau hilang dan lepas atau *opprtunity cost* (Sukanto Rekso Hadiprodjo, 1998:11). Dalam penentuan manfaat dan biaya dari segala sesuatu yang berhubungan dengan aspek lingkungan pasti mengalami kerusakan. Orang telah mencoba untuk menentukan akan biaya pembuangan sampah atau limbah buangan perusahaan-perusahaan maupun rumah tangga. Biaya tersebut

adalah biaya mencegah polusi dan biaya polusi (Sukanto Rekso Hadiprodjo, 1998:11).

Biaya pencegahan polusi adalah biaya yang dikeluarkan baik oleh perusahaan, perorangan dan atau pemerintah untuk mencegah sebagian atau keseluruhan polusi sebagai akibat kegiatan produksi atau konsumsi.

Biaya polusi dibagi ke dalam :

1. Biaya yang dikeluarkan pemerintah atau swasta untuk menghindari kerusakan akibat polusi. Biaya ini relatif lebih mudah untuk mengukurnya.
2. Kerusakan kesejahteraan masyarakat sebagai akibat polusi. Untuk biaya yang kedua ini agak sulit dilakukan pengukuran.

Apabila Analisis Manfaat dan Biaya diterapkan pada masalah lingkungan, khususnya untuk menanggulangi pencemaran lingkungan, maka dapatlah hal tersebut diterangkan sebagai berikut :

Analisis Manfaat dan Biaya itu pada hakekatnya merupakan penilaian sistematis terhadap keuntungan serta kerugian segala perubahan dalam produksi dan konsumsi masyarakat (Sukanto Rekso Hadiprodjo, 1998:11).

BAB III

DESKRIPSI DAERAH PENELITIAN DAN SAMPEL

A. Tinjauan Umum Pabrik Gula Madukismo

1. Sejarah Berdirinya Pabrik Gula Madukismo

Pada zaman pemerintahan Hindia Belanda, sekitar Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat lebih kurang 17 pabrik gula, antara lain:

1. Padokan
2. P.G. Ganjuran
3. P.G. Gesikan
4. P.G. Kedaton
5. P.G. Mlati
6. Cabangon dan P.G. Mendari

yang semuanya diusahakan oleh pemerintah Hindia Belanda. Dengan masuknya bala tentara Jepang ke wilayah RI, pada tahun 1942, maka seluruh pabrik gula dikuasai oleh pemerintah Jepang. Tetapi karena situasi masih berada dalam keadaan perang, pemerintah Jepang tidak dapat menguasai sepenuhnya. Sehingga hanya 12 dari 17 pabrik gula tersebut yang masih dapat berproduksi, meskipun tidak semuanya menggiling tebu karena areal tanaman tebu banyak yang dialihkan ke tanaman palawija, seperti padi yang semuanya ditujukan untuk keperluan bala tentara Jepang.

Keadaan tersebut terus berlangsung sampai dengan diproklamasikannya kemerdekaan Indonesia pada tanggal 17 Agustus

1945. Sejak saat itu pemerintah RI merebut semua pabrik gula tersebut dari tangan Jepang dan dibumihanguskan, hingga sampai 1950 seluruh pabrik gula hanya tertinggal sisa-sisa dan puing-puingnya saja.

Setelah pemerintahan berjalan normal dan keamanan berjalan pulih kembali, Sri Sultan Hamengkubuwono IX memprakarsai dibangunnya pabrik gula dengan tujuan :

1. Untuk menampung para mantan buruh pabrik gula yang kehilangan pekerjaan.
2. Menambah kesejahteraan dan kemakmuran rakyat.
3. Menambah pendapatan pemerintah, baik pusat maupun daerah.

Pada mulanya dibentuk P3G (Panitia Pendirian Pabrik Gula) yang bekerjasama dengan DPRD II Yogyakarta, kemudian dibentuklah BP3 (Badan Pelaksanaan Perusahaan Perkebunan) yang akhirnya menjadi YKTI (Yayasan Kredit Tani Indonesia).

Pabrik Gula Madukismo berdiri dengan akte notaris dan mulai dibangun pada pertengahan tahun 1955, tepatnya tanggal 14 Juni, dengan berbentuk Perseroan Terbatas, dengan nama Pabrik Gula Madubaru PT. Badan usaha ini bertujuan mendirikan dan membangun pabrik-pabrik gula di Daerah Istimewa Yogyakarta. Pabrik ini dibangun di bekas lokasi Pabrik Gula Padokan, 5 km sebelah selatan kota Yogyakarta, tepatnya di Kelurahan Tirtonirmolo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul.

Tanggal 31 Maret 1958 merupakan peletakan batu terakhir yang dilakukan oleh Sri Sultan Hamengkubowono IX dan pada tanggal 2 Mei

1958, pabrik ini diresmikan oleh Presiden Soekarno (P.T. Madu baru. 1991: 2 – 6).

Alasan-alasan pemilihan tempat tersebut adalah :

1. Padokan terhitung lebih dekat dengan kota Yogyakarta, yang dipandang lebih menguntungkan bagi urusan transportasi, juga karyawan.
2. Dipandang lebih maju lagi terhadap usaha perluasan.
3. Disekitar pabrik merupakan daerah persawahan, sehingga sangat menguntungkan atau sangat tepat dan baik untuk tanaman tebu.
4. Tenaga kerja ahli dan tenaga kerja kasar mudah dicari.
5. Dekat dengan sungai Winongo yang dipandang cukup memenuhi kebutuhan air untuk menghasilkan uap.
6. Rakyat atau penduduk di sekitar pabrik telah berpengalaman menanam tebu.

Saham-saham dari badan usaha ini sebagian besar dibeli oleh Sri Sultan Hamengkubowono IX sebesar 75% dan pemerintah Republik Indonesia sebesar 25%.

Peralatan dan mesin-mesin pabrik berasal dari Jerman dan juga teknisi-teknisi untuk pemasangannya. Setelah peresmian pada tahun 1958, pabrik mulai mencoba untuk berproduksi, tetapi mesin-mesin belum sepenuhnya dapat dioperasikan, maka terpaksa penggilingan tebu yang sudah tersedia, dilakukan di Pabrik Gula Gondang Baru, Klaten Jawa Tengah. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan penyempurnaan

beberapa mesin dan penambahan serta pelatihan tenaga kerja sehingga nantinya pabrik dapat berjalan dengan lancar dan mulai berproduksi.

Pada tahun 1962 pemerintah RI mengambil alih semua perusahaan yang ada di Indonesia baik milik asing, swasta, maupun semi swasta. Maka mulai tahun tersebut pabrik gula Madukismo berubah status menjadi PN (Perusahaan Negara). Untuk memimpin pabrik gula, pemerintah membentuk suatu badan yang diberi nama Badan Pimpinan Umum Perusahaan Perkebunan Negara (BPUPPN). Dengan demikian semua pabrik gula berada dibawah kepengurusan BPUPPN. Serah terima Pabrik Gula Madukismo kepada pemerintah RI dilakukan pada tanggal 11 Maret 1962, oleh Sri Sultan Hamengkubowono IX, selaku presiden direktur Pabrik Gula Madubaru PT pada saat itu. Pada tahun 1968 pemerintah memberi kesempatan kepada pabrik gula yang bermaksud menarik diri dari Perusahaan Perkebunan Negara. Pada tanggal 3 September 1968, status pabrik kembali menjadi Perseroan Terbatas dan disebut Pabrik Gula Madubaru PT, yang membawahi Pabrik Gula Madukismo dan Pabrik Spirtus Madukismo. Hal ini berjalan sampai dengan tahun 1984, kemudian sejak tanggal 4 Maret 1984, dengan persetujuan Sri Sultan Hamengkubowono IX selaku pemilik terbesar, P2G Madubaru PT kembali dikelola oleh pemerintah RI (dalam hal ini Departemen Pertanian dan Departemen Keuangan). Yang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengelola adalah PT Rajawali Nusantara Indonesia, berdasarkan *contract management* yang ditandatangani pada tanggal

4 Maret 1984 oleh direktur utama PT Rajawali Nusantara Indonesia yang saat itu dijabat oleh Muhammad Yusuf dan Sri Sultan Hamengkubowono IX selaku pemegang sero terbatas (P.T. Madu baru, 1991 : 7 – 12).

2. Tujuan Perusahaan

Pabrik Gula Madukismo Yogyakarta mempunyai tujuan utama yaitu memenuhi kebutuhan masyarakat akan gula, disamping itu juga untuk mendapatkan keuntungan sesuai dengan kualitas dan kuantitas gula yang diproduksi.

Dengan didirikannya Pabrik Gula Madukismo di Yogyakarta ini banyak masyarakat yang belum mendapatkan lapangan pekerjaan bisa memperoleh pekerjaan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki, terutama menampung para buruh bekas pabrik gula yang kehilangan pekerjaannya, sehingga secara tidak langsung Pabrik Gula Madukismo ikut membantu program pemerintah dalam mengurangi pengangguran dan ikut meningkatkan kesejahteraan masyarakat disekitarnya serta ikut menambah pendapatan negara (P.T. Madubar, 1991 : 13)

3. Produksi

Produksi utama dari Pabrik Gula Madukismo adalah gula SHS 1A atau *Superior Head Sugar* sekitar 35.000 sampai 40.000 ton per tahun. Selain itu dihasilkan pula produk sampingan yaitu alkohol murni (kadar 95%) dan spiritus bakar (kadar 94%).

Sedangkan proses pengolahan gula itu sendiri harus melalui beberapa tahapan yaitu :

1) Pemerahan Nira

Tebu diperah di Stasiun Gilingan (pemerahan) untuk diambil cairannya yang mengandung gula (nira mentah), ampasnya sekitar 30% tebu digunakan sebagai bahan bakar Stasiun ketel (Pembangkit Tenaga)

Alat-alatnya yaitu : Unigrator Mark IV, digabung dengan 5 unit gilingan 3 roll, ukuran 36" x 64".

2) Pemurnian Nira

Nira mentah dipanaskan dan direaksikan dengan susu kapur (CaCH_2) dalam *Defekator bertingkat*, kemudian dilewatkan *Tanki Expandeur* dan diberi *Flokulant*. Selanjutnya diendapkan dalam Peti Pengendap (*Door Clarifier*), sehingga menghasilkan nira jernih dan nira kotor. Nira kotor disaring di dua *Rotary Vacuum Filter*, menghasilkan blotong (limbah padat) yang digunakan sebagai pupuk organik.

