

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Telaah Penelitian Terdahulu

Penelitian yang menganalisis tentang efisiensi telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu, analisis efisiensi juga dibagi dalam berbagai analisis antara lain menggunakan analisis frontier dan analisis NPM, beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk menganalisis efisiensi adalah sebagai berikut.

Dhanang (2006) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Industri Tahu (Kasus di Desa Sragen Wetan, Kecamatan Sragen, Kabupaten Sragen, Propinsi Jawa Tengah)”, dalam penelitian tersebut yang menjadi latar belakang penelitian ini adalah untuk menganalisa faktor faktor apa saja yang mempengaruhi produksi tahu di Desa Sragen Wetan, selain itu untuk menganalisis skala usaha, seberapa besar skala usaha tempat penelitian tersebut (*return to scale*), dan menganalisis efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi, variabel yang digunakan antara lain adalah kedelai yang digunakan selama 1 bulan (Kg), Tenaga kerja (jam), bahan bakar solar (liter), sekam (karung), air yang digunakan (Liter), Laru (Liter), sedangkan untuk metode yang digunakan dalam penelitian ini dalam pemilihan tempatnya dilakukan secara sengaja, sedangkan dalam mengambil data dalam mengumpulkan data primer peneliti memperoleh dengan cara wawancara langsung dan pengamatan langsung pada proses produksinya, sedangkan pengumpulan data sekunder peneliti mendapatkan dari instansi terkait. Alat analisis yang digunakan adalah analisis regresi fungsi produksi Cobb-Douglass, untuk menganalisis efisiensi peneliti menggunakan analisis NPM dan dari hasil analisis tersebut didapatkan bahwa faktor produksi yang berpengaruh nyata terhadap produksi adalah kedelai dan tenaga kerja, sedangkan faktor produksi solar dan sekam tidak berpengaruh nyata terhadap produksi. Dan apabila menganalisis skala usaha dengan menggunakan *Return To Scale*, skala usaha produksi tahu di Desa Sragen Wetan berada pada kenaikan hasil yang menurun (*decreasing Return To Scale*) dengan elastisitas produksi sebesar 0,801, hal ini menunjukkan bahwa setiap penambahan faktor faktor produksi secara bersama sama sebanyak 1% maka akan meningkatkan produksi sebesar 0,801%. Tingkat penggunaan faktor faktor produksi tahu di Desa

Sragen Wetan masih belum efisien, kondisi efisiensi ekonomi penggunaan faktor-faktor produksi dapat dicapai apabila penggunaan kedelaiditambah sebanyak sekitar 7%, penggunaan waktu bekerja (tenaga kerja) ditingkatkan 20% dari 487,29 jam menjadi 583,47. Persamaan dari penelitian yang dilakukan oleh Dhanang ini terdapat pada analisis menggunakan fungsi Cobb Douglas dan analisis NPM, sedangkan perbedaannya dalam penelitian ini menganalisis skala produksi

Kurniasari (2011) dengan judul “Analisis Efisiensi Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Industri Kecil Kabupaten Kendal (Studi Kasus pada Industri Kecil Genteng Press di Desa Meteseh Kecamatan Boja)” oleh panca kurniasari, dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk menganalisis faktor produksi yang paling berpengaruh terhadap jumlah produksi genteng press dan menganalisis tingkat efisiensi industri kecil genteng press di Desa Meteseh. Analisis data dilakukan dengan menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglass frontier, analisis NPM, pengujian skala usaha, dan pengujian efisiensi, baik efisiensi teknis, efisiensi harga dan efisiensi ekonomi. Hasil penelitian diketahui bahwa variabel tanah liat, tenaga kerja, dan kayu bakar berpengaruh positif dan signifikan terhadap jumlah produksi genteng press, variabel pendidikan pengusaha berpengaruh negatif dan tidak signifikan. Variabel yang paling berpengaruh terhadap jumlah produksi genteng press adalah tanah liat. Dalam penelitian ini diketahui bahwa *Return to Scale* (RTS) adalah sebesar 1,0202, artinya industri kecil genteng press di tempat penelitian dalam keadaan *Increasing Return to Scale* artinya usaha tersebut layak untuk diteruskan dan dikembangkan. Persamaan dari penelitian yang dilakukan kurniasari adalah menggunakan NPM dalam menganalisis efisiensi alokatif, perbedaan dengan penelitian ini adalah analisis efisiensi yang dilakukan oleh kurniasari menggunakan analisis efisiensi alokatif, efisiensi teknis, efisiensi harga, serta penelitian ini juga menanalisis kelayakan usaha menggunakan *Return to Scale* (RTS).

Penelitian ketiga Ahmad Ridhani Anandra (2012) dengan judul “Analisis Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pada Usaha Ternak Ayam Ras Pedaging Di Kabupaten Magelang”. Dalam penelitian tersebut peneliti memiliki tujuan untuk menganalisis tingkat efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi



usaha ternak di Kabupaten Magelang yang terdiri dari efisiensi teknis, efisiensi harga, dan efisiensi ekonomi. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah jumlah produksi, jumlah bibit, pakan ayam, luas kandang, vaksin, vitamin & obat, jumlah tenaga kerja, dan bahan bakar. Metode pengumpulan data menggunakan metode interview dan dokumentasi, alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat analisis produksi frontier stokastik, analisis NPM. Hasil dari penelitian ini adalah adanya inefisiensi pada penggunaan faktor-faktor produksi di daerah penelitian. Hal ini ditunjukkan dengan nilai efisiensi teknis 0,94, nilai efisiensi harga adalah 9,349 dan nilai efisiensi ekonomis adalah 8,788, harus dilakukan penambahan faktor-faktor produksi agar tercapai efisiensi. Dalam penelitian ini, nilai RTS adalah sebesar 1,009. Nilai ini menunjukkan bahwa usaha ternak ini dalam keadaan increasing return to scale, sehingga usaha ternak ayam ras pedaging layak dilanjutkan. Persamaan dengan penelitian ini terdapat pada alat analisis yang juga menggunakan NPM, namun perbedaannya dalam penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Ridhani Andhara juga menggunakan frontier stokastik, perbedaan lainnya terdapat pada metode pengambilan data, dalam penelitian ini data diambil dengan metode wawancara.

## 2.2. Tinjauan Umum Jamur Tiram Putih (*Pelurotus sp.*)

### 2.2.1. Tanaman Jamur Tiram Putih

Jamur tiram merupakan jenis jamur kayu yang tumbuh secara alami di batang-batang kayu di hutan. Baru pada tahun 1935 upaya pembudidayaan disebarluaskan. Disebut jamur tiram karena bentuk tudungnya agak membulat, lonjong, dan melengkung seperti cangkang tiram, tangkainya berada tepat berada di bawah tudung (Pasaribu T, dkk. 2002). Berikut adalah klasifikasi tanaman jamur tiram :

Super Kingdom	: Eukaryota
Kingdom	: Myceteae
Divisio	: Amastigimycota
Subdivisio	: Basidiomycotae
Kelas	: Basidiomycetes

Ordo : Agaricales  
Familia : Agariceae  
Genus : Pleurotus  
Spesies : *Pleurotus sp.*

(Syaifudin dan R. Masanto. 2011)

### 2.2.2. Sejarah Perkembangan Budidaya Jamur Di Indonesia

Perkembangan jamur dunia tampaknya cukup mendorong budidaya jamur di Indonesia dengan bertambahnya upaya pengembangan jenis jamur yang dimakan (*edible*) dan perkembangan budidaya yang mendorong perluasan produksi. Jenis jamur yang sudah dibudidayakan untuk keperluan konsumsi dan obat kesehatan adalah *Volvariella volvacea*, *V. Esculanta* (Jamur merang), *Agaricus Bisporus* (Jamur kompos), jamur tiram, jamur kuping, jamur shiitake, dan jamur Ling-zhi.

