

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang efisiensi teknis dan alokatif usahatani telah banyak dilakukan oleh berbagai pihak serta mempunyai hasil dan kesimpulan yang berbeda. Kegiatan usahatani yang dilaksanakan petani adalah untuk meningkatkan pendapatan usahatani dan melakukan efisiensi penggunaan faktor produksi. Mengingat topik yang diangkat adalah tentang Efisiensi Teknis dan Alokatif Penggunaan Faktor Produksi Pada Usahatani Bawang Merah di Desa Ngrami, Kecamatan Sukomoro, Kabupaten Nganjuk, maka digunakan beberapa hasil penelitian terdahulu untuk dijadikan referensi. Dalam hal ini referensi penelitian terdahulu yang membahas tentang efisiensi teknis dan alokatif disajikan dalam penelitian yang terpisah. Pada referensi penelitian yang diambil, yang membahas tentang efisiensi teknis saja dan ada yang membahas efisiensi alokatif saja pada usahatani masing-masing komoditas yang berbeda setiap daerah penelitian.

Kristin (2010), dalam penelitiannya menyatakan bahwa faktor-faktor produksi yang digunakan adalah luas lahan, tenaga kerja, pupuk phonska, pupuk Urea dan pupuk ZA. Metode yang digunakan adalah menggunakan fungsi *Stochastic Frontier*. Faktor yang berpengaruh nyata pada tingkat fungsi produksi *frontier* usahatani tebu di daerah penelitian adalah luas lahan dan tenaga kerja. Sedangkan pupuk phonska, pupuk ZA dan pupuk Urea tidak berpengaruh nyata terhadap produksi tebu. Tingkat efisiensi teknis penggunaan input yang dicapai sebagian besar adalah petani (50%) pada usahatani tebu termasuk dalam kategori tinggi, yaitu >90% dari populasi potensial. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat 10% potensial yang dapat dicapai oleh petani. Sedangkan rata-rata efisiensi teknis yang dicapai oleh petani tebu di Dusun Krajan, Desa Banjarjo, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang ini sebesar 94,36%.

Penelitian yang dilakukan oleh Indroyono (2011) bertujuan untuk menganalisis efisiensi alokatif input usahatani jagung di Desa Sukolilo, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang, dengan menggunakan analisis fungsi produksi *Cobb-Douglass*. Hasil penelitiannya adalah faktor produksi yang berpengaruh nyata terhadap produksi adalah luas lahan, hal ini dikarenakan kondisi lahan di daerah penelitian cocok digunakan untuk budidaya tanaman

jagung sehingga membuat beberapa perusahaan yang bergerak di bidang pembenihan jagung tertarik menjalin kemitraan dengan petani setempat. Dari hasil analisis efisiensi alokatif, diketahui bahwa nilai $NPMx/Px$ alokasi lahan sebesar 1,77 yang lebih besar dari 1, sehingga alokasi lahan di daerah penelitian belum efisien dan perlu dilakukan analisis efisiensi usaha, dimana usahatani jagung di daerah penelitian memiliki RC rasio sebesar 4,53 sehingga usahatani telah efisien dan menguntungkan.

Hardiyanti (2011) dalam penelitian mengenai analisis efisiensi teknis faktor produksi tanaman teh di PT. Perkebunan Nusantara XII (Persero) Kebun Wonosari, Kabupaten Malang dengan menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA). Hasil dari penelitian yakni faktor-faktor produksi yang mempengaruhi usahatani teh pada TP 1 yakni luas lahan, pupuk daun shemura, dan pestisida. Sedangkan faktor-faktor produksi yang mempengaruhi usahatani teh TP 2 yakni luas lahan dan tenaga kerja. Efisiensi teknis yang diukur dengan menggunakan DEA menunjukkan bahwa rata-rata efisiensi teknis petak teh TP 1 adalah sebesar 94,550%, sedangkan untuk petak teh TP 2 sebesar 98,859%. Nilai efisiensi teknis tersebut cukup tinggi namun belum mencapai efisiensi, hal ini mengindikasikan masih adanya peluang bagi perusahaan untuk meningkatkan output produksi teh dengan mengoptimalkan faktor-faktor produksi yang dimiliki, misalnya dengan penerapan teknologi, pelatihan tenaga kerja, atau penerapan manajemen yang baik. Petak teh yang belum efisien beroperasi pada skala efisiensi DRS (*Decreasing Return to Scale*). Agar petak teh tersebut dapat beroperasi pada skala yang optimal CRS (*Constant Return to Scale*), maka perusahaan dapat melakukan minimalisasi penggunaan input atau maksimalisasi output yang didapat.

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2012) mengenai analisis efisiensi alokatif faktor-faktor produksi pada usahatani bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) yang dilakukan di Desa Junrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu dengan menggunakan fungsi *Cobb-Douglass*, analisis efisiensi alokatif penggunaan faktor produksi, serta analisis biaya, penerimaan dan pendapatan usahatani bawang merah. Berdasarkan hasil penelitian bahwa faktor yang berpengaruh nyata terhadap produksi yaitu bibit, pupuk dan tenaga kerja, sedangkan variabel