3) Penguapan Nira

Nira jernih dengan *brix* 16 dipanaskan dan diuapkan pada dua seri. Alat penguap (*Evaporator*) dengan *Sistem Quadruple Effect* yang tersusun secara *interchangeable*, agar dapat dibersihkan bergantian. Hasilnya adalah nira kental dengan *brix* 60, dan selanjutnya dirasakan dengan SO_2 untuk pemucatan (*bleaching*).

4) Kristalisasi

Nira kental tersulfitor kemudian dikristalkan dalam pan kristaliassi, dan menghasilkan gula serta larutannya atau *stroop*. Campuran ini

didinginkan terlebih dahulu di dalam palung pendingin atau *kultrog* sebelum diputar.

5) Puteran Gula

Alat ini bertugas memisahkan gula dengan larutannya (*stroop*) dengan gaya *centrifugal*. Agar gulanya lebih putih, maka masakah ini diputar dua kali, sedangkan sisa larutan terakhir atau *filtrat* yang sudah tidak bisa dikristalkan lagi disebut tetes atau *final mollasses*, dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan alkohol dan spirtus.

6) Penyelesaian dan Gudang Gula

Dengan alat penyaring gula, gula SHS dari puteran SHS dipisahkan antara gula halus, gula kasar, dan gula normal. Gula normal dikirim ke gudang gula dan dikemas dalam karung plastik atau *polypropilene*, kapasitas @ 50 kg netto (P.T. Madubaru, 1991 : 13 – 20).

4. Limbah Produksi

Sesuai dengan Undang-Undang No. 4/1982 serta PP No. 29/1986 tentang Pokok Pelestarian Lingkungan, maka PG/PS Madukismo telah menangani limbah industrinya baik padat, cair, maupun gas. Dan juga telah melaksanakan studi Evaluasi Dampak Lingkungan bekerjasama dengan PPLH-UGM Yogyakarta. Jenis-jenis limbah yang dihasilkan dan cara pengolahannya :

1) Limbah Padat

a. Pasir/lumpur

Kotoran ini terbawa oleh nira mentah, dipisahkan dengan menggunakan *Dorclon*, kemudian dimanfaatkan untuk urug lahan atas permintaan masyarakat.

b. Abu ketel uap

Sisa pembakaran di stasiun ketel uap ditampung dengan jeding dan dimanfaatkan untuk urug lahan.

c. Blotong

Merupakan limbah padat yang dimanfaatkan oleh petani sebagai pupuk organik di lahan tegalan tanaman tebu dan tanaman lainnya.

2) Limbah Cair

a. Minyak

Yang terikut air buangan (*waste*) karena bocoran *seal-seal* pada pelumasan mesin, ditangkap di bak penangkap minyak.

b. Vinasse

Limbah cair dari pabrik Alkohol /spirtus dengan debit maksimal 200 m³/jam, parameter COD 70.000 ppm, suhu 100⁰ C, pH 4-5, BOD 30.000 ppm ditangani dengan unit penanganan limbah cair (LPLC). Dengan sistem pengolahan yang diterapkan adalah perpaduan antara pengolahan secara *fisis*, *chemis*, *fisi-chemis*, *mekanis*, *biologis*, dengan suatu kontrol-kontrol elektronik dan semi otomatis. IPAL ini mulai berfungsi bulan Mei 1994.

Meskipun hasilnya masih terus dievaluasi kembali, namun demikian campuran air buangan PG dan PS cukup memenuhi syarat sebagai air irigasi dengan BOD 240 ppm dan COD 500 ppm.

c. Limbah soda

Berasal dari cucian panci penguapan di PG yang kandungan COD dan BOD-nya cukup tinggi. Jumlahnya relatif sedikit, dan pengolahan diikutkan pada LPLC yang ada (PT. Madubaru, 1991 : 21 – 30)

B. Gambaran Umum Kecamatan Kasihan

1. Aspek Geografi

Kecamatan Kasihan terletak di wilayah Kabupaten Bantul Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, tepatnya 5 km di sebelah selatan Yogyakarta. Adapun batas-batas wilayah Kecamatan Kasihan adalah sebagai berikut:

- Sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Gamping
- Sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Sewon
- Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Sewon
- Sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Pajangan

Topografi Kecamatan Kasihan termasuk daerah dataran rendah dengan ketinggian kurang lebih 100 m diatas permukaan laut. Suhu maksimal 35⁰C dan suhu minimal 25⁰C. Kondisi topografi yang demikian sangat cocok dan mendukung untuk keberhasilan usaha tani.

Luas wilayah Kecamatan Kasihan 2.315.949 Ha terdiri dari 4 desa dengan pusat pemerintahan di Desa Tirtonirmolo. Bentuk wilayah Kecamatan Kasihan datar sampai berombak.

2. Aspek Demografi

a. Jumlah dan Pertambahan Penduduk

Menurut pencatatan hasil registrasi penduduk, jumlah penduduk Kecamatan Kasihan pada tahun 2002 adalah 33.497 orang, yang terdiri dari penduduk laki-laki 16.170 orang dan penduduk perempuan 17.327 orang, sedangkan pada tahun tersebut terjadi mutasi atau perubahan jumlah penduduk seperti dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Mutasi Penduduk Kecamatan Kasihan

No	Jenis Mutasi	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	Pindah	12	13	25
2	Datang	34	23	57
3	Lahir	99	86	185
4	Mati	54	41	95
	Jumlah	253	204	457

Sumber: Monografi Kecamatan Kasihan

Dari Tabel 3.1. di atas dapat dilihat bahwa di Kecamatan Kasihan terjadi pertambahan penduduk sebanyak 122 orang pada tahun 2002, sedangkan penduduk yang datang di Kecamatan Kasihan kebanyakan adalah tenaga kerja produktif dan mempunyai mata pencaharian sebagai petani.

b. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu kepadatan penduduk geografis dan kepadatan penduduk agraris.

1. Kepadatan Penduduk Geografis

Kepadatan penduduk geografis adalah perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas daerah seluruhnya yang dinyatakan dalam jiwa per km².

Dari data yang diperoleh dari Kecamatan Kasihan tahun 2002 jumlah penduduk adalah 33.497 orang dan luas wilayah seluruhnya adalah 2.316 Ha (23.16 km²). Jadi kepadatan penduduk geografisnya adalah $33.497:23.16 = 1.446$

Jika dibandingkan dengan kepadatan penduduk geografis Daerah Tingkat II Kabupaten Bantul pada tahun yang sama, yaitu 1.497 km², maka Kecamatan Kasihan mempunyai kepadatan penduduk yang lebih rendah.

2. Kepadatan Penduduk Agraris

Kepadatan penduduk agraris adalah perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas tanah pertanian yang dinyatakan dalam jiwa per Ha.

Luas pertanian di wilayah Kecamatan Kasihan adalah 1.001,9585 Ha atau 10,02 km², sedangkan jumlah penduduk adalah 33.497. Jadi kepadatan penduduk agraris adalah 334,3 jiwa per Ha.

Jika dibandingkan dengan kepadatan penduduk agraris di Daerah Tingkat II Kabupaten Bantul yakni 455,9 per Ha, maka

Kecamatan Kasihan mempunyai kepadatan penduduk yang lebih rendah.

c. Susunan Penduduk menurut Golongan Umur

Kegunaan mengetahui susunan penduduk menurut golongan umur dan jenis kelamin di suatu daerah adalah untuk mengetahui jumlah tenaga kerja produktif yang tersedia di daerah tersebut dan jumlah tenaga kerja non produktif.

Susunan penduduk menurut golongan umur di Kecamatan Kasihan dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Susunan penduduk menurut golongan umur di Kecamatan Kasihan

No	Golongan Umur	Jumlah
1	0-14	8.810
2	15-64	24.005
3	65 ke atas	681

Sumber: Monografi Kecamatan Kasihan, 2002

Dari tabel 3.2. tersebut di atas dapat dilihat bahwa umur produktif dari jumlah penduduk di Kecamatan Kasihan menunjukkan angka terbesar yaitu 24.005 orang dan umur non produktif 9,491 orang. Dari data ini dapat dihitung beban ketergantungan (*dependency ratio*) yaitu:

$$DR = \frac{\{\text{Penduduk (0-14)} + \text{Penduduk} > (65)\}}{\text{Penduduk (15-64)}} \times 100\%$$

(Kartomo Wirosuhardjo, 1981: 209)

Hasil perhitungan didapatkan angka 40 (dibulatkan) yang menggambarkan bahwa setiap 100 orang umur produktif menanggung 40 orang umur tidak produktif.

d. Susunan Penduduk menurut Tingkat Pendidikan

Susunan penduduk menurut tingkat pendidikan yang ada di Kecamatan Kasihan digolongkan menurut tingkat pendidikan yang dicapai penduduk pada tingkatan sekolah masing-masing. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai susunan penduduk menurut tingkat pendidikannya dapat dilihat pada tabel 3.3. sebagai berikut:

Tabel 3.3. Susunan penduduk menurut tingkat pendidikan di Kecamatan Kasihan

No	Tingkat Pendidikan	Jumlah	Persentase (%)
1	Belum sekolah	2.194	7 %
2	Tidak tamat sekolah	533	1,5 %
3	Tamat SD/ sederajat	9.373	28 %
4	Tamat SLTP	9.017	27 %
5	Tamat SLTA	10.407	31 %
6	Tamat Akademi	664	2 %
7	Tamat Perguruan Tinggi	523	1,5 %
8	Buta Huruf	780	2 %
	Jumlah	33.491	100 %

Sumber : Data monografi Kecamatan Kasihan

Tabel 3.3. di atas dapat diketahui bahwa jumlah paling banyak adalah pada tingkat SLTA. Hal ini menunjukkan bahwa penduduk di Kecamatan Kasihan cukup maju dalam tingkat pendidikannya dan telah memenuhi program wajib belajar 9 tahun yang dicanangkan oleh pemerintah. Tingkat pendidikan yang cukup tinggi akan mendukung

perkembangan karena masyarakat yang lebih maju akan lebih mudah menerima teknologi dan inovasi-inovasi baru dalam bidang pertanian.