Sejarah perkembangan jamur kuping ini dikenal sebagai salah satu jamur konsumsi yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Cina kuno. Catatan mengenai jamur ini pertama ditemukan di Pen King dan Pie Lu pada tahun 200 - 300 SM. Pada waktu itu jamur ini dikumpulkan pada permulaan musim hujan selama 6 bulan lalu dikeringkan pada sinar matahari waktu musim panas. Tumbuhnya baik pada pohon Mulberytus (murbai) dan memiliki beragam warna antara lain hijau, kuning, merah atau putih. Dilaporkan terdapat 5 spesies jamur kuping yang telah dikembangkan di China ini. Jamur lain yang tak kalah populer sebagai jamur konsumsi adalah jamur merang (*Volvariella volvaceae*) khususnya di China dan Asia Tenggara termasuk Afrika. Berdasarkan catatan sejarah, jamur ini telah dikenal sejak abad ke-6 di China dan Asia Tenggara tercatat 11 spesies jamur yang dapat dimakan.

Varietas jamur yang ada di dalam ini sangat banyak, masing-masing mempunyai ciri yang berbeda. Berdasarkan sifat hidupnya dapat dibagi menjadi jamur yang beracun dan jamur yang enak dimakan, tetapi hingga kini hanya sekitar 10 spesies yang telah diusahakan secara komersial, namun hanya 6 spesies yang umum dikenal di Indonesia dan telah dikuasai teknologi budidayanya, sehingga potensial untuk dikembangkan.

Dari perkembangan sejak tahun 1970-1990 diketahui bahwa jamur merang, *Champingnon*, tiram, kuping, shiitake, dan ling-zhi telah umum dibudidayakan di Indonesia dan telah umum dijadikan bahan makanan. Bahkan beberapa produk jamur sudah menjadi andalan ekspor ke beberapa negara Eropa, Amerika, dan Asia. Sedangkan dalam bentuk kalengan di ekspor ke Singapura, Hongkong, Malaysia, dan Jepang.

### 2.2.3. Manfaat Dan Kandungan Jamur

Dari berbagai macam jenis jamur memiliki beberapa kandungan dan manfaat, untuk jamur tiram sendiri memiliki kandungan asam folat (Vitamin B-Komplek) yang tinggi sehingga dapat menyembuhkan anemia, dan obat anti tumor. Digunakan untuk mencegah dan menanggulangi kekurangan zat besi (Pasaribu T, Permana DR, dan Alda ER. 2002). Untuk mengetahui kandungan beberapa jenis jamur lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3 : Kandungan Yang Terdapat Dalam Beberapa Jenis Jamur Tiram

Komposisi	Lentinus edodes (Jamur Shiitake)	Pleurotus florida (Jamur Tiram Putih)	Pleurotus cyostidiosus (Jamur Tiram) Coklat)
1. Protein	17,5%	27%	26,6 %
2 Lemak	8%	1,6%	2%
3. Karbohidrat	70,7%	58%	50,7%
4. Serat	8%	11,5%	13,3%
5. A b u	7%	9,3%	6,5%
6. Kalori	392 Kcal	265 Kcal	300 Kcal

Sumber : Jamur Tiram, Cahyana YA, dkk. 1995

## 2.3. Teknis Budidaya Jamur Tiram Putih

### 2.3.1. Persiapan Penanaman Budidaya Jamur Tiram

Hal-hal yang menunjang budidaya jamur tiram harus diperhatikan sebelum melakukan penanaman. Persiapan yang matang membantu menciptakan suasana yang kondusif bagi pertumbuhan jamur tiram sehingga menunjang keberhasilan budidaya. Langkah-langkah yang harus dilakukan diantaranya membuat rumah kumbung baglog, rak baglog, menyediakan bibit jamur tiram, dan peralatan



budidaya. Usahakan budidaya jamur tiram menggunakan bibit bersertifikat yang dapat dibeli dari petani lain atau dinas pertanian setempat. Peralatan budidaya jamur tiram cukup sederhana, harga terjangkau, bahkan kita bisa memanfaatkan peralatan dapur. Pada dataran rendah modifikasi bahan media serta takarannya dapat mengoptimalkan hasil dalam usaha budidaya jamur tiram, caranya yakni dengan mengurangi atau menambah takaran tiap-tiap bahan dari standar umumnya. Pada usaha budidaya jamur tiram skala kecil, perlu juga dilakukan eksperimen atau percobaan dalam menentukan takaran bahan media agar takarannya tepat. Hal ini perlu dilakukan mengingat jamur yang dibudidayakan di lingkungan tumbuh yang berbeda tentu membutuhkan nutrisi dan media yang berbeda pula tergantung pada kondisi lingkungan setempat. Hingga saat ini belum ada standar komposisi media untuk budidaya jamur tiram di dataran rendah, sehingga petani memodifikasi media dan lingkungan berdasarkan pengalaman dan kondisi masing-masing (Kurnianti, N. Dan Teddy. 2013).

### **2.3.2. Nutrisi Dan Media Tanam Jamur Tiram**

Jamur tiram memperoleh nutrisi untuk melakukan pertumbuhannya dari serbuk gergaji. Serbuk gergaji ini berfungsi sebagai media tempat tumbuhnya jamur tiram. Bahan serbuk gergaji yang baik dapat diperoleh dari bahan kayu keras karena serbuk gergaji kayu jenis tersebut sangat berpotensi dalam meningkatkan hasil panen jamur tiram. Dalam kayu keras mengandung selulose dalam jumlah yang banyak dimana selulose ini sangat dibutuhkan oleh jamur. Beberapa jenis kayu keras yang bisa dimanfaatkan sebagai media tanam jamur tiram antara lain dari kayu sengon, kayu kampung, dan kayu mahoni. Serbuk gergaji sebagai media jamur tiram dapat diperoleh dari tempat penggergajian kayu. Sebelum digunakan sebagai media, perlu dilakukan pengomposan terlebih dahulu pada serbuk gergaji agar dapat terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga tersedia dan mudah dicerna oleh jamur. Proses pengomposan serbuk gergaji kayu ini dapat dilakukan dengan cara menutup serbuk gergaji kayu menggunakan plastik atau terpal selama kurang lebih 1 sampai 2 hari. Jika terjadi kenaikan suhu sekitar 50 derajat C berarti pengomposan telah berlangsung dengan baik. Media tanam untuk budidaya jamur tiram sebenarnya tidak hanya berasal

dari serbuk gergaji kayu saja, melainkan ada berbagai alternatif bahan yang bisa digunakan sebagai pengganti serbuk kayu, antara lainnya dapat berasal dari berbagai macam ampas, seperti misalnya ampas kopi, ampas kertas, ampas tebu, atau ampas teh. Meskipun demikian, media yang baik untuk budidaya jamur tiram adalah serbuk gergaji kayu. Selain serbuk gergaji kayu, media tempat tumbuh jamur tiram juga terdiri dari bekatul (dedak) halus, tepung jagung, kompos, serta kapur dan air. Media berupa dedak/bekatul dan tepung jagung berfungsi sebagai substrat dan penghasil kalori untuk pertumbuhan jamur. Pastikan bekatul (dedak) dan tepung jagung yang Anda beli masih baru agar media dalam keadaan steril. Penggunaan bahan media yang sudah lama dikhawatirkan pada bahan tersebut sudah terjadi fermentasi yang dapat berakibat pada tumbuhnya jenis jamur lain yang tidak dikehendaki. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan dedak maupun tepung jagung memberikan kualitas hasil jamur yang sama karena kandungan nutrisi kedua bahan tersebut hampir sama. Akan tetapi penggunaan dedak dirasa lebih efisien. Penggunaan dedak (bekatul) dapat menekan biaya produksi, selain harganya lebih murah juga mudah didapat karena selama ini dedak masih banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) yang ditambahkan pada media selain mengatur keasaman media juga berfungsi sebagai sumber mineral. Keasaman yang sebabkan oleh misellium meselium jamur dapat dinetralisir oleh kalsium dalam kapur. Komposisi media semai budidaya jamur tiram terdiri dari serbuk gergaji 100 kg; tepung jagung 10 kg; dedak halus atau bekatul 10 kg; kompos 0,5 kg; kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) 0,5 kg; dan air 50-60%. Media tanam kemudian diletakkan dalam kantong plastik bening tanah panas (PE 0,002) berukuran 20 cm x 30 cm. Setelah media tanam siap diisi media, sebelum melakukan penanaman bibit jamur, perlu dilakukan sterilisasi bahan dan sterilisasi baglog (Kurnianti, N. Dan Teddy. 2013).