pestisida tidak berpengaruh nyata terhadap produksi karena penggunaan pestisida tidak efektif, yaitu petani tetap menggunakan pestisida pada saat ada hama penyakit menyerang atau tidak. Faktor bibit dan tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi bawang merah. Berdasarkan hasil analisis efisiensi alokatif, faktor produksi bibit, pupuk dan tenaga kerja yang berpengaruh nyata terhadap produksi bawang merah di daerah penelitian masih belum efisien secara alokatif. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis tingkat biaya, penerimaan dan pendapatan usahatani bawang merah dapat disimpulkan bahwa usahatani bawang merah di daerah penelitian telah menguntungkan dengan pendapatan sebesar Rp24.463.802 per hektar dan nilai R/C rasio sebesar 1,526 yang lebih besar dari satu.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang ada di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian yang dilakukan sebelumnya beberapa ada yang menggunakan metode *Cobb-Douglass*, *Data Envelopment Analysis* (DEA) dan sebagian menggunakan metode *Stochastic Frontier*. Metode *Cobb-Douglass* digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi, metode *Data Envelopment Analysis* digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan tingkat efisiensi teknis (indeks efisiensi teknis) penggunaan faktor produksi, sedangkan metode *Stochastic Frontier* digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan menganalisis tingkat efisiensi teknis penggunaan faktor produksi. Dengan review literatur dan saran yang didapat, maka dalam penelitian ini menggunakan metode *Stochastic Frontier* untuk analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah, tingkat efisiensi teknis dan faktor-faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi efisiensi teknis sedangkan untuk menganalisis efisiensi alokatif usahatani bawang merah yang dilakukan di Desa Ngrami, Kecamatan Sukomoro, Kabupaten Nganjuk peneliti menggunakan rasio Nilai Produk Marjinal (NPM_{xi}) dengan P_{xi} (harga input) dari masing-masing faktor produksi. Yang membedakan dengan penelitian terdahulu adalah variabel penelitian yang digunakan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah. Dalam penelitian ini peneliti menambahkan variabel pestisida padat dan pestisida cair sebagai faktor yang diduga mempengaruhi produksi bawang merah di lokasi penelitian selain faktor luas lahan, bibit, pupuk dan tenaga kerja, dimana pada penelitian

terdahulu peneliti hanya menggunakan variabel pestisida saja tanpa membedakan jenis pestisida yang digunakan (padat dan cair). Penelitian ini juga menganalisis faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi efisiensi teknis usahatani bawang merah.

2.2 Profil Komoditas Bawang Merah

Bawang merah merupakan sayuran yang dikonsumsi rumah tangga sebagai bumbu masakan sehari-hari. Bawang merah adalah jenis tanaman hortikultura, yaitu satu keluarga dengan *Lilia* atau dalam bahasa latin *Lilliaceae* dengan ciri berumbi lapis, berakar serabut, serta bentuk daun yang silindris. Bawang merah ini merupakan tanaman semusim yang banyak tumbuh di daerah yang tidak terlalu banyak hujan dan tanah yang gembur atau subur. Bawang merah dapat dikatakan sudah dikenal oleh masyarakat sejak ribuan tahun yang lalu, zaman Mesir Kuno dimana banyak orang menggunakan bawang merah untuk pengobatan (Rahayu dan Berlian, 2009).

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) memiliki banyak manfaat dan bernilai ekonomis tinggi serta mempunyai prospek pasar yang menarik. Permintaan masyarakat terhadap komoditas bawang merah semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk serta kebutuhan rumah tangga maupun industri olahan pangan. Hingga saat ini bawang merah dikonsumsi sebagai bahan pengobatan tradisional dan digunakan sebagai bumbu pelengkap masakan. Selain itu dengan banyaknya makanan siap saji, penggunaan bawang merah sebagai bumbu pelengkap masakan olahan industri juga semakin meningkat.

Bawang merah merupakan salah satu komoditas pertanian yang memegang peranan cukup penting di Indonesia, data BPS Kabupaten Nganjuk (2013) menyebutkan tidak kurang dari 88.000 ha lahan ditanami bawang merah per tahunnya. Penanaman terbesar di Jawa Tengah lebih kurang 27.000 ha, Jawa Timur 25.000 ha, Jawa Barat 12.000 ha.

Bawang merah merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput, berbatang pendek, dan berakar serabut. Daunnya panjang serta berongga seperti pipa. Pangkal daunnya dapat berubah fungsi menjadi umbi lapis. Oleh karena itu bawang merah disebut umbi lapis. Tanaman bawang merah mudah dikenal.

Aromanya spesifik dan dapat merangsang keluarnya air mata dan di cakram tersebut tumbuh tunas dan akar serabut. Bunganya berkumpul dalam bongkol pada ujung tangkai panjang yang berlubang di dalamnya. Bawang merah berbunga sempurna. Ukuran buahnya kecil, berbentuk kubah dengan tiga ruangan, tidak berdaging. Tiap ruangan buah terdapat dua biji yang agak lunak dan tidak tahan terkena sinar matahari. Bawang merah sangat dibutuhkan sebagai bumbu dapur. Meskipun sering dibutuhkan, tetapi orang tidak mau menanam di pekarangan. Padahal, bawang merah dapat ditanam dengan mudah di dataran rendah maupun dataran tinggi (Sunarjono, 2004).

2.2.1 Klasifikasi Bawang Merah

Menurut Rahayu dan Berlian (2009), tanaman bawang merah diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Class	: Monocotyledoneae
Ordo	: Liliales/Liliflorae
Famili	: Liliaeaceae
Genus	: Allium
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> L.

2.2.2 Manfaat Tanaman Bawang Merah

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang hampir selalu dibutuhkan oleh konsumen rumah tangga sebagai pelengkap bumbu masakan sehari-hari. Kegunaan lain bawang merah adalah sebagai obat tradisional, yaitu sebagai kompres penurun panas, diabetes, penurun kadar gula dan kolesterol darah, mencegah penebalan dan pengerasan pembuluh darah dan maag karena kandungan senyawa allin dan allisin yang bersifat bakterisida (Rukmana, 2010).

Menurut Ashari (2009), bawang merah dalam industri makanan, umbi bawang merah sering diawetkan dalam kaleng, saus, sop kalengan, dan tepung

bawang. Keuntungan mengonsumsi bawang merah, selain penyedia bahan pangan bergizi dan berkhasiat obat, juga sangat baik untuk kesehatan. Fungsi dalam tubuh antara lain adalah memperbaiki dan memudahkan pencernaan serta menghilangkan lendir-lendir dalam kerongkongan. Kandungan vitamin yang terdapat dalam umbi bawang merah terutama B dan C cukup tinggi.