Untuk mengetahui jumlah sarana pendidikan yang ada di Kecamatan Kasihan dapat dilihat pada tabel 3.4. sebagai berikut:

Tabel 3.4. Jumlah sarana pendidikan di Kecamatan Kasihan

No	Lembaga Pendidikan	Jumlah (Buah)
1	TK	22
2	SD	25
3	SMP	6
4	SMA	2

Sumber : Data Monografi Kecamatan Kasihan

e. Susunan Penduduk menurut Mata Pencaharian

Di Kecamatan Kasihan terdapat beberapa jenis mata pencaharian yang menjadi sumber pendapatan penduduk. Susunan penduduk menurut mata pencaharian dapat dilihat pada tabel 3.5. sebagai berikut:

Tabel 3.5. Susunan penduduk menurut tingkat mata pencaharian di Kecamatan Kasihan

No	Mata Pencaharian	Jumlah (Jiwa)	Persentase (%)
1	Petani	23.242	75 %
2	Pengrajin industri kecil	437	2 %
3	Buruh industri	2.000	6 %
4	Pedagang	3.809	11 %
5	Pengangkutan	90	0,5 %
6	Pegawai Negeri Sipil	1.305	3 %
7	Militer	143	1 %
8	Pensiun	309	1,5 %
	Jumlah	31.435	100 %

Sumber: Data Monografi Kecamatan Kasihan

3. Aspek Sosial Ekonomi

Perekonomian suatu daerah dipengaruhi oleh sarana dan prasarana ekonomi yang ada di daerah tersebut. Sarana dan prasarana ekonomi yang berupa jalan, jembatan, koperasi, pasar, toko dan lain-lain akan sangat mempengaruhi lancar dan tidaknya distribusi faktor produksi dan distribusi produksi yang dihasilkan.

Di Kecamatan Kasihan lalu lintas seluruhnya melalui darat. Panjang jalan aspal 34 km jalan diperkeras 61.350 km dan jalan tanah 158.650 km. Alat transportasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.6 Jenis dan jumlah alat transportasi di Kecamatan Kasihan

No	Jenis	Jumlah
1	Sepeda	6.135
2	Gerobak	35
3	Sepeda Motor	1.799
4	Mobil	102
5	Truk	12
6	Bus Umum	17

Sumber: Data Monografi Kecamatan Kasihan

Sementara itu sarana dan prasarana ekonomi Kecamatan Kasihan dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut :

Tabel 3.7. Sarana dan prasarana ekonomi Kecamatan Kasihan

No	Jenis	Jumlah
1	Koperasi	4
2	Pasar	4
3	Toko	42

Sumber: Data Monografi di Kecamatan Kasihan

4. Keadaan Pertanian

a. Keadaan Tanah atau Lahan

Menurut data Kecamatan Kasihan dalam Angka Tahun 2002 dapat diketahui kepenguasaan tanah pertanian diusahakan pada tiga jenis lahan, yaitu sawah seluas 1.001,9585 Ha, tegalan dengan luas 57 Ha, pekarangan seluas 917 Ha.

b. Produksi Tanaman Utama dan Tanaman Perdagangan

Produksi tanaman utama di Kecamatan Kasihan meliputi padi, jagung, ketela pohon, ketela rambat, kacang tanah, kedelai dan sayur-sayuran.

Tanaman perdagangan yang diusahakan oleh masyarakat di Kecamatan Kasihan meliputi kelapa, kopi dan coklat.

c. Karakteristik Petani Sampel

1. Tingkat Pendidikan

Dari hasil penelitian terhadap 100 petani responden dapat diketahui bahwa 40% (40 orang) responden berpendidikan SLTA ke atas. Dengan demikian 60% (60 orang) responden berpendidikan SLTP ke bawah, yang terdiri dari tidak tamat SD 5 responden (5%), tamat SD 21 orang (21%), tamat SLTP 34 orang (34%). Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.8. Petani responden menurut tingkat pendidikan

Tingkat Pendidikan	Jenis	Jumlah
Tidak tamat SD	5	5%
Tamat SD	21	21%
Tamat SLTP	34	34%
Tamat SLTA	36	36%
Tamat Diploma/PT	4	4%
Jumlah	100	100

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tingkat pendidikan petani responden sebagian besar (74%) sudah tamat SLTP. Hal ini menggambarkan bahwa petani responden sudah mementingkan pendidikan demi kemajuan dirinya dan masyarakat sekitarnya.

2. Umur

Dengan melihat kenyataan dari sampel petani dapat diketahui bahwa kebanyakan petani berumur 30 tahun ke atas. Petani yang paling muda berumur 25 tahun, sedangkan petani paling tua berumur 65 tahun.

Tabel 3.9. Petani responden menurut kelompok umur

Umur (Tahun)	Jumlah	Persentase
20-29	12	12%
30-39	20	20%
40-49	37	37%
50-59	34	24%
60 ke atas	7	7%

Sumber: Data Primer 2002, diolah

3. Luas Kepenguasaan Lahan

Sebagian besar yaitu 67% petani responden hanya menguasai sawah sekitar 0,2 – 0,3 Ha saja. Hal ini disebabkan di daerah tersebut terjadi perpecahan tanah yaitu adanya pembagian tanah milik seseorang ke dalam bidang-bidang atau petak-petak kecil untuk diberikan kepada ahli warisnya.

Penguasaan sawah paling sempit oleh petani responden adalah mereka yang menguasai kurang dari 0,1 Ha. Sedangkan petani responden yang memiliki sawah paling luas yaitu 0,71 Ha. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.10. Petani responden menurut luas penguasaan lahan

Luas Kepemilikan Lahan	Jumlah	Persentase
< 0,1	7	7%
0,1 – 0,19	30	30%
0,2 – 0,29	35	35%
0,3 – 0,39	13	13%
0,4 – 0,49	10	10%
0,5 – 0,59	2	2%
0,6 – 0,69	2	2%
0,6 ke atas	1	1%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Dari data di atas dapat dilihat bahwa penguasaan lahan besar antara 0,1 – 0,29 Ha, dan penguasaan lahan belum merata. Luas lahan lebih dari 0,3 Ha hanya dikuasai oleh sebagian kecil petani responden.

BAB IV

ANALISIS DATA

A. Manfaat dan Biaya Blotong

Pada periode giling tahun 2001 dan 2002 Pabrik Gula Madukismo telah menghasilkan blotong kurang lebih 4% dari tebu giling. Blotong ini kemudian digunakan untuk pupuk oleh petani yang besarnya kurang lebih 50% dari total blotong yang dihasilkan pada setiap tahunnya.

Sedangkan sisanya dibawa ke tempat pembuangan yang terletak 500 meter dari Pabrik Gula Madukismo, tepatnya di desa Kembaran, Taman Tirto, Kasihan, Bantul. Tempat ini dipilih oleh Pabrik Gula Madukismo, karena jauh dari pemukiman penduduk sehingga bau yang mungkin timbul dari tumpukan limbah blotong yang tidak digunakan tidak akan mengganggu masyarakat. Biasanya blotong ini sebagian digunakan oleh masyarakat sekitar untuk urug jalan atau bagi mereka yang membutuhkan untuk pupuk bisa mengambilnya secara gratis.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1. Volume pengeluaran dan penggunaan blotong

Tahun	Tebu Tergiling	Blotong yang dihasilkan	Blotong yang digunakan	Luas Lahan
2001	367.178,6 ton	14.327,1 ton	8,406,80 ton	242,43 Ha
2002	453.008,9 ton	19.282,8 ton	7.291,26 ton	94,22 Ha

Sumber : Kantor Kepala bagian Pabrikasi dan Kepala Bagian Tanaman Pabrik Gula Madukismo

Tanpa harus membeli atau gratis, para petani yang membutuhkan blotong untuk pupuk dapat memperoleh blotong dari Pabrik Gula Madukismo.

Mereka tinggal mendaftarkan diri pada bagian laboratorium proteksi tanaman yang menangani pengiriman blotong, supaya dikirim blotong ke lahan tegalan tanaman tebu mereka. Hanya saja para petani tersebut harus mengganti ongkos angkut blotong yang besarnya telah ditentukan dengan kesepakatan bersama antara pihak Pabrik Gula Madukismo dengan petani. Kemudian pihak Pabrik Gula Madukismo akan mengirim blotong kepada para petani dengan menggunakan *Dump Truck*.

Biaya *dump truck* yang digunakan sebagai pengangkutan blotong dihitung dengan tarif tertentu berdasarkan tiap ton blotong yang dapat diangkat oleh *dump truck* dan dengan memperhitungkan jarak ke tempat pengangkutan yang dituju. Sedangkan besarnya biaya yang dibayar oleh petani sebagai ongkos ganti kepada pabrik juga dihitung dengan tarif tertentu tetapi berdasarkan tiap rit blotong yang diangkat oleh *dump truck* tersebut dan dengan memperhitungkan jarak yang ditempuh.

Adapun biaya pengangkutan setiap bulannya pada periode giling tahun 2001 dan 2002 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2. Rekapitulasi pengiriman blotong dari Pabrik Gula Madukismo ke petani periode 2001

Bulan	Jumlah (rit)	Biaya Petani (Rp.)	Jumlah (ton)	Biaya Pabrik (Rp.)
Mei	127	2.214.500	1.020,23	2.343.627
Juni	245	4.046.250	1.813,99	13.967.723
Juli	297	4.694.105	2.301,53	16.467.197,5
Agustus	278	4.427.345	1.890,42	13.844.661
September	168	2.639.845	1.175,30	8.346.313,5
Total	1115	18.022.045	8.201,47	54.969.522

Sumber : Kantor Kepala Bagian Bagian Tanaman dan Laboratorium Proteksi Tanaman Pabrik Gula Madukismo

Tabel 4.3. Rekapitulasi pengiriman blotong dari Pabrik Gula Madukismo ke petani periode 2002

Bulan	Jumlah (rit)	Biaya Petani (Rp.)	Jumlah (ton)	Biaya Pabrik (Rp.)
Juni	116	1.871.415	785,80	5.459.563
Juli	246	3.941.925	1.734,53	11.684.664
Agustus	230	3.649.425	1.559,58	10.375.944
September	274	4.452.500	1.804,88	12.995.136
Oktober	133	2.137.785	894,31	6.137.208
November	30	487.500	217,33	1.564.776
Total	1.029	16.540.550	6.966,43	48.217.296

Sumber : Kantor Kepala Bagian Bagian Tanaman dan Laboratorium Proteksi Tanaman Pabrik Gula Madukismo

Berdasarkan tabel di atas dapat kita lihat bahwa petani hanya membayar sebagian kecil biaya pengangkutan blotong atau sekitar kurang lebih 30 – 45% saja. Sedangkan biaya selebihnya ditanggung oleh Pabrik sebagai biaya upaya penanganan limbah padat agar bisa bermanfaat menjadi pupuk sekaligus bisa mengatasi masalah pencemaran lingkungan.

Dari tabel di atas pemakaian blotong 20 ton per hektar dapat meningkatkan produksi hablur kurang lebih 52 persen. Dampak peningkatan produksi tebu telah disambut baik oleh petani, tampak dari jumlah blotong yang tersalur secara prosentaris dari tahun ke tahun semakin meningkat.