### **2.3.3. Sterilisasi Bahan Dan Baglog Pada Budidaya Jamur Tiram**

Sterilisasi bahan dilakukan menggunakan oven dengan suhu  $100^\circ\text{C}$ . Sterilisasi ini berlangsung selama 6-8 jam untuk diperoleh hasil yang baik, dengan pemanasan diharapkan mikroorganisme pengganggu dapat ditekan dan mengurangi kadar air. Bahan-bahan yang disterilisasi berupa serbuk gergaji kayu



dan dedak atau bekatul. Sebelum dimasukkan ke dalam oven, serbuk gergaji kayu dan dedak di campur menjadi satu kemudian ditambahkan air bersih sekitar 50-60%, campur hingga rata dan kalis (mudah dikepal). Air ini berfungsi dalam penyerapan nutrisi oleh miselium. Bahan-bahan yang sudah disterilisasi dimasukkan ke dalam plastik sambil ditekan-tekan sedikit demi sedikit, perlu diperhatikan bahwa bahan-bahan yang dimasukkan harus sepadat mungkin untuk mengoptimalkan hasil. Semakin padat bahan dalam kantong plastik maka semakin banyak jamur yang dihasilkan, untuk itu pastikan bahwa pemasukan bahan-bahan harus benar-benar padat. Tambahkan cincin paralon atau potongan bambu pada bagian atas kantong plastik terlebih dahulu sebelum akhirnya ditutup dengan sumbat kapas dan diikat dengan karet tahan panas. Ada dua metode sterilisasi baglog yaitu menggunakan autoclave dan drum. Sterilisasi Baglog Dengan Autoclave atau Pemanas/Steamer Sterilisasi menggunakan autoclave atau pemanas/steamer membutuhkan waktu yang relatif sebentar, yaitu cukup dengan 15 menit. Pemanasan ini dilakukan pada suhu 121°C. Caranya pun cukup mudah, baglog yang sudah siap tinggal dimasukkan ke dalam autoclave. Keuntungan dengan cara ini adalah dapat menghemat waktu, namun membutuhkan biaya tinggi untuk investasi alat. Sterilisasi Baglog Dengan Drum Minyak Sterilisasi baglong menggunakan drum memiliki keuntungan lebih murah jika dibandingkan dengan sterilisasi menggunakan autoclave atau pemanas/steamer sehingga dapat menekan biaya produksi. Namun membutuhkan waktu yang lama dalam proses sterilisasinya. Drum yang digunakan berkapasitas besar agar dapat menampung 50 baglog, kemudian dipanaskan di atas kompor minyak. Waktu yang dibutuhkan untuk proses sterilisasi baglog menggunakan drum ini membutuhkan waktu sekitar 8 jam (Kurnianti, N. Dan Teddy. 2013).

#### **2.3.4. Pendinginan**

Baglog yang sudah disterilisasi selama 15 menit untuk sterilisasi menggunakan autoclave atau pemanas/steamer dan 8 jam untuk sterilisasi menggunakan baglog harus didinginkan terlebih dahulu sebelum dilakukan penanaman. Pastikan baglog sudah menjadi dingin baru kemudian dilakukan penanaman bibit jamur (Kurnianti, N. Dan Teddy. 2013).



### 2.3.5. Persiapan Penanaman Jamur Tiram

Steril adalah kunci utama keberhasilan jamur tiram, untuk itu kebersihan harus tetap terus dijaga dan ditingkatkan. Persiapan sebelum melakukan penanaman jamur tiram terutama sekali adalah dalam hal kebersihan ini, baik kebersihan alat, tempat, maupun tenaga kerja. Tempat penanaman jamur tiram harus disterilisasi terlebih dahulu menggunakan disinfektan untuk mengurangi terjadinya kontaminasi yang tidak diinginkan sehingga budidaya jamur tiram semakin optimal. Alat untuk menanam jamur tiram juga harus disterilisasi menggunakan alkohol serta dipanaskan. Tenaga kerja dianjurkan untuk memakai masker penutup terutama penutup hidung dan mulut sehingga kemungkinan terkontaminasi oleh bakteri (mikroorganisme pengganggu) melalui mulut dan hidung tenaga kerja dapat diminimalisir (Kurnianti, N. Dan Teddy. 2013).

### 2.3.6. Penanaman Jamur Tiram

Penanaman jamur tiram dilakukan setelah semuanya dipastikan steril. Selama proses ini perlu diperhatikan suhu dan kelembabannya. Jamur tiram memerlukan suhu udara yang konduktif untuk menunjang pertumbuhan miselium, suhu yang dibutuhkan berkisar antara 23-28° C. Suhu udara optimum adalah 25°C. Siram lantai menggunakan air atau semprot lokasi menggunakan tangki sprayer jika cuaca terlalu terik dan berangin untuk menurunkan suhu udara pada kisaran suhu ideal. Atur sirkulasi udara pada tempat budidaya jamur tiram agar jamur tetap mendapatkan udara segar. Tutup sebagian lubang sirkulasi udara jika angin sedang bertiup kencang. Pastikan kondisi lingkungan tetap konduktif untuk pertumbuhan jamur (Kurnianti, N. Dan Teddy. 2013).

### 2.3.7. Tahapan Pembuatan Baglog Jamur

Adapun proses pembuatan jamur tiram adalah sebagai berikut:

1. Serbuk gergaji dipilih dan dibersihkan. Bagian yang besar dan tajam dibuang karena dapat merusak plastic substrat.

2. Bahan yang sudah ada dicampur sesuai komposisi takaran dalam jolang / baskom plastic. Aduk sampai merata, jangan sampai ada gumpalan-gumpalan.

Adapun bahan yang dicampurkan untuk menghasilkan 100 log adalah sebagai berikut :

- a. Serbuk gergaji atau ampas tebu halus 10,5 kg
  - b. Tepung jagung 0,6 kg
  - c. Dedak halus 21 kg
  - d. TSP 1 kg
  - e. Kapur 3 buah
  - f. Beri air secukupnya, dengan kandungan air 60% dan pHmedia diukur.
3. Campuran bahan dimasukan ke dalam plastic transparan dengan ukuran 20 x 35 cm dan tebal 0,5. Media harus dipadatkan agar terbentuk log yang baik. Media yang bagus adalah kepadatannya merata. Jangan lupa, ujung plastic bagian bawah ditusuk jari telunjuk supaya masak. Hal ini dilakukan agar bahan yang dimasukkan dan dipadatkan bisa duduk posisinya (tidak miring). Pengisian dilakukan tidak terlalu penuh, tapi disisakan 15 cm untuk memudahkan dalam mengikat.
  4. Tiap log ditimbang beratnya, yaitu sebanyak 1,2 kg.
  5. Sisa ujung plastic ke dalam cincin dilipat keluar, lalu diikat mulut plastic tersebut dengan karet tahan panas.
  6. Tutup mulut log tersebut dengan kapaskemudian tutup lagi dengan kertas, lalu diikat lagi dengan karet.
  7. Dilakukan pengukusan terhadap log media selama 12 jam.
  8. Lamanya pengukusan dihitung setelah air di dalam drum mendidih.
  9. Setelah selesai pengukusan, media di angkat dari drum. Lalu, biarkan selama 8 jam atau sampai dingin pada ruangan yang tertutup. Untuk selanjutnya, dilakukan penanaman bibit.
  10. Setelah media dingin, baru dilakukan penanaman bibit, caranya:
    - a. Penanaman bibit dilakuan di ruangan tertutup
    - b. Semprot isi ruangan dengan alkohol 95%
    - c. Gunakan sarung sarung tangan dan semprot dengan alkohol 95%