2.2.3 Syarat Tumbuh Bawang Merah

Sugiharto (2006) menjelaskan bahwa pemilihan lahan untuk tanaman bawang merah harus memperhatikan syarat tumbuh tanaman. Syarat tumbuh tanaman bawang merah yang paling penting adalah iklim dan tanah. Tanaman bawang merah membutuhkan tempat yang beriklim kering dengan suhu yang cukup panas antara 25°-32°C. Curah hujan yang cocok untuk tanaman bawang merah adalah 300 - 2500 mm per tahun. Tanaman ini sangat rentan terhadap curah hujan yang tinggi. Angin kencang yang berhembus terus-menerus secara langsung dapat merobohkan tanaman karena sistem perakaran tanaman dangkal.

Jenis tanah yang cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah liat yang mengandung pasir, banyak mengandung bahan organik atau humus, gembur, solumnya dalam, sirkulasi udara dan drainase dalam tanah baik. Tanaman bawang merah dapat tumbuh optimal di tanah dengan pH 5,8-7, tetapi toleran terhadap tanah dengan pH 5,5. pH tanah berpengaruh terhadap kegiatan organisme tanah terutama dalam penguraian bahan organik menjadi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman (Ashari, 2009).

2.2.4 Pedoman Budidaya Bawang Merah

Hal-hal yang perlu dilakukan dalam budidaya bawang merah, menurut Sumarni dan Hidayat (2005) antara lain :

1. Pemilihan Umbi Bibit

Pada umumnya, bawang merah diperbanyak menggunakan umbi sebagai bibit. Umbi yang baik untuk bibit harus berasal dari tanaman yang sudah cukup tua umurnya, yaitu sekitar 70-80 hari setelah tanam. Umbi sebaiknya berukuran sedang dengan 2 siung umbi seberat 5-10 gram, penampilan segar, bernas, tidak

keriput, dan cerah. Banyaknya umbi yang diperlukan tergantung dari jarak tanam dan berat umbi. Kebutuhan umbi bibit setiap hektar berkisar 600-1200 kg.

2. Penyediaan dan Pengolahan Tanah

Setelah dipilih yang sesuai dengan syarat tumbuh, dilakukan pencangkulan untuk menggemburkan tanah dan memberikan sirkulasi udara dalam tanah. Tanah dicangkul sedalam 40 cm. Selanjutnya, dibuat bedengan dengan ukuran lebar 100-125 cm, panjang sesuai kebutuhan, dan tinggi 30 cm. Pada saat pengolahan tanah, diberikan pula pupuk dasar seperti pupuk kompos sebanyak 2 kg per m² dan pupuk P dan K. Selain itu, juga dibuat selokan (parit) di antara bedengan dengan lebar 45 cm dan kedalaman 25 cm.

3. Penanaman

Penanaman dilakukan pada akhir musim hujan, dengan jarak tanam 10 cm X 20 cm. Cara penanamannya kulit pembalut umbi dikupas terlebih dahulu dan dipisahkan bibit tersebut dipotong ujungnya hingga 1/3 bagian pada bagian atas. Bibit ditanam berdiri di atas bedengan sampai permukaan irisan tertutup dengan lapisan tanah yang tipis.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman bawang merah dilakukan untuk menjaga kualitas tanaman agar menghasilkan produksi yang diharapkan. Berikut ini adalah hal yang dilakukan dalam pemeliharaan :

a. Penyiraman

Setelah penanaman, tanaman perlu disirami setiap sore untuk menjaga kelembaban tanah. Kemudian setelah pemupukan, penyiraman juga masih diperlukan sebanyak 2 kali sehari.

b. Penyiangan

Kurang lebih setelah penanaman, daun-daun pertama telah tumbuh. Kemudian setelah 3 minggu, umumnya rumput-rumput liar juga mudah tumbuh di sekeliling tanaman bawang merah sehingga diperlukan penyiangan untuk mengurangi persaingan nutrisi.

c. Pemupukan

Hasil tanaman bawang merah yang memuaskan dipengaruhi oleh pemupukan yang teratur dan cukup. Pupuk yang diperlukan antara lain :

- 1) Pupuk dasar : pupuk kandang sapi dosis 10-20 ton/ha atau kompos dosis 4-5 ton/ha dan pupuk P (SP-36) dosis 200-250 kg/ha dilakukan pada 2-3 hari sebelum tanam.
- 2) Pupuk susulan I : pupuk N dan K pada umur 10-15 hari setelah tanam sebanyak setengah dosis. Dimana dosisnya adalah pupuk N sebanyak 150-200 kg/ha dan pupuk K sebanyak 50-100 kg/ha, K₂O atau 100-200 kg/ha KCL.
- 3) Pupuk susulan II : pupuk N dan K pada umur 15-30 hari setelah tanam sebanyak setengah dosis sisanya.
5. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian dilakukan tergantung pada serangan hama dan penyakit. Hama yang menyerang tanaman bawang merah adalah ulat tanah, ulat daun, ulat grayak, kutu daun dan nematoda akar. Sedangkan penyakit yang sering menyerang bawang merah adalah bercak ungu, embun tepung, busuk leher batang, antraknose, busuk umbi, layu fusarium dan busuk buah. Pengendalian dilakukan dengan cara sanitasi dan pembakaran sisa tanaman yang sakit, penggunaan bibit sehat, penggunaan insektisida dan fungisida yang efektif, serta rotasi tanaman.

6. Panen

Panen dilakukan bila umbi sudah cukup umur sekitar 60 hst, ditandai daun mulai menguning, cara mencabut seluruh tanaman dengan hati-hati. Untuk 1 hektar pertanaman bawang merah yang diusahakan dapat dihasilkan 10-15 ton.

7. Pasca Panen

Pengeringan umbi dilakukan dengan cara dihamparkan merata di atas tikar atau digantung di atas para-para. Dalam keadaan cukup panas biasanya memakan waktu 4 - 7 hari. Bawang merah yang sudah agak kering diikat dalam bentuk ikatan. Proses pengeringan dihentikan apabila umbi telah mengkilap, lebih merah, dan leher umbi tampak keras. Sortasi dilakukan setelah proses pengeringan. Kemudian untuk penyimpanan, ikatan bawang merah dapat disimpan dalam rak penyimpanan atau digantung dengan kadar air 80-85 %, ruang penyimpanan harus bersih, aerasi cukup baik, dan tidak dicampur dengan komoditas lain.