Karena dampak blotong terhadap peningkatan produksi tanaman tebu meningkat, maka petani juga menggunakan untuk tanaman lain seperti padi dan palawija. Dalam penulisan ini hanya dibahas tentang apakah ada peningkatan pendapatan petani padi dan jagung setelah penggunaan pupuk organik blotong. Sebagai bahan pertimbangan bahwa blotong mempunyai manfaat juga untuk tanaman padi. Penulis akan menguji antara petani yang menggunakan pupuk blotong dengan petani yang tidak menggunakan pupuk blotong, dan penulis membandingkan dengan petani yang memakai pupuk kandang.

B. Karakteristik Responden

1. Karakteristik Demografi

a. Komposisi Umur

Pada umumnya para petani baik yang menggunakan pupuk blotong maupun yang tidak menggunakan berusia di atas 30 tahun. Dari 50 responden petani yang menggunakan blotong dan 50 responden pada petani yang tidak menggunakan. Responden terbanyak berusia antara 41 sampai 50 tahun yaitu pada petani yang menggunakan blotong sebanyak 21 orang atau 42% dan pada petani yang tidak menggunakan blotong sebanyak 17 orang atau 34%.

Sedangkan paling sedikit pada pengguna blotong adalah kelompok umur 61 tahun ke atas sebanyak 3 orang atau 6%. Hal ini disebabkan karena pada usia di bawah 30 tahun rata-rata penduduk bekerja di luar daerah atau bekerja di sektor lain. Adapun data selengkapnya mengenai jumlah petani menurut komposisi umur pada petani menggunakan blotong dan petani tidak menggunakan blotong dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4. Distribusi responden menurut kelompok umur pada petani menggunakan blotong

Umur (Tahun)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
21 – 30	7	14%
31 – 40	9	18%
41 – 50	21	42%
51 – 60	10	20%
≥ 61	3	6%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.5. Distribusi responden menurut kelompok umur pada petani tidak menggunakan blotong

Umur (Tahun)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
21 – 30	7	14%
31 – 40	17	34%
41 – 50	11	22%
51 – 60	11	22%
≥ 61	4	8%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

b. Tingkat Pendidikan

Distribusi responden menurut tingkat pendidikan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.6. Distribusi responden menurut tingkat pendidikan pada petani menggunakan blotong

Tingkat Pendidikan (Tamat)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
SD	12	24%
SLTP	18	36%
SLTA	18	36%
PT	2	4%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.7 Distribusi responden menurut tingkat pendidikan pada petani menggunakan blotong

Tingkat Pendidikan (Tamat)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
SD	14	28%
SLTP	15	30%
SLTA	20	40%
PT	1	2%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Berdasarkan pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 dapat dilihat bahwa sebagian besar responden mempunyai pendidikan SLTA yaitu sebanyak 18 responden atau 36% pada petani blotong dan 20 responden atau 40% pada petani non blotong.

2. Karakteristik Sosio Ekonomi

a. Hasil Produksi Padi dan Jagung

Hasil produksi padi pada petani blotong minimum adalah sebanyak 500 kg dan maksimum sebanyak 3500 kg. Sedang pada petani padi non blotong hasil minimum sebanyak 400 kg dan

maksimum sebanyak 2600 kg. Adapun distribusinya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 Hasil produksi padi pada petani blotong

Hasil Produksi (Kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	19	38%
1001 – 2000	21	42%
2001 – 3000	7	14%
≥ 3001	3	6%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.9 Hasil produksi padi pada petani non blotong

Hasil Produksi (Kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	27	54%
1001 – 2000	18	36%
2001 – 3000	5	10%
≥ 3001	-	-
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa pada petani blotong hasil produksi terbanyak antara 1001 – 2000 kg yaitu 21 petani atau 42% sedang pada petani non blotong hasil produksi terbanyak < 1000 kg sebanyak 27 petani atau 54%.

Sedangkan hasil produksi jagung pada petani blotong minimum adalah 5,25 kg dan maksimum 4.970 kg, sedangkan pada petani non blotong hasil minimum sebanyak 560 kg dan maksimum sebanyak 3.430 kg. Adapun distribusinya sebagai berikut :

Tabel 4.10. Hasil produksi jagung pada petani blotong

Hasil Produksi (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	9	18%
1001 – 2000	23	46%
2001 – 3000	12	24%
≥ 3001	6	12%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.11. Hasil produksi jagung pada petani non blotong

Hasil Produksi (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	14	28%
1001 – 2000	24	48%
2001 – 3000	9	18%
≥ 3001	3	6%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa pada petani jagung yang menggunakan blotong hasil produksi terbanyak antara 1001 – 2000 kg yaitu 23 petani atau 46%. Sedangkan pada petani non blotong produksi jagung terbanyak juga antara 1001 – 2000 kg yaitu 24 petani atau 48%.

Hasil ini terjadi karena luas lahan garapan pada petani memang relatif sempit.

b. Luas Lahan Garapan

Penguasaan terhadap lahan garapan secara umum mempunyai lahan yang sempit yaitu di bawah 3000 m³ baik pada petani yang menggunakan blotong maupun petani yang tidak menggunakan blotong.

Tabel 4.12. Luas lahan petani pada petani blotong

Luas Lahan (m²)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	5	10%
1001 – 2000	14	2%
2001 – 3000	17	34%
3001 – 4000	9	18%
4001 – 5000	4	8%
≥ 5001	1	2%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.13. Luas lahan petani pada petani non blotong

Luas Lahan (m²)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	7	14%
1001 – 2000	19	38%
2001 – 3000	16	32%
3001 – 4000	5	10%
4001 – 5000	3	6%
≥ 5001	-	-
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

c. Jumlah Bibit yang Digunakan

Adapun penggunaan bibit pada petani blotong dan petani non blotong dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.14. Jumlah bibit padi yang digunakan pada petani blotong

Jumlah Bibit (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 10	19	38%
11 – 20	21	42%
21 – 30	9	18%
≥ 31	1	2%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.15. Jumlah bibit padi yang digunakan pada petani non blotong

Jumlah Bibit (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 10	24	48%
11 – 20	22	44%
21 – 30	4	8%
≥ 31	-	-
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Berdasarkan tabel di atas penggunaan bibit padi pada petani blotong jumlah terbanyak adalah antara 11 - 20 kg sebanyak 21 petani atau 42% sedangkan pada petani non blotong adalah di bawah 10 kg yaitu sebanyak 24 petani atau 48%.

Tabel 4.16. Jumlah bibit jagung yang digunakan pada petani blotong

Jumlah Bibit (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 10	28	56%
11 – 20	11	22%
21 – 30	5	10%
≥ 31	6	12%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.17. Jumlah bibit jagung yang digunakan pada petani non blotong

Jumlah Bibit (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 10	35	70%
11 – 20	8	16%
21 – 30	4	8%
≥ 31	3	6%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Berdasarkan tabel di atas penggunaan bibit jagung pada petani blotong terbanyak adalah di bawah 10 kg yaitu 28 petani atau 56% dan pada petani non blotong jumlah penggunaan bibit jagung terbanyak juga di bawah 10 kg yaitu 35 petani atau 70%.

d. Jumlah Pupuk Anorganik yang Digunakan

Adapun jumlah pupuk anorganik yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.18. Jumlah pupuk anorganik yang digunakan pada tanaman padi petani blotong

Jumlah Pupuk (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 50	9	18%
51 – 100	20	40%
101 – 150	14	28%
151 – 200	4	8%
≥ 201	3	6%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.19 Jumlah pupuk anorganik yang digunakan pada tanaman padi oleh petani non blotong

Jumlah Pupuk (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 50	15	30%
51 – 100	22	44%
101 – 150	10	20%
151 – 200	2	4%
≥ 201	1	2%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa penggunaan pupuk anorganik pada petani blotong memang mempunyai jumlah yang relatif sama dengan petani non blotong. Pada petani blotong penggunaan pupuk anorganik terbanyak 51 sampai 100 kg sebanyak 20 petani atau 40% sedang pada petani non blotong pemakaian pupuk anorganik terbanyak juga antara 51 sampai 100 kg yaitu sebanyak 22 petani atau 44%.

Tabel 4.20. Jumlah pupuk anorganik yang digunakan pada tanaman jagung oleh petani blotong

Jumlah Pupuk (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 50	12	24%
51 – 100	24	48%
101 – 150	10	20%
151 – 200	3	6%
≥ 201	-	2%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.21. Jumlah pupuk anorganik yang digunakan pada tanaman jagung oleh petani non blotong

Jumlah Pupuk (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 50	-	-
51 – 100	12	32%
101 – 150	22	44%
151 – 200	11	22%
≥ 201	1	2%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Berdasarkan tabel diatas penggunaan pupuk anorganik pada tanaman jagung antara petani blotong dengan non blotong juga relatif sama seperti pada tanaman padi, yaitu jumlah penggunaan pupuk terbanyak antara 51 – 100 kg pada petani blotong jumlah terbanyak 24 petani atau 48%, sedangkan petani non blotong 22 responden atau 44%

e. Jumlah Tenaga Kerja

Penggunaan tenaga kerja pada petani padi blotong minimum adalah 8 TK dan maksimum adalah 30 TK, sedang pada petani padi non blotong minimum adalah 7 TK dan maksimum adalah 26 TK.

Adapun selengkapnya dapat dilihat dalam tabel 4.13 dan 4.14 di bawah ini.

Tabel 4.22. Jumlah tenaga kerja pada tanaman padi oleh petani blotong

Tenaga Kerja (HOK)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 10	10	20%
11 – 20	33	66%
21 – 30	7	14%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.23. Jumlah tenaga kerja pada tanaman padi oleh petani non blotong

Tenaga Kerja (HOK)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 10	13	26%
11 – 20	31	62%
21 – 30	6	12%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Sedangkan untuk tanaman jagung petani lebih sedikit menggunakan tenaga kerja. Untuk petani blotong tenaga kerja terbanyak antara 11 – 20 orang yaitu 36 petani atau 72%. Untuk petani non blotong tenaga kerja terbanyak juga antara 11 – 20 orang yaitu 35 petani atau 70%.

Tabel 4.24. Jumlah tenaga kerja pada tanaman jagung oleh petani blotong

Tenaga Kerja (HOK)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 10	12	24%
11 – 20	36	72%
21 – 30	2	4%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.25. Jumlah tenaga kerja pada tanaman jagung oleh petani non blotong

Tenaga Kerja	Jumlah Responden	Prosentase (%)
---------------------	-------------------------	-----------------------

(HOK)		
≤ 10	14	28%
11 – 20	35	70%
21 – 30	1	2%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

f. Jumlah Pupuk Organik

Penggunaan pupuk organik pada lahan padi atau jagung menggunakan perbandingan 1 : 1 atau setiap 1 meter luas lahan digunakan pupuk organik 1 kg, baik pupuk blotong maupun pupuk kandang mempunyai takaran yang sama dalam penggunaannya. Keduanya hanya dibedakan masalah harga, untuk pupuk blotong bisa didapat oleh petani secara gratis sedangkan pupuk kandang petani harus membayar Rp. 100,- untuk setiap kg.