- d. Untuk memudahkan penanaman bibit, media yang akan diinokulasi disimpan di depan dekat tangan kiri. Bibit yang akan ditanamkan disimpan di depan dekat tangan kanan. Antara media yang akan ditanami dan bibit, disimpan lampu spirtus.
  - e. Buka karet, kertas penutup, serta kapas penutup media.
  - f. Masukkan 3 sendok makan bibit untuk satu log media.
  - g. Setiap gerakan sendok yang dipakai, dipanaskan dengan api dari lampu spirtus.
  - h. Media yang sudah ditanami bibit tersebut ditutup kembali dengan kapas.
  - i. Penanaman bibit dikerjakan dengan cepat, tetapi harus teliti.
11. Media yang sudah ditanami bibit disimpan di atas rak.
  12. Biarkan sampai seluruh media diisi miselium jamur.
  13. Miselium tumbuh memenuhi log media. Setelah seluruh log media ditumbuhi miselium, tutup kapas dan cincin pada bagian atas log tersebut dibuka.
  14. Kelembapan lingkungan dipertahankan dengan menyemprot menggunakan sprayer.
  15. Tubuh buah yang sudah cukup mekar dapat dipanen (Kurnianti, N. Dan Teddy. 2013).

### **2.3.8. Pemeliharaan Jamur Tiram**

Pemeliharaan selama budidaya jamur tiram adalah dalam hal pengendalian hama dan penyakit jamur tiram. Hal ini penting mengingat hama penyakit pasti menyerang pada setiap budidaya. Meskipun saat pembuatan baglog sampai penanaman semua media dan tempat sudah disterilisasi, namun hama penyakit pasti selalu datang di setiap fase. Untuk mengoptimalkan hasil produksi, meminimalisir resiko dan mengendalikan hama penyakit jamur tiram adalah langkah yang paling tepat (Kurnianti, N. Dan Teddy. 2013).

### **2.3.9. Panen Jamur Tiram**

Panen dilakukan ketika jamur tiram berukuran cukup besar dengan tepi meruncing tetapi belum mekar penuh (belum pecah). Namun, dapat juga disesuaikan dengan permintaan pasar. Jamur tiram siap panen biasanya berumur

40 hari setelah pembibitan. Pada kondisi ini, tubuh jamur tiram sudah berkembang maksimal, berkisar antara 3 minggu dari saat buah jamur terbentuk (Kurnianti, N. Dan Teddy. 2013).

## 2.4. Konsep Usahatani

Ilmu usahatani diartikan sebagai ilmu yang mempelajari bagaimana seseorang mengalokasikan sumber daya secara efektif dan efisien untuk memperoleh keuntungan yang tinggi pada waktu tertentu. Dikatakan efektif bila petani atau produsen dapat mengalokasikan sumber daya yang mereka miliki sebaik-baiknya dan dikatakan efisien jika pemanfaatan sumber daya tersebut mengeluarkan output yang lebih besar dari input (Soekartawi, 1995).

Adiwilaga (1982), mengemukakan ilmu usahatani adalah ilmu yang menyelidiki segala sesuatu yang berhubungan dengan kegiatan orang melakukan pertanian dan permasalahan yang ditinjau secara khusus dari kedudukan pengusahanya sendiri atau ilmu usahatani yang menyelidiki cara-cara seseorang petani sebagai pengusaha dalam menyusun, mengatur, dan menjalankan perusahaan itu.

### 2.4.1. Unsur-Unsur Usahatani

Soekartawi (1986), mengemukakan bahwa tersedianya sarana atau faktor produksi (input) belum berarti produktifitas yang diperoleh petani akan tinggi. Namun bagaimana petani melakukan usahanya secara efisien adalah upaya yang penting. Bila petani mendapatkan keuntungan besar dalam usahataniya dikatakan bahwa alokasi faktor produksi efisien secara alokatif.

#### 1. Lahan

Tanah atau lahan bukan sekedar tanah untuk ditanami atau untuk ditinggali saja, tetapi termasuk pula di dalamnya segala sumber daya alam. Itulah sebabnya faktor produksi ini sering disebut *natural resources*. Dalam bidang pertanian terutama di Indonesia faktor produksi tanah mempunyai kedudukan paling penting. Hal ini dapat dilihat dari besarnya nilai yang harus dibayarkan dibandingkan faktor produksi lainnya.

Pentingnya faktor produksi lahan (tanah) dapat dilihat dari segi luas lahan kesuburan tanah, macam penggunaan lahan dan topografinya. Didalam



pengelolaan sumberdaya lahan, hal yang tidak bisa dihindarkan adalah masalah nilai sumberdaya lahan. Dengan mengetahui nilai sumberdaya lahan tersebut bisa menemukan bagaimana cara mengelolanya (Mubyarto,1989).

## 2. Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah energi yang dicurahkan dalam proses kegiatan untuk menghasilkan untuk menghasilkan suatu produk. Tenaga kerja manusia (laki-laki, perempuan, dan anak-anak) bisa berasal dari dalam maupun luar keluarga. Tenaga kerja diluar keluarga diperoleh dengan cara upahan dan sambatan (tolong-menolong).

Petani adalah setiap orang yang melakukan usaha untuk memenuhi sebagian atau seluruh kebutuhan hidupnya di bidang pertanian dalam arti luas yang meliputi usahatani pertanian, peternakan, perikanan, dan pemungutan hasil laut. (Shinta, A. 2012)

## 3. Modal

Terdapat beberapa contoh modal dalam usahatani, misalnya : tanah, bangunan, alat-alat pertanian, tanaman, ternak, saprodi, piutang dari bank, dan uang tunai. Sumber pembentukan modal berasal dari milik sendiri, pinjaman (kredit dari bank, dari tetangga, atau keluarga), warisan (Shinta, A. 2012)

## 4. Faktor Manajemen

Pengelolaan usahatani adalah kemampuan petani dalam merencanakan, megorganisir, mengkoordinasikan, dan mengawasi faktor produksi yang dikuasai/dimilikinya sehingga mampu memberikan produksi seperti yang diharapkan. Modernisasi dan restrukturisasi produksi tanaman panganyang berwawasan agribisnis dan berorientasi pasar memerlukan kemampuan manajemen usaha yang profesional. Oleh sebab itu, kemampuan manajemen usahatani kelompok tani perlu didorong dan dikembangkan mulai dari perencanaan, proses produksi, pemanfaatan potensi pasar, serta pemupukan modal/investasi. langkah-langkah yang diperlukan untuk mendorong peran serta petani dalam penyediaan modal/investasi untuk pengembangan usaha tani antara lain memberikan penyuluhan/informasi dan intensif dan kondisi yang kondusif agar petani mampu memanfaatkan sumber permodalan dan sumber daya lainnya secara optimal. (Shinta, A. 2012)