2.3 Konsep Usahatani

Usahatani dapat didefinisikan sebagai cara mengelola kegiatan-kegiatan pertanian, atau bagaimana petani mengelola usahatani. Sedangkan ilmu usahatani adalah proses dengan mana sumberdaya dan situasi dimanipulasi oleh keluarga petani dalam mencoba dengan informasi yang terbatas untuk mencapai tujuan-tujuannya. Menurut Shinta (2005) ilmu usahatani adalah ilmu terapan yang membahas atau mempelajari bagaimana menggunakan sumberdaya secara efisien dan efektif pada suatu pertanian agar diperoleh hasil maksimal. Secara umum teori tentang usahatani sendiri dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari bagaimana seseorang mengalokasikan sumberdaya yang ada secara efektif dan efisien pada usaha pertanian dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan maksimal.

Usahatani ialah organisasi dari alam, kerja dan modal yang ditunjukkan kepada produksi di lapangan pertanian. Pengertian organisasi usahatani dimaksudkan usahatani sebagai organisasi harus ada yang diorganisir dan ada yang mengorganisir. Yang mengorganisir usahatani adalah petani yang dibantu oleh keluarganya, yang diorganisir adalah faktor produksi yang dapat dikuasainya, semakin maju usahatani makin sulit bentuk dan cara pengorganisasiannya (Hermanto, 2008).

Menurut Soekartawi (1995) ilmu usahatani diartikan sebagai ilmu yang mempelajari bagaimana seseorang mengalokasikan sumberdaya secara efektif dan efisien untuk memperoleh keuntungan yang tinggi pada waktu tertentu. Usahatani dikatakan efektif bila petani atau produsen dapat mengalokasikan sumberdaya yang mereka miliki sebaik-baiknya dan dikatakan efisien jika pemanfaatan sumberdaya tersebut menghasilkan keluaran (output) yang lebih besar dari masukan (input).

Prawirokusumo (2009), mengemukakan bahwa ilmu usahatani dapat diartikan sebagai ilmu yang membahas atau mempelajari bagaimana membuat atau menggunakan sumberdaya secara efisien pada suatu usaha pertanian atau peternakan. Pada kegiatan usahatani, tingginya produksi dan keuntungan yang maksimal salah satu menjadi fokus utama para petani ataupun pengusaha di bidang pertanian. Dalam setiap kegiatan produksi selalu membutuhkan

pengalokasian input-input produksi untuk menghasilkan suatu output. Namun, tingkat efisiensi dari penggunaan input produksi tersebut sering kurang mendapat perhatian sehingga output produksi yang dihasilkan kurang maksimal.

2.3.1 Faktor-Faktor Produksi Usahatani

Faktor-faktor produksi adalah semua unsur yang menopang usaha penciptaan nilai atau usaha memperbesar nilai barang. Menurut Soekartawi (2002), faktor-faktor produksi tersebut terdiri atas :

1. Faktor Produksi Tanah atau Alam

Tanah atau alam bukan sekedar tanah untuk ditanami saja, tetapi termasuk pula di dalamnya segala sumberdaya alam. Oleh karena itu, faktor produksi ini sering disebut *natural resources*. Menurut Mubyarto (1989), lahan sebagai salah satu faktor produksi yang merupakan pabrik hasil pertanian yang mempunyai kontribusi yang cukup besar terhadap usahatani.

2. Faktor Produksi Tenaga Kerja

Tenaga kerja disini tidak hanya mencakup tenaga fisik atau jasmani tetapi juga kemampuan mental atau kemampuan non-fisiknya, baik tenaga terdidik maupun tidak terdidik yang dapat disumbangkan untuk memungkinkan dilakukannya produksi barang dan jasa. Umur tenaga kerja di pedesaan juga menjadikan perdebatan tersendiri. Tenaga kerja yang tergolong di bawah usia kerja akan menerima upah lebih rendah jika dibandingkan dengan tenaga kerja dewasa. Oleh karena itu, tingkat upah perlu distandarisasikan menjadi hari kerja setara pria (KHSP) atau hari orang kerja (HOK).

Hermanto (2008) mengemukakan bahwa tenaga kerja usahatani dapat diperoleh dari dalam dan luar keluarga. Tenaga kerja yang berasal dari dalam keluarga pada umumnya tidak diperhitungkan dan sulit dalam pengukurannya karena bersifat sumbangan keluarga akan proses produksi pertanian secara keseluruhan dan tidak pernah dinilai dengan uang.

Menurut Mubyarto (1990), satuan ukuran yang digunakan untuk mengukur tenaga kerja adalah :

a. Jumlah Jam Kerja Dalam Hari Kerja Total

Ukuran ini menghitung seluruh pencurahan kerja dari sejak awal persiapan hingga panen tiba. Penghitungan ini menggunakan inventarisasi kerja (1 hari kerja = 7 jam kerja) kemudian dijadikan hari kerja total. Bila terdiri dari beberapa cabang usaha maka dihitung dengan menjumlahkan setiap cabang yang diusahakan.

b. Jumlah Setara Pria (*Men Equivalen*)

Adalah jumlah tenaga kerja yang dicurahkan untuk seluruh proses produksi yang diukur dengan ukuran hari kerja pria. Hal ini berarti perlu menggunakan konversi berdasarkan upah, untuk pria dinilai 1 hari kerja pria, wanita 0,7 hari kerja pria dan seterusnya.

3. Faktor Produksi Modal

Modal meliputi semua jenis barang yang dibuat untuk menunjang kegiatan produksi barang serta jasa. Modal dalam faktor produksi adalah barang-barang modal. Modal dalam usahatani dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

a. Modal Tetap

Modal tetap yaitu modal yang dikeluarkan dalam proses produksi yang tidak habis dalam sekali proses produksi. Modal jenis ini terjadi dalam usahatani dalam waktu yang pendek (*short term*) dan tidak terjadi dalam jangka waktu panjang (*long term*).

b. Modal Tidak Tetap

Modal tidak tetap yaitu modal yang dikeluarkan dalam proses produksi yang habis dalam satu kali proses produksi. Contohnya adalah biaya untuk membeli obat-obatan, pakan, bibit dan upah tenaga kerja.