Distribusi responden menurut jumlah pupuk organik yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.26. Jumlah penggunaan pupuk blotong pada tanaman padi

Jumlah Pupuk (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	5	10%
1001 – 2000	14	28%
2001 – 3000	17	34%
3001 - 4000	9	18%
4001 – 5000	4	8%
≥ 5001	1	2%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.27. Jumlah penggunaan pupuk kandang pada tanaman padi

Jumlah Pupuk (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	7	14%

1001 – 2000	19	38%
2001 – 3000	16	32%
3001 - 4000	5	10%
4001 – 5000	3	6%
≥ 5001	-	-
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.28. Jumlah penggunaan pupuk blotong pada tanaman jagung

Jumlah Pupuk (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	5	10%
1001 – 2000	14	28%
2001 – 3000	17	34%
3001 - 4000	9	18%
4001 – 5000	4	8%
≥ 5001	1	2%
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

Tabel 4.29. Jumlah penggunaan pupuk kandang pada tanaman jagung

Jumlah Pupuk (kg)	Jumlah Responden	Prosentase (%)
≤ 1000	7	14%
1001 – 2000	19	38%
2001 – 3000	16	32%
3001 - 4000	5	10%
4001 – 5000	3	6%
≥ 5001	-	-
Jumlah	50	100%

Sumber: Data Primer 2002 diolah

g. Input dan Output Tanaman Padi dan Jagung

Setelah melihat hasil dan sample dapat diketahui rata-rata penggunaan input dan output yang dihasilkan dalam 0,5 hektar sawah.

Input dan output tersebut adalah sebagai berikut :

1. Tanaman padi rendengan satu kali musim tanam untuk 0,5 hektar :

a). Saprodi

1. Bibit 20 kg @ Rp. 3000,- = Rp. 60.000,-

2. Pupuk anorganik

a. Urea 125 kg @Rp. 1200,- = Rp. 150.000,-

b. SP 36 50 kg @ Rp. 50 kg = Rp. 70.000,-

c. KCl 50 kg @ Rp. 2000,- = Rp. 100.000,-

d. 2a 50 kg @ Rp. 1200,- = Rp. 60.000,00

3. Pupuk organik (kandang) 1 rit 5000 kg = Rp. 500.000,-

4. Tenaga kerja sampai panen = Rp. 1.470.000,- ± 25 orang

b). Hasil produksi 4.250 kg x @ Rp. 1.200,- = Rp. 5.100.000,-

c). Pendapatan bersih petani = Rp. 5.100.000,- – Rp. 2.410.000,-

= Rp. 2.690.000,-

2. Untuk Padi Gadu

Untuk padi gadu saprodi dan tenaga kerjanya sama, hanya hasil produksi lebih sedikit :

a. Hasil produksi 3900 kg x @ Rp. 1.200,- = Rp. 4.680.000,-

b. Pendapatan bersih petani = Rp. 4.680.000,- – Rp. 2.410.000,-

= Rp. 2.270.000,-

Untuk petani yang menggunakan blotong dikurangi atau tidak ada biaya untuk pupuk organik Rp. 500.000,-.

3. Tanaman jagung satu kali musim tanam untuk 0,5 hektar

a). Sarana produksi

1. Bibit 20 kg @ Rp. 3.000,-	= Rp. 60.000,-
2. Pupuk anorganik	
a. Urea 125 kg @ Rp. 1200,-	= Rp. 150.000,-
b. SP 36 85 kg @ Rp. 1400,-	= Rp. 120.000,-
c. KCl 75 kg @ Rp. 1200,-	= Rp. 90.000,-
3. Pupuk organik (kandang) 5000 kg	= Rp. 500.000,-
	<hr/>
	= Rp. 860.000,-
4. Tenaga kerja sampai panen	= Rp. 1.200.000,-
	<hr/>
	Total biaya = Rp. 2.120.000,-
b). Hasil produksi 3500 kg x Rp. 1200,-	= Rp. 4.200.000,-
di tambah tebon untuk pakan	= Rp. 425.000,-
	<hr/>
	Total = Rp. 4.625.000,-
c). Pendapatan bersih = Rp. 4.625.000,-	- Rp. 2.120.000,-
	= Rp. 2.505.000,-

Untuk yang menggunakan pupuk blotong total biaya dikurangi Rp. 500.000,- karena pupuk organik didapat secara gratis atau biaya angkut tenaga kerja keluarga.

C. Model dan Analisis Data

1. Hasil Analisis Regresi Berganda

Untuk mengetahui pengaruh faktor variabel umur, pendidikan, lama bertani, luas lahan, bibit, pupuk dan tenaga kerja terhadap hasil produksi digunakan model “regresi berganda” dengan menggunakan program SPSS. Adapun persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y = \beta_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 + \alpha_5 X_5 + \alpha_6 X_6 + \alpha_7 X_7 + X_8 D + \mu_i$$

Dimana :

Y = hasil produksi

β_0 = konstanta

X_1 = umur

X_2 = pendidikan

X_3 = lama bertani

X_4 = luas lahan

X_5 = bibit

X_6 = pupuk anorganik

X_7 = tenaga kerja

D = pupuk organik

D_1 = menggunakan blotong

D_0 = tidak menggunakan blotong

$\alpha_1 - 8$ = koefisien regresi

μ_i = variabel ganggu

Adapun hasil perhitungan komputer dengan program SPSS terhadap data yang diperoleh dari laporan disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 4.30. Hasil estimasi dari regresi berganda tanaman padi

Variabel	Notasi	Koefisien Regresi	Standard Error	t hitung	Prob
Umur	X ₁	-5.957	4.237	-4.406	0,163
Pendidikan	X ₂	10.165	9.288	1.094	0,277
Lama bertani	X ₃	13.336	3.771	3.537	0,001
Luas lahan	X ₄	0.137	0.038	3.648	0,000
Bibit padi	X ₅	52.115	6.922	7.529	0,000
Pupuk anorganik	X ₆	3.189	981	3.252	0,002
Tenaga kerja	X ₇	1.875	6.323	2.036	0,045
Pupuk organik	D	5.087	34.746	0.146	0,884
Konstanta = -304.963					
Adj. R. Squared = 0,953					
R. Squared = 0,957					
R = 0,978					
F. Stat = 252.818					
Prob. F = 0,000					
Durbin Wabson = 2.180					

Sumber : Print out komputer

Berdasarkan hasil pengolahan data pada tabel 4.27 maka diperoleh bentuk persamaan regresi untuk petani padi yang menggunakan blotong sebagai berikut :

$$Y = -304.963 + (-1.406)X_1 + (1.094)X_2 + (3.537)X_3 + (3.648)X_4 + (7.529)X_5 + (3.252)X_6 + (2.36)X_7 + (0,146)D_1$$

sedang persamaan untuk petani padi yang tidak menggunakan blotong sebagai berikut :

$$Y = -304.963 + (-1.406)X_1 + (1.094)X_2 + (3.537)X_3 + (3.648)X_4 + (7.529)X_5 + (3.252)X_6 + (2.036)X_7$$

Tabel 4.31. Hasil uji analisis regresi tanaman jagung

Variabel	Notasi	Koefisien Regresi	t hitung	Prob
Umur	X ₁	-7.294	-1.485	0.141
Pendidikan	X ₂	10.147	0.950	0.344
Lama bertani	X ₃	10.598	2.357	0.021
Luas lahan	X ₄	0.458	2.127	0.036
Bibit padi	X ₅	65.044	2.574	0.012
Pupuk anorganik	X ₆	0.744	2.975	0.004
Tenaga kerja	X ₇	-0.965	-0.159	0.874
Pupuk organik	D	107.102	1.970	0.052
Konstanta = -201.179 Adj. R. Squared = 0,960 R. Squared = 0,963 R = 0,981 F = 295.144 Prob F = 0.000 Durbin Wabson = 2.097				

Sumber : Print out komputer

Untuk petani jagung yang menggunakan blotong:

$$\begin{aligned}
 Y = & -201.719 + (-1.485)X_1 + (0.951)X_2 + (2.357)X_3 + (2.127)X_4 + (2.574)X_5 \\
 & + (2.973)X_6 + (-0.159)X_7 + (1.970)D_1
 \end{aligned}$$

untuk petani jagung yang tidak menggunakan blotong :

$$\begin{aligned}
 Y = & -201.719 + (-1.485)X_1 + (0.951)X_2 + (2.357)X_3 + (2.127)X_4 + (2.574)X_5 \\
 & + (2.973)X_6 + (-0.159)X_7
 \end{aligned}$$

Keterangan : angka dalam kurung adalah t hitung

Kemudian dari persamaan regresi tersebut dilakukan pengujian-pengujian sebagai berikut :

2. Uji Statistik

Untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen, harus dilakukan uji statistik yang meliputi uji t, uji F dan koefisien determinasi (*adjusted R²*). Masing-masing dari uji statistik ini akan memiliki arti dan fungsi sendiri-sendiri yang dapat digunakan sebagai ukuran di dalam masing-masing pengujian.

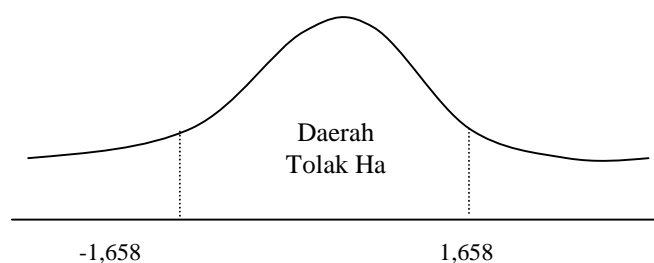
a. Uji t

Uji t merupakan pengujian secara individual, yaitu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui variabel independen secara individu berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Uji t ini dilakukan dengan cara membandingkan antara nilai t hitung dengan nilai t tabel. Hipotesis yang diajukan dalam persamaan regresi adalah :

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_a : \beta_1 \neq 0$$

Apabila nilai -t hitung < -t tabel atau t hitung > nilai t tabel, maka H_0 ditolak H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independen secara individual berpengaruh secara nyata (signifikan) terhadap variabel dependen. Sebaliknya, jika nilai -t tabel < t hitung < t tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, atau dapat disimpulkan bahwa variabel independen secara individual tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen.