## 2.5. Konsep Produksi

### 2.5.1. Faktor-Faktor Produksi

Menurut Soekartawi (1994), faktor produksi sering pula disebut dengan “korbanan produksi”, karena faktor produksi tersebut “dikorbankan” untuk menghasilkan produksi. Macam faktor produksi atau input ini, berikut jumlah dan kualitasnya perlu diketahui oleh produsen. Oleh karena itu, untuk menghasilkan suatu produk, maka diperlukan pengetahuan hubungan antara faktor-faktor input dan output. Hubungan antara faktor input dan output disebut dengan “*factor relationship*” (FR). Dalam rumus FR dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = f ( X_1 , X_2 , \dots , X_i, \dots X_n )$$

Dimana :

Y = Produk atau variabel yang dipengaruhi oleh faktor produksi

X = faktor produksi atau variabel yang mempengaruhi Y

Dalam praktek, faktor-faktor yang mempengaruhi produksi ini dibedakan menjadidua kelompok:

1. Faktor biologi, seperti lahan pertanian dengan macam dan tingkat kesuburannya, bibit, varietas, pupuk, obat-obatan, gulma dan sebagainya
2. Faktor sosial ekonomi, seperti biaya produksi, harga tenaga kerja, tingkat pendidikan, tingkat pendapatan, resiko dan ketidakpastian, kelembagaan, tersedianya kredit dan sebagainya

Macam macam dari faktor produksi antara lain adalah :

a. Lahan Pertanian

- 1) Tingkat kesuburan tanah
- 2) Lokasi
- 3) Topografi
- 4) Status Lahan
- 5) Faktor Lingkungan

b. Tenaga Kerja



- 1) Tersedianya tenaga kerja
- 2) Kualitas tenaga kerja
- 3) Jenis kelamin
- 4) Tenaga kerja musiman
- 5) Upah tenaga kerja

c. Modal

- 1) Skala usaha
- 2) Macam komoditas
- 3) Tersedianya kredit

d. Manajemen

Soekartawi (1994) Mengemukakan bahwa manajemen dapat diartikan sebagai “seni” dalam merencanakan, mengorganisasi dan melaksanakan serta mengevaluasi suatu proses produksi. Karena proses produksi ini melibatkan sejumlah orang (tenaga kerja) dari berbagai tingkatan, maka manajemen berarti pula bagaimana mengelola orang-orang tersebut dalam tingkatan atau dalam tahapan proses produksi.

### 2.5.2. Fungsi Produksi

Menurut Boediono(2008) fungsi produksi adalah suatu fungsi atau persamaan yang menunjukkan hubungan antara tingkat output dan tingkat (dan kombinasi) penggunaan input-input, sedangkan

$$Q = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

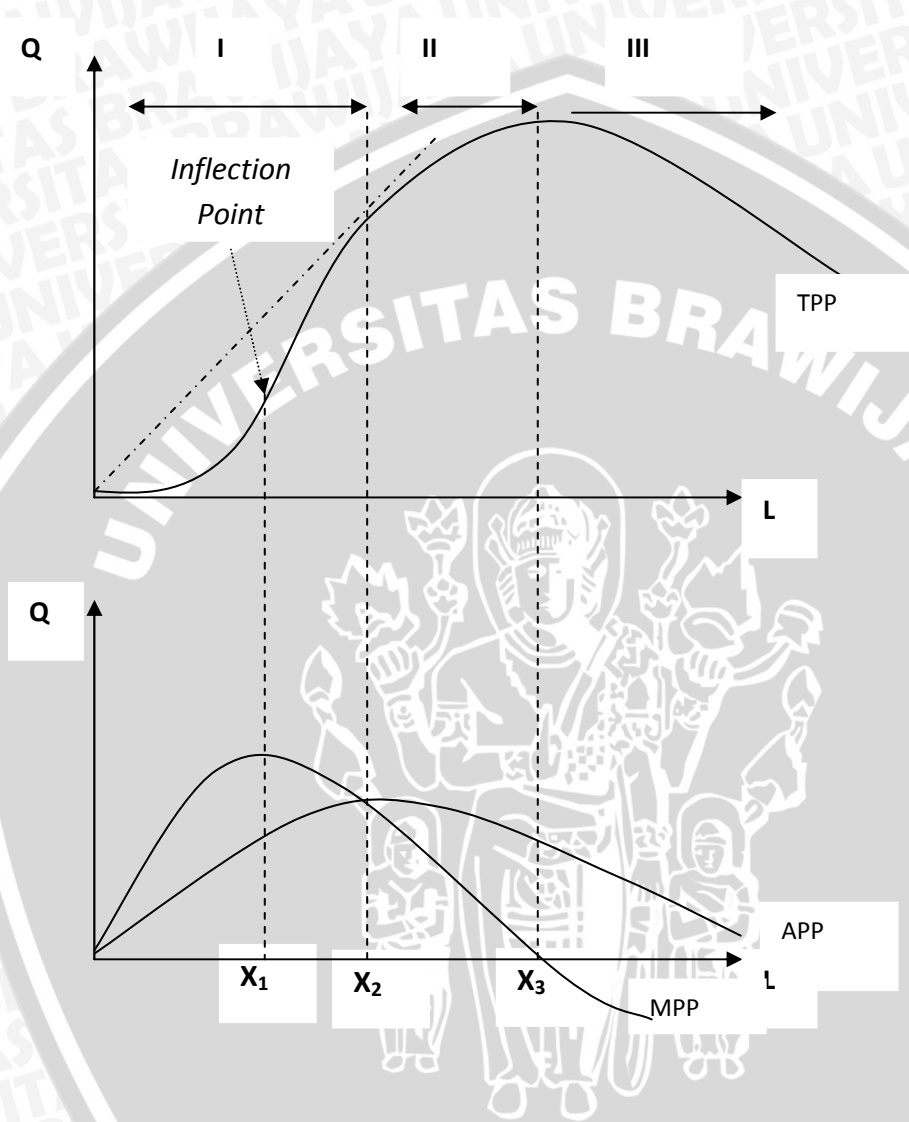
Keterangan:

Q= Tingkat Produksi (output)

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  = Berbagai input yang digunakan

Dalam teori ekonomi diambil pula satu asumsi dasar mengenai sifat dari fungsi produksi. *The Law of Diminishing Returns*. Hukum ini mengatakan bahwa bila satu macam *input* ditambah penggunaannya sedang *input* lain tetap maka

tambahan *output* yang dihasilkan dari setiap penambahan satu unit *input* yang ditambahkan tadi mula-mula menaik, tapi kemudian seterusnya menurun bila *input* tersebut terus ditambah.



Gambar 1. Kurva Fungsi Produksi  
Sumber : Boediyono (2008)

Kurva Gambar 1 merupakan hubungan dari kurva TP, MP, AP, Dimana diketahui kurva *Total Physical Product* (TP) adalah kurva yang menunjukkan tingkat produksi total pada beberapa tingkat penggunaan input variabel (input lain dianggap tetap). Kurva *Marginal Physical Product* (MP) adalah kurva yang menunjukkan tambahan (atau kenaikan) dari TP. Kurva *Average Physical*



*Product*(AP) adalah kurva yang menunjukkan hasil rata-rata per unit input variabel pada berbagai tingkat penggunaan input tersebut (Boediono, 2008).

Hubungan kedua kurva tersebut ditandai oleh :

1. Penggunaan input X sampai pada tingkat dimana TP cekung ke atas, Maka MP menaik demikian pula AP
2. Pada tingkat penggunaan X yang menghasilkan TP yang menaik akan cembung ke atas MP menurun.
3. Pada tingkat penggunaan X yang menghasilkan TP yang menurun, maka MP negatif
4. Pada tingkat penggunaan X dimana garis Singgung pada TP persis melalui titik  $X_2$ , maka  $MP=AP$  maksimum.