4. Faktor Produksi Manajemen

Manajemen diartikan sebagai seni dalam merencanakan, mengorganisasikan dan melaksanakan serta mengevaluasi suatu proses produksi. Karena proses produksi melibatkan orang atau tenaga kerja dari sejumlah tingkatan, maka manajemen berarti pula bagaimana mengelola orang-orang tersebut dalam tingkatan atau tahapan proses produksi.

Sedangkan faktor-faktor produksi menurut Rahim dan Astuti (2008) dalam Siregar (2011), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi produksi pertanian, yaitu :

1. Lahan Pertanian

Lahan pertanian merupakan penentu dari pengaruh faktor produksi komoditas pertanian. Secara umum dikatakan, semakin luas lahan (yang ditanami), semakin besar jumlah produksi yang dihasilkan oleh lahan tersebut. Pentingnya faktor produksi lahan bukan saja dilihat dari segi luas atau sempitnya lahan, tetapi juga segi lain, misalnya aspek kesuburan tanah, macam penggunaan lahan (tanah sawah, tegalan, dsb) dan topografi (dataran pantai, rendah, dan dataran tinggi).

2. Tenaga kerja

Tenaga kerja dalam hal ini petani merupakan faktor penting dan perlu diperhitungkan dalam proses produksi komoditas pertanian. Tenaga kerja harus mempunyai kualitas berpikir yang maju seperti petani yang mampu mengadopsi inovasi-inovasi baru, terutama dalam menggunakan teknologi untuk pencapaian komoditas yang bagus sehingga nilai jual tinggi. Penggunaan tenaga kerja dapat dinyatakan sebagai curahan tenaga kerja. Curahan tenaga kerja adalah besarnya tenaga kerja efektif yang dipakai. Usahatani yang mempunyai ukuran lahan berskala kecil biasanya disebut usahatani skala kecil, dan biasanya pula menggunakan tenaga kerja keluarga. Lain halnya dengan usahatani berskala besar, selain menggunakan tenaga kerja keluarga juga tenaga kerja luar keluarga yang memiliki tenaga kerja ahli. Ukuran tenaga kerja dapat dinyatakan dalam harian orang kerja (HOK), sedangkan dalam analisis ketenagakerjaan diperlukan standarisasi tenaga kerja yang biasanya disebut dengan hari kerja setara pria (HKSP).

3. Modal

Setiap kegiatan dalam mencapai tujuan membutuhkan modal, apalagi kegiatan proses produksi komoditas pertanian. Dalam kegiatan proses tersebut, modal dapat dibagi menjadi dua yaitu modal tetap (*fixed cost*) dan modal tidak tetap (*variable cost*), Modal tetap (*fixed cost*) terdiri atas tanah, bangunan, mesin dan peralatan pertanian dimana biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi

tidak habis dalam sekali proses produksi, sedangkan modal tidak tetap (*variable cost*) terdiri dari benih, pupuk, pestisida, dan upah yang dibayarkan kepada tenaga kerja. Besar kecilnya skala usaha pertanian atau usahatani sangat menentukan besar kecilnya modal yang dipakai. Makin besar skala usahatani, makin besar pula modal yang dipakai, begitu sebaliknya. Macam komoditas tertentu dalam proses produksi komoditas pertanian juga menentukan besar kecilnya modal yang dipakai. Tersedianya kredit sangat menentukan keberhasilan petani.

4. Pupuk

Pupuk sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Jenis pupuk yang sering digunakan adalah pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik atau pupuk alam merupakan hasil akhir dari perubahan atau penguraian bagian-bagian atau sisa-sisa tanaman dan binatang, misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, bungkil, guano dan tepung tulang. Sementara itu, pupuk anorganik atau pupuk buatan merupakan hasil industri atau hasil pabrik-pabrik pembuat pupuk, misalnya pupuk Urea, TSP dan KCL.

5. Pestisida

Pestisida sangat dibutuhkan tanaman untuk mencegah serta membasmi hama dan penyakit yang menyerang tanaman budidaya. Pestisida merupakan racun yang mengandung zat-zat aktif sebagai pembasmi hama dan penyakit pada tanaman.

6. Bibit

Bibit menentukan keunggulan dari suatu komoditas. Bibit yang unggul biasanya tahan terhadap penyakit, hasil komoditasnya berkualitas tinggi dibandingkan dengan komoditas lain sehingga harganya dapat bersaing di pasar.

7. Teknologi

Penggunaan teknologi dapat menciptakan rekayasa perlakuan terhadap tanaman dan dapat mencapai tingkat efisiensi yang tinggi. Sebagai contoh, tanaman padi dapat dipanen dua kali dalam setahun, tetapi dengan adanya perlakuan teknologi terhadap komoditas tanaman padi dapat dipanen tiga kali setahun.

2.3.2 Pola dan Tipe Usahatani

Terdapat dua macam pola usahatani, yaitu lahan basah atau lahan sawah dan lahan kering. Ada beberapa sawah yang irigasinya dipengaruhi oleh sifat pengairannya, yaitu :

1. Sawah dengan pengairan teknis.
2. Sawah dengan pengairan setengah teknis.
3. Sawah dengan pengairan sederhana.
4. Sawah dengan pengairan tadah hujan.
5. Sawah pasang surut, umumnya di muara sungai.

Tipe usahatani menunjukkan klasifikasi tanaman yang didasarkan pada macam dan cara penyusunan tanaman yang diusahakan. Macam tipe usahatani ada dua macam yaitu usahatani padi dan usahatani palawija (sereal, umbi-umbian, dan jagung).