Daerah
terima H_a

Daerah
tolak H_a

Gambar 5. Daerah terima dan daerah tolak uji t

Dengan menggunakan tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 5\%$) diperoleh nilai t tabel 1,658.

Tabel 4.32. Hasil uji statistik tanaman padi

Variabel	t hitung	t tabel	Keterangan
Umur	-1.406	1.658	Tidak signifikan (t hitung < t tabel)
Pendidikan	1.094	1.658	Tidak signifikan (t hitung < t tabel)
Lama bertani	3.537	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)
Luas lahan	3.648	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)
Bibit padi	7.529	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)
Pupuk anorganik	3.252	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)
Tenaga kerja	2.036	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)
Pupuk organik	0.146	1.658	Tidak signifikan (t hitung < t tabel)

Sumber : Diolah dari lampiran

Tabel 4.33. Hasil uji statistik tanaman jagung

Variabel	t hitung	t tabel	Keterangan
Umur	-1.485	1.658	Tidak signifikan (t hitung < t tabel)
Pendidikan	0.950	1.658	Tidak signifikan (t hitung < t tabel)
Lama bertani	2.357	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)
Luas lahan	2.127	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)
Bibit padi	2.574	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)
Pupuk anorganik	2.973	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)
Tenaga kerja	-0.159	1.658	Tidak signifikan (t hitung < t tabel)
Pupuk organik	1.970	1.658	signifikan (t hitung > t tabel)

Sumber : Diolah dari lampiran

b. Uji F

Uji F digunakan untuk mengetahui apakah semua variabel independen (bebas) secara bersama-sama memiliki pengaruh terhadap

variabel dependen (tidak bebas). Bila nilai F hitung $> F$ tabel, maka H_0 ditolak, sehingga bahwa variabel independen tidak secara bersama-sama berpengaruh secara nyata (signifikan) terhadap variabel dependen. Sebaliknya jika nilai F hitung $< F$ tabel, maka H_0 diterima atau dapat disimpulkan bahwa variabel independen secara bersama-sama tidak mempunyai pengaruh secara nyata (tidak signifikan) terhadap variabel dependen. Dengan menggunakan tingkat signifikansi 95% atau ($\alpha = 5\%$) ; $(k - 1) = 7$ dan $(N - k) = 92$ diperoleh nilai F tabel sebesar 3,27. Berdasarkan hasil analisis regresi berganda menggunakan program SPSS 11.0 diperoleh hasil F hitung tanaman padi sebesar 252,518 dengan tingkat signifikansi 0,000, ini berarti bahwa F hitung $> F$ tabel, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima atau signifikan, artinya variabel independen tidak secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen.

Sedangkan untuk tanaman jagung F hitung 295.144 dengan tingkat signifikansi 0.000, ini juga berarti bahwa F hitung $> F$ tabel sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima atau signifikan artinya variabel independen tidak secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen

c. Nilai R^2 (Koefisien Determinan)

Nilai koefisien determinan merupakan nilai yang menyatakan besarnya proporsi variabel dependen yang dapat dijelaskan secara

langsung dari variabel independen yang terdapat di dalam model. Dari hasil perhitungan tanaman padi diperoleh nilai $R^2 = 0,953$ sehingga dapat diartikan bahwa 95,3% variabel dependen dapat dijelaskan secara langsung oleh variabel-variabel independen. Sedangkan sisanya yaitu sebesar 4,7% tidak dapat dijelaskan oleh variabel independen tersebut atau dikarenakan dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Sedangkan untuk tanaman jagung diperoleh nilai $R^2 = 0,960$ sehingga dapat diartikan bahwa 96 % variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel-variabel independen. Sedangkan sisanya sebesar 4 % tidak dapat dijelaskan oleh variabel independen tersebut atau karena dipengaruhi oleh faktor-faktor lain.

d. Variabel Dummy

Variabel Dummy digunakan untuk mengetahui apakah variabel dependen atau hasil produksi di pengaruhi oleh variabel independen, dalam penelitian ini variabel independen yang diduga mempengaruhi adalah pupuk organik dengan yang menggunakan blotong dan tidak menggunakan blotong.

Tabel 4.34. Variabel Dummy tanaman padi

Variabel	Koefisien Regresi	t hitung	Sig
Konstanta	-304.963	-1.664	0.099
Umur	-5.957	-1.406	0.163

Pendidikan	10.165	1.094	0.277
Lama bertani	13.336	3.537	0.001
Luas lahan	0.137	3.648	0.000
Bibit padi	52.115	7.529	0.000
Pupuk anorganik	3.189	3.252	0.002
Tenaga kerja	12.875	2.036	0.045
Pupuk organik	5.087	0.146	0.884

Sumber : Diolah dari lampiran

Dari hasil estimasi model dari koefisien regresi Dummy variabel (menggunakan botong dan tidak menggunakan blotong) diperoleh nilai probabilitas/signifikansi sebesar 0,884 atau α 88,4% sehingga dapat disimpulkan bahwa α 5% Dummy variabel tidak berpengaruh secara nyata atau tidak signifikan terhadap hasil produksi pertanian.

Tabel 4.35. Variabel Dummy tanaman jagung

Variabel	Koefisien Regresi	t hitung	Sig
Konstanta	-201.179	-0.996	0.322
Umur	-7.294	-1.485	0.141
Pendidikan	10.147	0.951	0.344
Lama bertani	10.598	2.357	0.021
Luas lahan	0.458	2.127	0.36
Bibit padi	65.044	5.574	0.12
Pupuk anorganik	0.744	2.973	0.004
Tenaga kerja	-0.965	-0.153	0.874
Pupuk organik	107.102	1.970	0.505

Sumber : Diolah dari lampiran

Dari hasil estimasi model dari koefisien regresi Dummy variabel (menggunakan blotong dan tidak menggunakan blotong) diperoleh nilai probabilitas tingkat signifikansi sebesar 0,505 atau α = 50,5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada α 5% Dummy

variabel tidak berpengaruh secara nyata atau tidak signifikan terhadap hasil produksi tanaman jagung.

3. Uji Ekonometrika

a. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah hubungan linier yang sempurna atau seperti diantara beberapa atau semua variabel yang menjelaskan dari model regresi (Gujarati, 1991 : 157). Selain itu masalah tersebut juga muncul jika diantara variabel-variabel independen berkaitan atau berkorelasi dengan variabel pengganggu.

Metode Klein menganggap multikolinieritas baru terjadi jika derajat korelasi antara variabel masing-masing lebih tinggi dari pada koefisien berganda (R^2). Metode ini membandingkan r^2 , x_i , x_j , x_n . Jika terdapat R^2 y , x_i , x_j , $>$ r^2 , x_i , x_j maka tidak terdapat masalah multikolinieritas dan sebaliknya R^2 y , x_i , x_j , ... x_n $<$ r^2 , x_i , x_j maka terjadi masalah multikolinieritas.

Tabel 4.36. Hasil Multikolinieritas tanaman padi

Variabel	r^2	R^2
$X_1 - X_2$	-0,673	0,953

$X_1 - X_3$	0,926	0,953
$X_1 - X_4$	0,125	0,953
$X_1 - X_5$	0,106	0,953
$X_1 - X_6$	0,247	0,953
$X_1 - X_7$	0,093	0,953
$X_1 - X_8$	0,032	0,953
$X_2 - X_3$	-0,667	0,953
$X_2 - X_4$	-0,044	0,953
$X_2 - X_5$	-0,128	0,953
$X_2 - X_6$	-0,185	0,953
$X_2 - X_7$	-0,073	0,953
$X_2 - X_8$	0,000	0,953
$X_3 - X_4$	0,121	0,953
$X_3 - X_5$	0,109	0,953
$X_3 - X_6$	0,220	0,953
$X_3 - X_7$	0,073	0,953
$X_3 - X_8$	0,092	0,953
$X_4 - X_5$	0,895	0,953
$X_4 - X_6$	0,911	0,953
$X_4 - X_7$	0,836	0,953
$X_4 - X_8$	0,184	0,953
$X_5 - X_6$	0,906	0,953
$X_5 - X_7$	0,828	0,953
$X_5 - X_8$	0,197	0,953
$X_6 - X_7$	0,836	0,953
$X_6 - X_8$	0,222	0,953
$X_7 - X_8$	0,006	0,953

Sumber : Di olah dari lampiran

Tabel 4.37. Hasil Multikolonieritas tanaman jagung

Variabel	r^2	R^2
$X_1 - X_2$	-0,673	0,960

$X_1 - X_3$	0,926	0,960
$X_1 - X_4$	0,125	0,960
$X_1 - X_5$	0,128	0,960
$X_1 - X_6$	-0,013	0,960
$X_1 - X_7$	0,125	0,960
$X_1 - X_8$	0,032	0,960
$X_2 - X_3$	-0,667	0,960
$X_2 - X_4$	-0,044	0,960
$X_2 - X_5$	-0,045	0,960
$X_2 - X_6$	-0,060	0,960
$X_2 - X_7$	-0,053	0,960
$X_2 - X_8$	0,000	0,960
$X_3 - X_4$	0,121	0,960
$X_3 - X_5$	0,117	0,96
$X_3 - X_6$	0,068	0,960
$X_3 - X_7$	0,123	0,960
$X_3 - X_8$	0,092	0,960
$X_4 - X_5$	0,908	0,960
$X_4 - X_6$	0,663	0,960
$X_4 - X_7$	0,917	0,960
$X_4 - X_8$	0,184	0,960
$X_5 - X_6$	0,662	0,960
$X_5 - X_7$	0,945	0,960
$X_5 - X_8$	0,172	0,960
$X_6 - X_7$	0,664	0,960
$X_6 - X_8$	-0,402	0,960
$X_7 - X_8$	0,175	0,960

Sumber : Di olah dari lampiran

Tabel hasil uji multikolonieritas menggunakan program SPSS 11.00 diatas dapat diambil kesimpulan bahwa, dari semua hasil uji multikolonieritas nilai dari r^2 lebih kecil dari nilai R^2 sehingga dapat dikatakan tidak terjadi masalah multikolonieritas.

b. Uji Heterokedastisitas

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah variabel kesalahan pengganggu mempunyai variasi yang sama atau tidak, hal ini dilambangkan dengan (Gujarati Damodar, 1991 :177) :

$$E(U^2I) = \sigma^2$$

Keterangan :

σ^2 : Varians ; I : 1,2,3,..., n

penyimpangan asumsi klasik tersebut akan menyebabkan terjadinya masalah heterokedastisitas, yaitu varian dari setiap unsur pengganggu (e_i) tidak sama atau tidak konstan.