Menurut Sukartawi (1994) Hubungan MP, dan TP,serta MP dan AP dengan besar kecilnya  $E_p$ , maka dapat pula dilihat pada Gambar 2 bahwa :

1.  $E_p=1$  bila AP mencapai maksimum atau AP sama dengan MP-nya
2. Sebaliknya apabila  $MP = 0$  dalam situasi AP sedang menurun maka  $E_p=0$
3.  $E_p > 1$  bila TP menaik pada tahapan *increasing rate* dan AP juga menaik di daerah 1. Di sini masih mampu memperoleh sejumlah produksi yang cukup menguntungkan manakala sejumlah input masih ditambahkan.
4. Nilai  $1 < E_p < 0$ , dalam keadaan demikian maka tambahan sejumlah input tidak diimbangi secara proporsional oleh tambahan output yang diperoleh. Peristiwa seperti ini terjadi di daerah 2, dimana pada sejumlah input yang diberikan maka TP tetap menaik pada tahapan *decreasing rate*.
5. Selanjutnya nilai  $E_p < 0$  yang berada di daerah 3, pada situasi yang demikian TP dalam keadaan menurun, Nilai  $M_p$  menjadi negatif dan AP dalam keadaan menurun, dalam situasi ini maka setiap upaya untuk menambah sejumlah input tetap akan merugikan.

### 2.5.3. Fungsi Produksi Cobb Douglass

Menurut Sukartawi(1994) Fungsi produksi Cobb-Douglass adalah suatu fungsi atau persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel, di mana variabel satu disebut variabel dependen, yang dijelaskan (Y), dan variabel yang lain disebut variabel Independen, yang menjelaskan (X), penyelesaian hubungan antara Y dan X biasanya dengan cara regresi dimana variasi Y akan dipengaruhi oleh variasi dari X. Secara Matematis, fungsi Cobb-Douglass dapat dituliskan dengan persamaan:

$$Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_i^{b_i} \dots X_n^{b_n} e^u$$

Dimana :

Y = Variabel yang dijelaskan

X = Variabel yang menjelaskan

a, b = besaran yang akan diduga

u = Kesalahan (*disturbance error*)

e = logaritma natural,  $e = 2,718$  (Soekartawi, 2002)

Untuk mempermudah pendugaan terhadap persamaan Cobb-Douglass diatas maka persamaan tersebut dirubah dalam bentuk linear berganda dengan cara menglogaritman persamaan tersebut menjadi :

$$\text{Log } Y = \text{Log } a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + u$$

$$Y^* = a^* + b_1 X_1^* + b_2 X_2^* + u$$

Dimana:

Y\* = Log Y

X\* = Log X

u\* = Log u

a\* = Log a (Soekartawi, 2002)

Karena penyelesaian Cobb-Douglass selalu dilogaritman dan diubah bentuk fungsinya menjadi fungsi linear, maka ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebelum seseorang menggunakan fungsi Cobb-Douglass. Persyaratan ini antara lain :

1. Tidak ada nilai pengamatan yang bernilai nol. Sebab logaritma dari nol adalah suatu bilangan yang besarnya tidak diketahui (*infinite*);



2. Dalam fungsi produksi, perlu asumsi bahwa tidak ada perbedaan teknologi pada setiap pengamatan (*non-neutral difference in the respective technologies*). Ini artinya, kalau fungsi Cobb-Douglass yang dipakai sebagai model dalam suatu pengamatan, dan apabila diperlukan analisis yang memerlukan lebih dari satu model katakanlah dua model, maka perbedaan model tersebut terletak pada *intercept* dan bukan pada kemiringan garis (*Slope*) model tersebut.
3. Tiap variabel X adalah persaingan sempurna (*perfect competition*)
4. Perbedaan lokasi (pada fungsi produksi) seperti iklim adalah sudah tercakup pada faktor kesalahan.

## 2.6. Konsep Efisiensi

### 2.6.1. Pengertian Efisiensi

Syamsi (2004) mengemukakan bahwa efisiensi merupakan usaha dalam mencapai prestasi yang sebesar-besarnya dengan menggunakan kemungkinan-kemungkinan yang tersedia (material, mesin, dan manusia) dalam tempo yang sependek pendeknya, di dalam keadaan nyata (sepanjang keadaan itu bisa berubah) tanpa mengganggu keseimbangan antara faktor-faktor tujuan, alat, tenaga, dan waktu.

Efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu hasil dengan usahanya. Perbandingan ini dapat dilihat dari dua segi berikut ini.

#### 1. Hasil

Suatu kegiatan dapat disebut efisien, jika suatu usaha tersebut memberikan hasil yang maksimum, Maksimum dari segi mutu atau jumlah suatu hasil itu.

#### 2. Usaha

Suatu kegiatan dapat dikatakan efisien, jika suatu hasil tertentu tercapai dengan usaha yang minimum, mencakup lima unsur : pikiran, tenaga jasmani, waktu, ruang, dan benda (Uang).

### 2.6.2. Prinsip Berlakunya Efisiensi

Syamsi (2004) mengemukakan, untuk menentukan apakah suatu kegiatan dalam organisasi itu termasuk efisien atau tidak maka prinsip-prinsip atau persyaratan efisiensi harus terpenuhi, yaitu sebagai berikut.

#### 1. Efisien harus dapat diukur

Standar untuk menetapkan batas antara efisien dan tidak efisien adalah ukuran normal. Ukuran normal ini merupakan patokan (standar) awal, untuk selanjutnya menentukan apakah suatu kegiatan itu efisien atau tidak. Kalau tidak dapat diukur maka tidak akan dapat diketahui apakah suatu cara kerja atau suatu kegiatan tersebut efisien atau tidak.

#### 2. Efisiensi Mengacu Pada Pertimbangan Rasional

Rasional artinya segala pertimbangan mengacu pada akal sehat, masuk akal, logis, bukan emosional.

#### 3. Efisiensi Tidak Boleh mengorbankan Kualitas (mutu)

Dengan demikian, kuantitas boleh saja ditingkatkan tetapi jangan sampai mengorbankan kualitasnya

#### 4. Efisiensi Merupakan Teknis Pelaksanaan

Pelaksanaannya harus dapat dilakukan seefisien mungkin, sehingga tidak terjadi pemborosan.

#### 5. Pelaksanaan Efisiensi Harus Disesuaikan Dengan Kemampuan Organisasi Yang Bersangkutan

Ini berarti bahwa penerapannya disesuaikan dengan kemampuan sumber daya manusia (SDM), dana, fasilitas, dan lain-lain, yang dimiliki oleh organisasi yang bersangkutan sambil diusahakan peningkatannya.

#### 6. Efisiensi itu ada tingkatannya

Secara sederhana dapat ditentukan penggolongan tingkat efisiensi, misalnya saja :

##### a. Tidak efisien,



- b. Kurang efisien,
- c. Efisien,
- d. Lebih efisien, dan
- e. Paling efisien (optimal).

Masing-masing golongan tingkatan tersebut harus ditentukan dengan cermat dan jelas batasannya.

### 2.6.3 Dua Segi Efisiensi

Menurut Syamsi (2004) Efisiensi dapat ditinjau dari dua segi yaitu efisiensi dari segi pengorbanan (input) dan efisiensi dari segi hasil (output)

#### 1. Segi Hasil (output)

Yang dimaksud dengan efisiensi ditinjau dari segi hasil, yaitu hasil minimum yang dikehendaki ditetapkan terlebih dahulu. Kemudian pengorbanan maksimalnya (tenaga, pikiran, uang, dan lainnya) juga ditetapkan. Ini merupakan batas normal pengorbanan. Kalau ternyata pengorbanan lebih sedikit daripada yang ditetapkan, itu termasuk efisien. Tetapi kalau pengorbanan lebih banyak, itu termasuk tidak efisien.