Pola tanam yang umumnya diterapkan dalam kegiatan usahatani meliputi :

a. Usahatani Monokultur

Satu jenis tanaman sayuran yang ditanam pada satu lahan. Pola ini tidak memperkenankan adanya jenis tanaman lain pada lahan yang sama. Pola tanam monokultur banyak dilakukan petani sayuran yang memiliki lahan khusus.

b. Usahatani Campuran/Tumpangsari

Pola tanam tumpangsari merupakan penanaman campuran dua atau lebih jenis sayuran dalam satu luasan lahan. Pola tanam ini sebagai upaya memanfaatkan lahan semaksimal mungkin. Tumpangsari juga dapat dilakukan di ladang-ladang padi atau jagung, maupun pematang sawah. Menurut Shinta (2005), bahwa prinsip tumpangsari lebih banyak menyangkut tanaman diantaranya :

- 1) Tanaman yang ditanam secara tumpangsari, dua macam tanaman atau lebih mempunyai umur yang tidak sama.
- 2) Apabila tanaman yang ditumpangsarikan mempunyai umur yang hampir sama, sebaiknya fase pertumbuhannya berbeda.
- 3) Terdapat perbedaan kebutuhan terhadap air, cahaya, dan unsur hara.
- 4) Tanaman mempunyai perbedaan akar.

Pola tanam tumpangsari memberikan berbagai keuntungan, baik ditinjau dari aspek ekonomis, maupun lingkungan agronomis. Beberapa keuntungan dari tumpangsari adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi resiko kerugian yang disebabkan fluktuasi harga pertanian.
2. Menekan biaya operasional seperti tenaga kerja dan pemeliharaan tanaman.
3. Meningkatkan produktivitas tanah sekaligus memperbaiki sifat tanah.

2.3.3 Struktur Usahatani

Struktur usahatani menunjukkan bagaimana suatu komoditi diusahakan. Cara pengusahaan dapat dilakukan secara khusus (satu lokasi), tidak khusus (berganti-ganti lahan atau varietas), dan campuran (dua jenis atau lebih varietas tanaman). Adapula yang disebut dengan *mix farming* yaitu manakala pilihannya antara dua komooditi yang berbeda polanya, misalnya hortikultura dan sapi perah.

Pemilihan khusus atau tidak khusus ditentukan oleh :

1. Kondisi lahan.
2. Musim/iklim setempat.
3. Pengairan.
4. Kemiringan lahan.
5. Kedalaman lahan.

Pemilihan khusus dilakukan berdasarkan keadaan tanah yang menyangkut kelangsungan produksi dan pertimbangan keuntungan. Pemilihan tidak khusus dilakukan oleh petani karena dipaksa oleh keadaan lahan yang dimiliki.

2.3.4 Corak dan Bentuk Usahatani

Corak usahatani berdasarkan tingkatan hasil pengelolaan usahatani yang ditentukan oleh berbagai ukuran/kriteria, antara lain :

1. Nilai umum, sikap dan motivasi.
2. Tujuan produksi.
3. Pengambilan keputusan.
4. Tingkat teknologi.
5. Derajat komersialisasi dan produksi usahatani.
6. Derajat komersialisasi dan input usahatani.

7. Proporsi penggunaan faktor produksi dan tingkat keuntungan.
8. Pendayagunaan lembaga pelayanan pertanian setempat.
9. Tersedianya sumber yang sudah digunakan dalam usahatani.
10. Tingkat dan keadaan sumbangan pertanian dalam keseluruhan tingkat ekonomi.

Bentuk usahatani dapat dibedakan atas penguasaan faktor-faktor produksi oleh petani, yaitu :

1. Perorangan

Faktor produksi dimiliki atau dikuasai oleh seseorang, maka hasilnya akan ditentukan oleh seseorang.

2. Kooperatif

Faktor produksi dimiliki secara bersama, maka hasilnya digunakan dibagi berdasar kontribusi dan pencurahan faktor yang lain. Dari hasil usahatani kooperatif tersebut pembagian hasil dan program usahatani selanjutnya atas dasar musyawarah setiap anggotanya seperti halnya keperluan pemeliharaan dan pengembangan kegiatan sosial dari kelompok kegiatan itu.

2.4 Teori Produksi

Case dan Fair (2002) dalam Dewi (2012), berpendapat bahwa produksi adalah proses penggabungan masukan dan mengubahnya menjadi keluaran, dimana kuantitas masukan atau bahan tertentu diperlukan untuk memproduksi setiap jasa atau barang tertentu. Kemudian Miller dan Meiners (2000) dalam Warsana (2007) mengartikan produksi sebagai penggunaan atau pemanfaatan sumberdaya yang mengubah suatu komoditi menjadi komoditi lainnya yang sama sekali berbeda, baik dalam pengertian apa, dan dimana atau kapan komoditi-komoditi itu dialokasikan, maupun dalam pengertian apa yang dapat dikerjakan oleh konsumen terhadap komoditi itu. Sedangkan menurut Schroeder (1999) dalam Setiawan (2012), produksi adalah kegiatan yang merupakan suatu sistem transformasi yang memanfaatkan input untuk menghasilkan barang dan jasa.

Istilah produksi berlaku untuk barang atau jasa, karena istilah komoditi memang mengacu pada barang dan jasa. Keduanya sama-sama dihasilkan dengan mengerahkan modal dan tenaga kerja. Produksi merupakan kegiatan yang diukur

sebagai tingkat-tingkat output per unit periode/waktu. Sedangkan outputnya sendiri senantiasa diasumsikan konstan kualitasnya. Berdasarkan definisi-definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa produksi adalah penggunaan atau pemanfaatan sumberdaya yang mengubah suatu komoditi baik berupa barang atau jasa menjadi komoditi lainnya yang berbeda.

Suatu proses produksi melibatkan suatu hubungan yang erat antara faktor produksi yang digunakan dengan produk yang dihasilkan, dimana output usahatani yang berupa produk pertanian tergantung pada jumlah dan macam input yang digunakan dalam proses produksi. Hubungan antara input dan output ini dapat dilihat dalam suatu fungsi produksi.