Salah satu cara yang digunakan untuk menguji heterokedastisitas adalah dengan menggunakan uji gletser. Uji gletser ini dilakukan dengan membentuk persamaan (Gujarati Damodar, 1999 :187) :

$$|e_i| = \sqrt{\beta_0 + \beta_1 X_i + v_i}$$

Uji ini meliputi dua langkah sebagai berikut :

- a) Meletakkan regresi atas model yang digunakan dengan OLS tanpa memperhatikan adanya gejala heterokedastisitas, kemudian diperoleh besarnya residual dimana $e_i = Y_i - y$.
- b) Membuat regresi e_i (residual) sebagai variabel dependen yang sudah diharga mutlakkan.

Jika nilai-nilai t hitung regresi berpasangan tersebut signifikan, berarti terjadi masalah heterokedastisitas, tapi sebaliknya jika nilai t tidak signifikan maka tidak terjadi masalah heterokedastisitas. Untuk

mengetahui ada atau tidak masalah heterokedastisitas dalam model persamaan regresi, dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 4. 38. Hasil uji Heterokedastisitas tanaman padi

Variabel	Probabilitas	Keterangan
Umur	0,781	Tidak terjadi heterokedastisitas
Pendidikan	0,876	Tidak terjadi heterokedastisitas
Lama bertani	0,367	Tidak terjadi heterokedastisitas
Luas lahan	0,313	Tidak terjadi heterokedastisitas
Bibit padi	0,108	Tidak terjadi heterokedastisitas
Pupuk anorganik	0,564	Tidak terjadi heterokedastisitas
Tenaga kerja	0,436	Tidak terjadi heterokedastisitas
Pupuk organik	0,795	Tidak terjadi heterokedastisitas

Sumber : Di olah dari lampiran

Tabel 4. 39. Hasil uji Heterokedastisitas tanaman jagung

Variabel	Probabilitas	Keterangan
Umur	0,951	Tidak terjadi heterokedastisitas
Pendidikan	0,545	Tidak terjadi heterokedastisitas
Lama bertani	0,739	Tidak terjadi heterokedastisitas
Luas lahan	0,722	Tidak terjadi heterokedastisitas
Bibit padi	0,412	Tidak terjadi heterokedastisitas
Pupuk anorganik	0,752	Tidak terjadi heterokedastisitas
Tenaga kerja	0,890	Tidak terjadi heterokedastisitas
Pupuk organik	0,505	Tidak terjadi heterokedastisitas

Sumber : Di olah dari lampiran

Tabel tersebut di atas, dapat di simpulkan bahwa semua variabel independen tidak mengalami masalah heterokedastisitas, hal ini karena semua variabel independen memiliki nilai probabilitas di atas 0,05 (5%) yang berarti menunjukkan tidak mempunyai pengaruh secara signifikan.

c. Uji Autokorelasi

Autokorelasi dapat di deteksi dengan melakukan perbandingan antara Durbin Watson statistik dari hasil regresi dengan nilai Durbin Watson dalam tabel, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Dilakukan regresi dengan metode ordinary least square untuk mendapatkan nilai e_i serta d .
- b. Mencari nilai kritis d_l dan d_u
- c. H_0 adalah tidak ada Autokorelasi positif maupun negatif
 - $d < d_l$: menolak H_0
 - $d > 4-d_l$: menolak H_0
 - $d_u < d < 4-d_l$: tidak menolak H_0 (tidak ada autokorelasi)
 - $d_l \leq d \leq d_u$: pengujian tidak meyakinkan (daerah ragu-ragu)
 - $4-d_u \leq d \leq 4-d_l$: pengujian tidak meyakinkan (daerah ragu-ragu)

Hasil estimasi di peroleh nilai Durbin Watson tanaman padi 2,180 setelah nilai dimasukkan ke dalam rumus yang sesuai yaitu $d_u < d < 4-d_l$. Sehingga didapat $1,78 < 2,180 < 2,43$. Maka dapat diambil kesimpulan tidak terdapat masalah autokorelasi dan untuk tanaman jagung di peroleh nilai Durbin Watson 2,097 setelah nilai dimasukkan ke dalam rumus yang sesuai yaitu $d_u < d < 4-d_l$ sehingga di dapat $1,78 < 2,097 < 2,43$. Maka dapat diambil kesimpulan tidak terdapat masalah autokorelasi.

4. Uji Beda Dua Mean

a. Rata-Rata Pendapatan Petani Padi

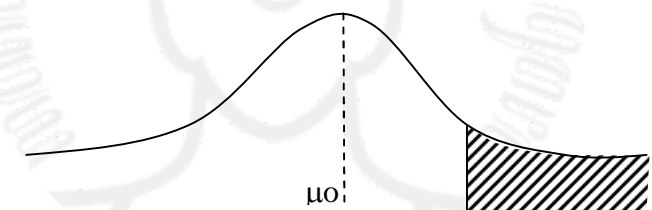
Untuk mengetahui adanya rata-rata pendapatan usaha petani padi yang menggunakan dan yang tidak menggunakan dari limbah padat blotong digunakan tes hipotesa dua mean.

$$H_0 = \mu_{x_1} = \mu_{x_2}$$

$$H_i = \mu_{x_1} > \mu_{x_2}$$

H_0 = Hipotesa nihil, dimana tidak ada peningkatan pendapatan dengan adanya pupuk blotong

H_i = Hipotesa alternatif, dimana ada peningkatan pendapatan dengan adanya pupuk blotong



$$H_0 \text{ diterima} = z \leq z_\alpha$$

$$H_0 \text{ ditolak} = z > z_\alpha$$

$$z = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Dimana :

x_1 = rata-rata pendapatan dengan pupuk blotong

x_2 = rata-rata pendapatan dengan pupuk non blotong

s = standard deviasi

n = sampel

$$z = \frac{990700,00 - 446500,00}{\sqrt{\frac{686688,30}{50} + \frac{335676,67}{50}}}$$
$$= 5.034$$

Setelah dihitung ternyata t hitung $>$ dari t tabel (df. 98). Jadi H_0 ditolak dan H_1 diterima, berarti ada perbedaan pendapatan antara petani yang menggunakan pupuk blotong dengan petani yang tidak menggunakan. Hal ini dikarenakan petani memperoleh pupuk blotong secara gratis, sedangkan petani yang tidak menggunakan pupuk blotong harus menggunakan pupuk kandang yang biayanya relatif lebih tinggi.

b. Rata-Rata Pendapatan Petani Jagung

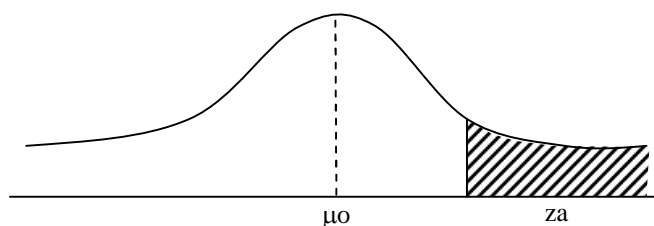
Untuk mengetahui adanya rata-rata pendapatan jagung yang menggunakan dan yang tidak menggunakan pupuk organik dari limbah padat blotong digunakan juga tes hipotesa dan mean seperti di bawah ini :

$$H_0 = \mu x_1 = \mu x_2$$

$$H_1 = \mu x_1 > \mu x_2$$

H_0 = hipotesa nihil, dimana tidak ada peningkatan pendapatan dengan adanya pupuk blotong

H_1 = hipotesa alternatif, dimana ada peningkatan pendapatan dengan adanya pupuk blotong



Ho diterima = $z \leq z_a$

Ho ditolak = $z > z_a$

$$z = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1}{n_1} + \frac{s_2}{n_2}}}$$

$$\begin{aligned} \text{jadi } z &= \frac{6486,52 - 796486,62}{\sqrt{\frac{56210521}{50} + \frac{40374824}{50}}} \\ &= 2.043 \end{aligned}$$

Setelah di hitung ternyata t hitung > dari t tabel (df.98), jadi Ho juga di tolak dan Hi diterima berarti ada perbedaan antara petani yang menggunakan dengan petani yang tidak menggunakan pupuk blotong.

5. Analisis Limbah Padat (Blotong)

Limbah yang dihasilkan dari penggilingan tebu di Pabrik Gula Madukismo telah mendapatkan penanganan yang serius, yaitu melalui pengelolaan limbah. Pengelolaan tersebut dilakukan agar limbah-limbah yang ada tidak menimbulkan pencemaran bagi lingkungan dan tidak merugikan masyarakat.

Salah satu limbah yang telah berhasil dikelola oleh Pabrik Gula Madukismo, sehingga tidak mengakibatkan pencemaran lingkungan adalah blotong. Selain itu limbah tidak dibuang begitu saja ke tempat

pembuangan limbah, akan tetapi limbah blotong ini masih dapat diambil manfaatnya.

Blotong merupakan limbah dari proses klarifikasi nira tebu, yang apabila tidak terkendali akan menjadi salah satu sumber penyebab pencemaran lingkungan. Blotong selain mengandung kadar humus (60%) juga mengandung hara N sekitar 18 persen, P_2O_5 3,7 persen, K_2O 0,41 persen, CaO 17,26 persen, MgO 0,52 persen SO_4 4,29 C/N ratio 26,00 serta unsur-unsur hara mikro (sumber : data primer, analisa Lap. FTP – UGM).

Blotong mempunyai potensi yang baik sebagai pupuk organik. Apabila potensi yang terkandung dalam blotong dapat dimanfaatkan, maka akan diperoleh keuntungan ganda, yaitu pencemaran lingkungan dapat dicegah dan membenahi tanah marginal untuk meningkatkan produksi pertanian.

Untuk mencegah terjadinya pencemaran air dan penimbunan limbah blotong di sekitar Pabrik Gula Madukismo, maka dicarikan upaya pemanfaatan limbah tersebut untuk disalurkan ke lahan petani. Pemanfaatan limbah tersebut pada tahap awal diutamakan pada lahan krisis terutama lahan tegalan berpasir serta dicoba kemungkinannya untuk lahan pasir pantai yang biasa terserang hama uret. Hal ini sejalan dengan program pelestarian lingkungan dan pengembangan lahan kering yang sedang dianjurkan pemerintah.

Proyek penggunaan blotong dalam wilayah kerja Pabrik Gula Madukismo tampaknya menunjukkan hal-hal yang positif. Dalam usaha mendukung proses pemasyarakatan penggunaan blotong di kalangan petani, maka perlu ditunjang dengan beberapa percobaan dan demoplot atau peragaan kepada petani. Percobaan itu kemudian dilakukan pada tahun 1988 – 1989 dan hasilnya adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh pemberian blotong terhadap pertumbuhan produksi tebu di lahan marjinal tegalan berpasir.