#### 2. Segi Pengorbanan (input)

Ditinjau dari segi pengorbanan normal, yaitu dengan pengorbanan (tenaga, pikiran, waktu, atau lainnya) yang ada atau ditetapkan, kemudian ditetapkan hasil minimum yang harus dapat dicapai. Kalau hasil yang dicapai itu dibawah hasil minimum, cara kerjanya termasuk tidak efisien, apabila hasil yang dicapai persis dengan hasil minimum yang ditetapkan, cara kerjanya termasuk normal, tetapi kalau hasil yang dicapai lebih dari hasil minimum yang telah ditetapkan, cara kerjanya termasuk efisien.

### 2.6.4 Macam Efisiensi

Menurut (Sukartawi, 1994) macam efisiensi ada 3 macam, yakni :

#### 1. Efisiensi Teknik (ET)

Berkaitan dengan jumlah fisik semua faktor yang digunakan dalam proses produksi komoditi tertentu. Produksi output tertentu adalah inefisiensi teknis jika ada cara-cara lain untuk memproduksi output yang bisa menggunakan semua input dengan jumlah yang lebih kecil. Produksi dikatakan efisiensi teknis jika tidak ada alternatif cara yang bisa menggunakan input dengan jumlah yang lebih kecil (Lipsey, 1995).

#### 2. Efisiensi Ekonomi (EE)

Berkaitan dengan nilai semua input yang digunakan untuk memproduksi output tertentu. Produksi output tertentu dinamakan efisiensi ekonomis jika tidak ada cara lain untuk memproduksi output yang bisa menggunakan seluruh nilai input dengan jumlah yang lebih sedikit. (Lipsey, 1995).

#### 3. Efisiensi Harga (EH)

Menyangkut keberhasilan dalam mencapai keuntungan maksimal, dimana keuntungan maksimal dicapai pada saat nilai produk dari masing-masing input sama dengan biaya marjinalnya (Lipsey, 1995).

Efisiensi teknik adalah besaran yang menunjukkan perbandingan antara produksi sebenarnya dengan produksi maksimum. Efisiensi ekonomi adalah besaran yang menunjukkan perbandingan antara keuntungan yang sebenarnya dengan keuntungan maksimum. Secara matematik, hubungan antara ET, EE, dan EH adalah sebagai berikut :

$$EE = ET \times EH$$

### 2.7 Elastisitas Produksi

Sukartawi (1994) mengemukakan bahwa Elastisitas produksi ( $E_p$ ) adalah persentase perubahan dari output sebagai akibat persentase perubahan dari input.  $E_p$  ini dapat dituliskan melalui rumus sebagai berikut :

$$E_p = \frac{\Delta y}{y} / \frac{\Delta x}{x}, \text{ Atau } E_p = \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot \frac{x}{y}$$



Karena  $\Delta Y/\Delta X$  adalah PM, maka besarnya  $E_p$  tergantung dari besar kecilnya PM (Produk Marjinal) dari suatu input, selain itu

Menurut Sukartawi (1994), produk rata-rata (PR) apabila didefinisikan sebagai perbandingan antara PT (Produk Total) perjumlah input, maka rumus untuk mencari PR adalah:

$$PR = \frac{y}{x}$$

## 2.8 Efisiensi Penggunaan Input

Sukartawi (1994), efisiensi diartikan sebagai upaya penggunaan input yang sekecil kecilnya untuk mendapatkan produksi yang sebesar-besarnya. Situasi seperti ini akan terjadi kalau produsen mampu membuat suatu upaya kalau nilai produk marginal (NPM) untuk suatu input sama dengan harga input (P) tersebut; atau dapat dituliskan:

$$NPM_x = P_x ; \text{ atau}$$

$$\frac{NPM_x}{P_x} = 1$$

Dalam banyak kenyataan  $NPM_x$  tidak selalu sama dengan  $P_x$  yang sering terjadi adalah sebagai berikut :

1.  $(NPM_x/P_x) > 1$  ; artinya penggunaan input X belum efisien, untuk mencapai efisien, input X perlu ditambah.
2.  $(NPM_x/P_x) < 1$  ; artinya penggunaan input X tidak efisien, untuk menjadi efisien, maka penggunaan input X perlu dikurangi.

Efisiensi yang demikian disebut dengan istilah efisiensi harga atau *allocative efficiency*.

Bila seseorang sudah memasukkan kata efisiensi dalam analisisnya, maka variabel baru yang harus dipertimbangkan dalam model analisisnya adalah variabel harga. Oleh karena itu ada dua hal yang perlu diperhatikan sebelum analisis efisiensi ini dikerjakan, yaitu:

1. Tingkat transformasi antara input dan output dalam fungsi produksi, dan

2. Perbandingan selisih antara harga input dan harga output sebagai upaya untuk mencapai indikator efisiensi.

Penggunaan input yang optimum dapat dicari dengan melihat nilai tambah dari satu-satuan pembinaan yang dihasilkan. Pernyataan tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

$$\Delta Y \cdot P_y = \Delta X \cdot P_x : \text{atau} \quad \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{P_x}{P_y}$$

Di mana :

Y = output

X = input

$\Delta Y$  = Tambahan output

$\Delta X$  = Tambahan Input

$P_y$  = Harga output

$P_x$  = Harga Input

$\frac{\Delta Y}{\Delta X}$  = Produk Marjinal

Berdasarkan persamaan diatas maka produk marjinal sama dengan selisih dari input-output.

## 2.9 Teori Biaya

Menurut Budiono (2008) dari segi sifat biaya dalam hubungannya dengan tingkat output, biaya produksi bisa dibagi menjadi :

1. *Total Fixed Cost* (TFC) atau biaya tetap total, adalah jumlah biaya-biaya yang tetap dibayar perusahaan (Produsen) berapapun tingkat outputnya. Jumlah TFC adalah tetap untuk setiap tingkat output (misal: penyusutan, sewa gedung dan sebagainya)
2. *Total Variable Cost* (TVC) atau biaya variabel total, adalah jumlah biaya-biaya yang berubah menurut tinggi rendahnya output yang diproduksi. (Misal: biaya untuk bahan mentah, upah, biaya angkut dan sebagainya).
3. *Total Cost*(TC) atau biaya total adalah penjumlahan dari biaya tetap maupun biaya variabel.  $TC = TFC + TVC$



4. *Average Fixed Cost* (AFC) atau biaya tetap rata-rata, adalah biaya yang dibebankan pada setiap unit output.

$$AFC = \frac{TFC}{Q}, \text{ Dimana } Q \text{ adalah tingkat output.}$$

5. *Average Variable Cost* (AVC) atau biaya variabel rata-rata, adalah semua biaya-biaya lain selain AFC, yang dibebankan pada setiap unit output.

$$AVC = \frac{TVC}{Q}$$

6. *Average Total Cost* (ATC) atau biaya total rata-rata, adalah biaya produksi dari setiap unit output yang dihasilkan.

$$ATC = \frac{TC}{Q}$$

7. *Marginal Cost*(MC) atau biaya marginal, adalah kenaikan dari total cost yang diakibatkan oleh diproduksinya satu tambahan unit output, dan karena tambahan produksi 1 unit output tidak menambah (atau mengurangi) TFC, sedangkan  $TC = TFC + TVC$ , maka kenaikan TC ini sama dengan kenaikan TVC yang diakibatkan oleh produksi 1 unit output tambahan.

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q}$$

8. *Total Revenue*(TR) yaitu penerimaan produsen dari hasil penjualan outputnya. Total Revenue adalah output kali harga jual output.

$$TR = Q \cdot P_Q$$

9. *Average Revenue* (AR), yaitu penerimaan produsen per unit output yang ia jual. Jadi AR tidak lain adalah harga (jual) output per unit ( $=P_Q$ ).

$$AR = \frac{TR}{Q} = \frac{Q \cdot P_Q}{Q} = P_Q$$

10. *Marginal Revenue*(MR), yaitu kenaikan dari TR yang disebabkan oleh tambahan penjualan 1 unit output.