2.4.1 Fungsi Produksi

Soekartawi (2003) menyatakan bahwa fungsi produksi adalah hubungan fisik antara variabel yang dijelaskan (Y) dengan variabel yang menjelaskan (X). Variabel yang dijelaskan berupa output sedang variabel yang menjelaskan berupa input. Secara matematis, hubungan ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

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

Kombinasi penggunaan faktor-faktor produksi diusahakan seoptimal mungkin agar dapat menghasilkan keuntungan maksimal.

Sukirno (2000) menyatakan bahwa fungsi produksi adalah kaitan antara faktor-faktor produksi dan tingkat produksi yang diciptakan. Faktor-faktor produksi dikenal pula dengan istilah "input" dan jumlah produksi disebut sebagai "output". Dalam bentuk rumus, fungsi produksi dinyatakan :

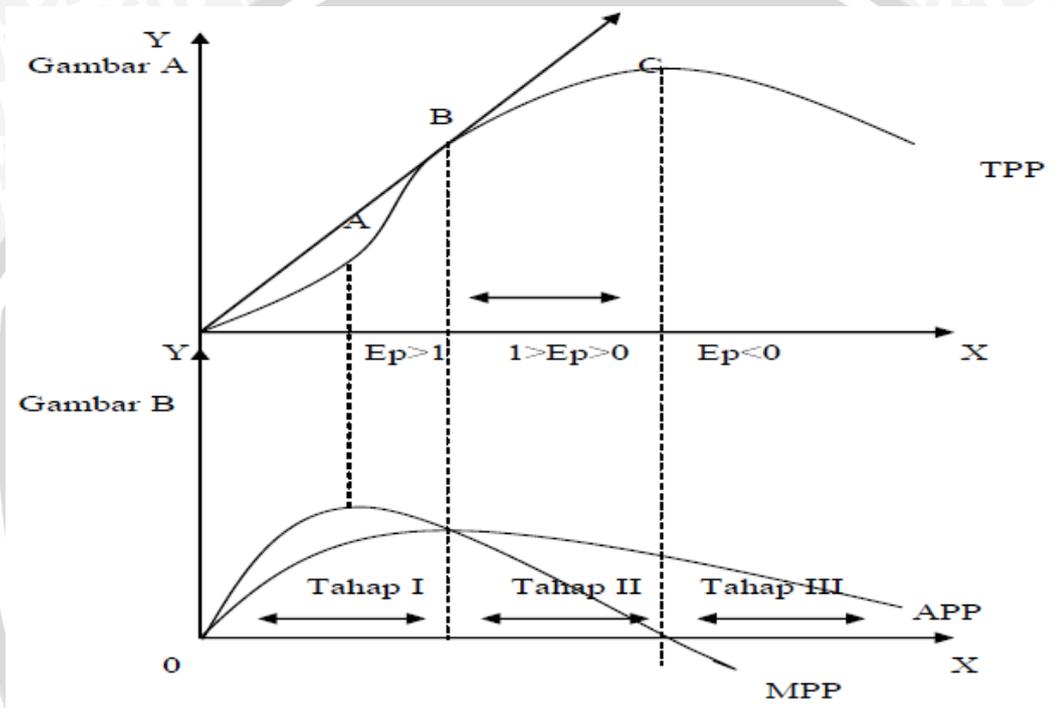
$$Q = f(K, L, R, T)$$

Dimana K adalah jumlah stok modal, L adalah jumlah tenaga kerja, R adalah kekayaan alam dan T adalah tingkat teknologi yang digunakan. Karakterisasi dari fungsi produksi adalah sebagai berikut :

- Produksi mengikuti pendapatan pada skala yang konstan (*Constant Return to Scale*), artinya apabila input digandakan maka output akan berlipat dua kali.
- Produksi marjinal, dari masing-masing input atau faktor produksi bersifat positif tetapi menurun dengan ditambahkan satu faktor produksi pada

faktor lainnya yang tetap atau dengan kata lain tunduk pada hukum hasil yang menurun (*The Law of Deminishing Return*).

Hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang dapat ditunjukkan melalui hubungan antara kurva TPP (*Total Physical Product*) atau kurva TP (*Total Prooduct*), kurva MPP (*Marginal Physical Product*) dan Marjinal Produk (MP), dan kurva APP (*Average Physical Product*) atau produk rata-rata dalam grafik fungsi produksi (Gambar 1) (Miller dan Meiners, 2000).



Gambar 1. Kurva Fungsi Produksi

Grafik pada fungsi produksi terbagi pada tiga tahapan produksi yang lazim disebut *Three Stages of Production*. Tahap pertama, Kurva APP dan Kurva MPP terus meningkat. Makin banyak penggunaan faktor produksi, maka semakin tinggi produksi rata-ratanya. Pada saat kurva TPP mulai berubah pada titik A (*Inflection Point*) maka kurva MPPP akan mencapai titik maksimum. Tahap ini disebut tahap tidak rasional, karena jika penggunaan faktor-faktor produksi ditambah, maka penambahan output total yang dihasilkan akan lebih besar dari penambahan faktor produksi itu sendiri.

Tahap kedua adalah tahap rasional atau *economics*, dimana berlaku hukum kenaikan hasil yang berkurang. Dalam tahap ini, titik B menunjukkan hasil

produksi rata-rata (APP) mencapai titik maksimum dimana kurva MPP memotong kurva APP, dimana tercapai efisiensi teknis dan alokatif. Titik C merupakan titik dimana kurva MPP memotong sumbu X pada saat MPP sama dengan nol. Titik B dan C merupakan batas dalam peristiwa meningkatnya produksi fisik (TPP) dan disebut sebagai daerah rasional karena daerah tersebut masih dapat meningkatkan kenaikan jumlah faktor produksi yang digunakan. Tahap ketiga disebut daerah tidak rasional, karena apabila penambahan satu faktor produksi maka produktivitas akan menjadi nol bahkan negatif. Dengan demikian, penambahan faktor produksi justru akan menurunkan hasil produksi. Rasio penambahan relatif jumlah output yang dihasilkan dengan perubahan relatif jumlah input yang dipergunakan disebut dengan elastisitas produksi (E_p). Pada tahapan produksi memiliki nilai elastisitas produksi yang berbeda-beda.