Pada kondisi lahan, pemberian blotong 10 – 20 ton per hektar dapat meningkatkan haulur 85 sampai 118 persen dibanding tanpa blotong. Pada pertumbuhan tanaman tampak bahwa pemberian blotong selain dapat meningkatkan jumlah batang, juga dapat meningkatkan tinggi batang.

2. Pengaruh Blotong terhadap populasi uret di lahan berpasir

Penambahan dosis blotong dapat meningkatkan populasi uret, yang diikuti pula dengan kondisi tanah yang lebih baik, dengan demikian perkembangan dan regenerasi akar lebih cepat, sehingga tanaman dapat lebih bertahan untuk hidup. Pemberian blotong 20 ton per hektar dapat meningkatkan produksi haulur sebesar 1,57 ton per hektar (26%) dengan populasi hama uret meningkat menjadi 28%.

3. Penggunaan blotong pada tanaman tebu di lahan tegalan berpasir.

Penggunaan blotong dengan dosis rata-rata 20 ton per hektar dapat meningkatkan produksi hablur sebesar 2,26 ton per hektar atau rata-rata 52%.

Sedangkan manfaat pupuk organik (blotong) secara umum adalah :

1. Menambah kesuburan tanah atau menggemburkan tanah
2. Menambah unsur hara
3. Memperbaiki struktur atau susunan tanah
4. Memperbaiki aerasi atau tata udara dalam tanah
5. Dapat menyimpan air

Untuk lebih merangsang para petani dalam ikut serta memanfaatkan limbah blotong pabrik gula, ditempuh dengan cara-cara sebagai berikut :

1. Menambah alat *conveyor* blotong dari *rotary vacuum filter* sedemikian rupa, sehingga blotong bisa langsung tertampung dalam truk.
2. Limbah blotong diberikan secara gratis kepada petani dengan alat transport sendiri.
3. Pabrik gula menyediakan alat transport yang praktis (*dump truk*) yang bisa mengambil blotong langsung ke bawah torong limbah untuk disalurkan ke lahan petani.
4. Petani hanya dikenakan ongkos pengganti transport (*dump truk* pabrik gula).

5. Membuat alat tampung sementara atau *lori blotong* yang disiapkan pada malam hari, bilamana tidak ada truk yang menampung langsung.

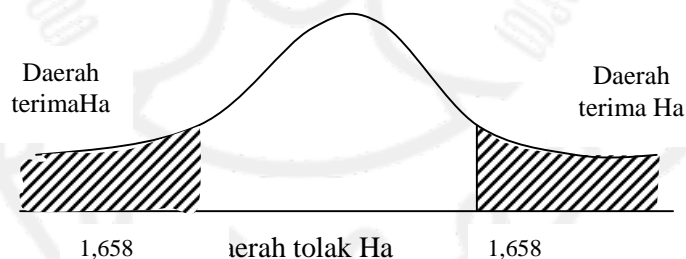
6. Interpretasi Dalam Ekonomi

- Uji statistik

Uji statistik meliputi uji t, F dan R^2

- Uji t

Untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen secara individu. Uji t dilakukan dengan membandingkan antara nilai t hitung dengan nilai t tabel apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka variabel secara individual berpengaruh secara nyata dengan menggunakan tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 5\%$) diperoleh nilai tabel 1,658.



Setelah diketahui t hitung dari masing-masing variabel, ternyata untuk tanaman padi, variabel umur $-1,406$, pendidikan $1,094$ dan pupuk organik $0,146$, berarti variabel ini tidak signifikan. Sedangkan untuk tanaman jagung diperoleh t hitung dari

variabel umur $-1,485$, pendidikan $0,950$ dan tenaga kerja $-0,159$ berarti variabel ini juga tidak signifikan.

- Uji F

Dengan menggunakan tingkat signifikan 95% atau ($\alpha = 5\%$) ($k - 1 = 7$ dan $(N - K) = 92$) diperoleh nilai F tabel $3,27$. Berdasarkan analisis regresi berganda diperoleh F hitung tanaman padi sebesar $252,518$ dengan tingkat signifikansi $0,000$ ini berarti F hitung $< F$ tabel atau tidak signifikan artinya variabel independen tidak secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen.

Sedangkan untuk tanaman jagung diperoleh F hitung $295,144$ dengan tingkat signifikansi $0,000$, ini juga berarti F hitung $< F$ tabel atau tidak signifikan artinya variabel independen tidak secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen.

- Nilai R^2

Dari hasil perhitungan tanaman padi diperoleh nilai $R^2 = 0,953$ sehingga dapat diartikan bahwa $95,3\%$ variabel dependen dapat dijelaskan secara langsung oleh variabel independen. Sedangkan yang $4,7\%$ tidak dapat dijelaskan oleh variabel independen. Untuk tanaman jagung diperoleh nilai $R^2 = 0,960$ sehingga dapat diartikan bahwa 96% variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel-variabel independen, sedangkan sisanya

sebesar 4% tidak dapat dijelaskan oleh variabel independen atau karena faktor-faktor lain.

- Uji Ekonometrika

a. Uji Multikolinieritas

Dari hasil uji Multikolinieritas menggunakan program SPSS dapat diketahui bahwa untuk tanaman padi dan jagung mempunyai nilai dari $r^2 <$ dari nilai R^2 sehingga dapat dikatakan tidak ada masalah multikolinieritas.

b. Heterokedastisitas

Data hasil analisis data dapat diketahui bahwa semua variabel independen tidak mengalami masalah heterokedastisitas. Hal ini karena semua variabel independen memiliki nilai probabilitas diatas 5% yang berarti tidak mempunyai masalah heterokedastisitas

c. Uji Autokorelasi

Dari hasil estimasi diperoleh nilai Durbin Watson tanaman padi 2,180 setelah nilai dimasukkan ke dalam rumus yang sesuai didapat hasil $1,78 < 2,180 < 2,43$. Maka dapat diketahui bahwa tidak terdapat masalah autokorelasi dan untuk tanaman jagung diperoleh nilai Durbin Watson 2,097 setelah nilai dimasukkan kedalam rumus yang sesuai yaitu $1,78 < 2,097 < 2,43$ maka dapat diketahui bahwa tidak terdapat masalah autokorelasi.

- Dummy Variabel

Hasil estimasi dari Dummy variabel diketahui bahwa nilai probabilitas tingkat signifikansi pada tanaman padi dan jagung diatas 5% sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan pupuk blotong dan pupuk kandang tidak signifikan atau tidak ada pengaruh yang berarti terhadap hasil produksi tanaman padi dan jagung. Penggunaan blotong pada tanaman padi dan jagung mempunyai hasil produksi yang sama dengan penggunaan pupuk kandang pada tanaman padi dan jagung.

- Uji beda dua mean

Hasil estimasi dari uji beda dua mean terhadap pendapatan petani padi dan jagung terdapat perbedaan yang signifikan antara yang menggunakan pupuk blotong dengan yang menggunakan pupuk kandang, hal ini diketahui dari hasil yang diperoleh yaitu t hitung $>$ t tabel. Perbedaan pendapatan antara petani yang menggunakan pupuk blotong dengan pupuk kandang dikarenakan oleh biaya yang dikeluarkan petani dalam mendapatkan pupuk organik tersebut. Pupuk blotong bisa didapat dengan lebih murah karena hanya menggantikan biaya angkut saja. Sedangkan untuk pupuk kandang harus membayar pupuk dan biaya angkut

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai akhir dari penyusunan skripsi ini disajikan kesimpulan-kesimpulan sehubungan dengan hasil analisis yang telah dikemukakan pada bagian sebelumnya. Kemudian dari kesimpulan yang ada, diberikan saran-saran yang berhubungan dengan permasalahan yang telah dikemukakan.

A. Kesimpulan

1. Analisis Dummy Variabel

Hasil analisis Dummy variabel dari petani yang menggunakan pupuk blotong dan yang menggunakan pupuk kandang, baik pada tanaman padi maupun jagung diperoleh nilai probabilitas tingkat signifikansi di atas 5 %, sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan pupuk blotong dan pupuk kandang tidak signifikan atau tidak ada pengaruh yang nyata terhadap hasil produksi tanaman padi dan jagung. Penggunaan blotong pada tanaman padi dan jagung mempunyai hasil produksi yang sama dengan penggunaan pupuk kandang pada tanaman padi dan jagung. Hal ini dikarenakan kedua pupuk organik ini mempunyai kesamaan, baik dalam jumlah penggunaan maupun kandungan yang terdapat didalamnya.

4. Uji Beda Dua Mean

Hasil dari uji beda dua mean terhadap pendapatan petani padi dan jagung terdapat perbedaan yang signifikan antara yang menggunakan pupuk blotong dengan yang menggunakan pupuk kandang, hal ini

diketahui dari hasil yang diperoleh yaitu t hitung $>$ t tabel. Perbedaan pendapatan antara petani yang menggunakan pupuk blotong dengan yang menggunakan pupuk kandang dikarenakan oleh biaya yang dikeluarkan petani dalam mendapatkan pupuk organik tersebut. Pupuk blotong bisa didapat dengan lebih murah karena hanya menggantikan biaya angkut saja, sedangkan untuk pupuk kandang petani harus membayar pupuk dan biaya angkut.

5. Analisis Laboratorium

Blotong sebagai pupuk organik mempunyai kandungan yang sama dengan pupuk organik dari kotoran hewan atau sering disebut pupuk kandang yaitu N, P_2O_5 , K_2O , CaO , MgO dan SO_4 . Manfaat dari pupuk organik blotong juga sama dengan pupuk kandang dan pupuk organik lainnya yaitu :

1. Menambah kesuburan tanah atau menggemburkan tanah
2. Menambah unsur hara
3. Memperbaiki struktur atau susunan tanah
4. Memperbaiki aerasi atau tata udara dalam tanah
5. Dapat menyimpan air

B. Saran

1. Pabrik Gula Madukismo hendaknya meningkatkan teknologi penanganan limbah khususnya limbah padat blotong
2. Penanganan limbah padat blotong tidak dilaksanakan secara maksimal, terbukti blotong yang dihasilkan oleh Pabrik Gula Madukismo belum seluruhnya digunakan petani.
3. Limbah padat blotong dapat dikemas menjadi kompos sehingga mempunyai nilai jual bagi pabrik dan manfaat yang lebih untuk petani.
4. Limbah padat blotong mempunyai kandungan yang sama dengan pupuk kandang, jadi sebaiknya petani menggunakan limbah padat karena bisa menekan biaya produksi dan pencemaran lingkungan.