$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}$$

## 2.10 Teori Regresi

Menurut Gujarati (2006) analisis regresi adalah studi tentang hubungan antar satu variabel yang disebut Variabel tak bebas atau variabel yang dijelaskan dan satu atau lebih variabel lain yang disebut variabel bebas atau variabel penjelas.

Analisis regresi bisa memiliki salah satu dari beberapa tujuan dibawah ini:

1. Untuk menafsir nilai rata-rata dari variabel tak bebas, berdasarkan nilai variabel bebas yang ada.
2. Untuk menguji hipotesis tentang sifat ketergantungan antar variable. Hipotesis ini dibuat berdasarkan teori ekonomi.
3. Untuk memprediksi atau meramalkan nilai rata-rata dari variabel tak bebas berdasar nilai variabel bebas yang berada diluar sampel.

## 2.11 Analisis Regresi Linear Berganda

Menurut Gujarati (2006), Model regresi berganda adalah model regresi dengan lebih dari satu variabel penjelas, dan disebut berganda karena banyaknya faktor (dalam hal ini, Variabel) yang mungkin mempengaruhi variabel tak bebas.

### 2.11.1 Masalah-masalah dalam Regresi linear Berganda

1. Multikolinearitas

Menurut Gujarati (1997), satu dari asumsi model linear klasik adalah bahwa tidak terdapat multikolinearitas di antara variabel yang menjelaskan yang termasuk dalam model.

Multikolinearitas berarti adanya hubungan linear yang sempurna atau pasti, diantara beberapa atau semua variabel yang menjelaskan dari model regresi.

Adapun beberapa metode pendeteksian Kolinearitas adalah dengan cara:

- a. Kolonieritas seringkali diduga ketika  $R^2$  tinggi (Misalnya: antara 0,7-1) dan ketika korelasi derajat nol juga tinggi, tetapi tak satupun atau sangat sedikit koefisien regresi parsial yang secara individual penting secara statistik atas



dasar pengujian  $t$  yang konvensional. Jika  $R^2$  tinggi, ini akan berarti bahwa uji  $F$  dari prosedur analisis varians dalam sebagian kasus akan menolak hipotesis nol bahwa nilai koefisien kemiringan parsial secara simultan sebenarnya adalah nol, meskipun uji  $t$  sebaliknya.

- b. Dalam model yang hanya meliputi dua variabel yang menjelaskan, ide yang cukup baik dari kolinearitas dapat diperoleh dengan memeriksa korelasi derajat-nol atau sederhana antara dua variabel tadi. Apabila korelasi ini tinggi biasanya multikolinearitas adalah penyebabnya.
- c. Tetapi, koefisien korelasi derajat-nol dapat menyesatkan dalam model yang meliputi lebih dari dua variabel  $X$  karena ada kemungkinan untuk mempunyai korelasi derajat nol yang rendah dan ternyata mendapatkan multikolinearitas tinggi. Dalam hal ini orang perlu memeriksa koefisien korelasi parsial
- d. Jika  $R^2$  tinggi tetapi korelasi parsial rendah, multikolinearitas merupakan satu kemungkinan. Di sini satu atau lebih variabel mungkin berlebihan. Tetapi jika  $R^2$  tinggi dan korelasi parsial juga tinggi, multikolinearitas mungkin tidak bisa dideteksi.

#### 1. Asumsi Kenormalan

Regresi linear normal klasik mengasumsikan bahwa tiap  $X_i$  didistribusikan secara normal. Sambil dicatat bahwa untuk dua variabel yang didistribusikan secara normal, berarti kedua variabel tersebut *independent* (bebas).

#### 2. Heteroskedastisitas

Satu asumsi penting dari model regresi linear klasik adalah bahwa gangguan (*disturbance*)  $u_i$  yang muncul dalam fungsi regresi populasi adalah homoskedastis yaitu semua gangguan tadi memiliki varians yang sama. Jika asumsi ini tidak dipenuhi, kita mempunyai heteroskedastisitas.

#### 3. Autokorelasi

Suatu asumsi penting dalam model linear klasik adalah bahwa tidak ada autokorelasi atau kondisi yang berurutan diantara gangguan atau *disturbance*  $u_i$  yang masuk kedalam fungsi regresi populasi. Satu dari asumsi penting dari model regresi linear klasik bahwa kesalahan atau gangguan yang masuk kedalam fungsi

regresi populasi adalah random, atau tidak berkorelasi. Jika asumsi ini dilanggar kita mempunyai masalah serial korelasi atau autokorelasi.

### 2.11.2 Pengujian Hipotesis

#### 1. Uji $R^2$

Untuk mengetahui apakah model regresi terestimasi cukup baik atau tidak, harus dilakukan suatu cara untuk mengukur seberapa dekatkah garis regresi yang terestimasi dengan data. Ukuran yang digunakan untuk keperluan ini adalah *Goodness Of Fit* ( $R^2$ ).

Ukuran *goodness of fit* ini mencerminkan seberapa besar variasi dari *regressand regressand* (Y) dapat diterangkan oleh *regressor* (X). Bila  $R^2 = 0$ , artinya variasi dari Y tidak dapat diterangkan oleh X sama sekali sementara bila  $R^2 = 1$ , artinya variasi dari Y, 100% dapat diterangkan oleh X

$R^2$  didefinisikan atau dirumuskan bawah ini:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS}$$

Keterangan :

TSS : Total *Sum of squares*

ESS : *Explained Of Sum Squared*

#### 2. Uji-t

Menurut Nachrowi dan Hardius (2002), uji t merupakan suatu pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah koefisien regresi signifikan atau tidak. Sebelum melakukan pengujian, biasanya dibuat hipotesis terlebih dahulu, yang untuk uji t lazimnya berbentuk:

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

Artinya, berdasarkan data yang tersedia, akan dilakukan pengujian terhadap  $\beta$  (koefisien regresi populasi), apakah sama dengan nol, yang berarti tidak



mempunyai pengaruh signifikan terhadap variabel terikat, atau tidak sama dengan nol, yang berarti mempunyai pengaruh signifikan.

### 3. Uji F

Hipotesis dalam uji F adalah sebagai berikut :

$H_0 : b_1 = b_2 = 0$  (Pengambilan variabel  $X_1$  dan  $X_2$  tidak cukup tepat dalam menjelaskan variasi  $Y$ , ini berarti pengaruh variabel di luar model terhadap  $Y$ , lebih kuat dibanding dengan variabel yang sudah dipilih).

$H_a : b_1 \neq b_2 \neq 0$  (Pengambilan variabel  $X_1$  dan  $X_2$  sudah cukup tepat karena mampu menjelaskan variasi  $Y$ , dibanding dengan pengaruh variabel di luar model atau *error* terhadap  $Y$ ). Untuk menguji kebenaran hipotesis alternatif, yaitu bahwa model pilihan peneliti sudah tepat, maka dilakukan uji F dengan prosedur yang dapat dilihat pada buku ekonometrika yang disGujarati, 1995: 249 dimana  $k = 3$ , karena contoh ini menggunakan 3 parameter.

Jika hasil F hitung di atas sudah lebih besar dari 4, maka model yang memasukkan 2 variabel di atas sudah tepat (*fit*). Jika  $R$  kuadrat merupakan perbandingan antara variasi  $Y$  (variasi total) yang bisa dijelaskan oleh variabel penjelas, maka uji F adalah perbandingan antara variasi  $Y$  yang dapat dijelaskan oleh variabel di dalam model dibanding variasi yang dijelaskan oleh variabel di luar model.  $R^2$  dan uji F bersifat sejalan/saling menggantikan. Karena  $R^2$  tidak ada ujinya, maka keberartian  $R^2$  diterima jika nilai F tinggi diatas 4.