1. Daerah dengan $E_p > 1$ sampai $E_p = 1$. Daerah dinamakan daerah tidak rasional yang ditandai dengan daerah I dari produksi. Pada daerah ini belum tercapai keuntungan maksimum, sehingga keuntungan masih dapat diperbesar dengan penambahan input.
2. Daerah dengan $E_p = 1$ sampai $E_p = 0$. Daerah ini dinamakan daerah rasional yang ditandai dengan daerah II dari produksi. Pada daerah ini akan dicapai keuntungan maksimum.
3. Daerah dengan $E_p = 0$ sampai $E_p < 1$. Daerah ini juga dinamakan daerah tidak rasional yang ditandai dengan daerah ini penambahan input justru akan mengurangi keuntungan.

Pemilihan model fungsi produksi yang baik dan benar hendaknya fungsi tersebut memenuhi syarat sebagai berikut (Soekartawi, 2003) :

1. Sederhana, sehingga mudah ditafsirkan.
2. Mempunyai hubungan dengan persoalan ekonomi.
3. Dapat diterima secara teoritis dan logis.
4. Dapat menjelaskan persoalann yang diamati.

Hubungan analisis fungsi produksi merupakan fungsi pendugaan. Analisis fungsi produksi adalah kelanjutan dari aplikasi analisis regresi. Berbagai macam model fungsi produksi menurut Soekartawi (2003), antara lain : Fungsi produksi

linear, fungsi produksi kuadratik, fungsi produksi transendental, dan fungsi produksi *Cobb-Dougllass*.

2.4.2 Fungsi Produksi *Cobb-Dougllass*

Fungsi produksi yang umum digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Dougllass*. Menurut Soekartawi (1989), fungsi *Cobb-Dougllass* adalah fungsi atau persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel yang satu disebut dengan variabel dependen yang dijelaskan (Y) dan yang lain disebut variabel independen yang menjelaskan (X). Penyelesaian hubungan antara Y dan X biasanya dengan cara regresi, yaitu variasi variabel Y akan dipengaruhi oleh variasi dari X. Dengan demikian, kaidah-kaidah pada garis regresi juga berlaku dalam penyelesaian fungsi *Cobb-Dougllass*. Secara matematik, fungsi *Cobb-Dougllass* dapat dituliskan seperti persamaan berikut :

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_n^{b_n} e^u \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

Y = variabel yang dijelaskan

X = variabel yang menjelaskan

a,b = besaran yang akan diduga

u = kesalahan (*Disturbance term*)

e = logaritma natural, e = 2,718

Untuk memudahkan pendugaan terhadap persamaan di atas, maka persamaan tersebut diubah menjadi bentuk linier berganda dengan cara ditransformasikan dalam bentuk logaritma natural (ln) persamaan tersebut yang kemudian di analisis dengan metode kuadrat terkecil OLS (*Ordinary Least Square*) maka persamaan ditulis sebagai berikut :

$$\ln Y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \dots \beta_n \ln X_n + u \dots \dots \dots (2.2)$$

Kelebihan fungsi *Cobb-Dougllass* dibandingkan dengan fungsi yang lain, yaitu (Soekartawi, 1989) :

1. Penyelesaian fungsi *Cobb-Dougllass* relatif mudah dibandingkan dengan fungsi yang lain, fungsi *Cobb-Dougllass* dapat dengan mudah ditransfer ke bentuk linier.

2. Hasil pendugaan garis melalui fungsi *Cobb-Dougllass* akan menghasilkan koefisien regresi yang sekaligus juga menunjukkan besaran elastisitas.
3. Besaran elastisitas tersebut sekaligus menunjukkan tingkat besaran *return scale*.

Sedangkan kekurangan dari fungsi *Cobb-Dougllass*, yaitu :

1. Spesifikasi variabel yang keliru, akan menghasilkan elastisitas produksi yang negatif atau nilainya terlalu besar atau terlalu kecil. Hal tersebut juga mendorong terjadinya multikolinearitas.
2. Kesalahan pengukuran yang terletak pada valisitas data. Kesalahan pengukuran akan menyebabkan besaran elastisitas menjadi terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Dalam praktek, faktor manajemen merupakan faktor yang juga penting untuk meningkatkan produksi, tetapi variabel ini kadang-kadang terlalu sulit diukur dan dipakai dalam variabel independen dalam penndugaan fungsi produksi *Cobb-Dougllass*.

Dengan meregresikan persamaan tersebut maka secara mudah akan diperoleh parameter efisiensi (A) dan elasitas inputnya. Soekartawi (2003) menyatakan bahwa penyelesaian fungsi *Cobb-Dougllass* selalu dilogaritmakan dan diubah bentuk fungsi menjadi fungsi linier. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi antara lain :

1. Tidak ada nilai pengamatan yang bernilai nol, sebab logaritma dari 0 adalah suatu bilangan yang tidak diketahui besarnya (*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- Dougllass* yang dipakai sebagai model dalam suatu pengamatan dan bila diperlukan analisa yang merupakan lebih dari satu model, maka perbedaan model tersebut terletak pada *intercept* dan bukan pada kemiringan garis (*slope*) model tersebut.
3. Tiap variabel X adalah *perfect competition*.
4. Perbedaan lokasi (pada fungsi produksi) seperti iklim adalah mudah tercakup pada faktor kesalahan.

2.4.3 Fungsi Produksi Cobb-Douglass Sebagai Fungsi Produksi Frontier

Menurut Soekartawi (2003), fungsi produksi *frontier* adalah fungsi produksi yang digunakan untuk mengukur suatu fungsi produksi yang sebenarnya terhadap posisi *frontiernya*. Fungsi produksi *frontier* merupakan hubungan fisik faktor produksi dan produksi pada *frontier* yang terletak pada tempat titik-titik yang menunjukkan titik kombinasi penggunaan masukan produksi yang optimal (isokuan). Garis isokuan adalah tempat kedudukan titik-titik yang menunjukkan titik kombinasi penggunaan masukan produksi yang optimal.

Konsep berikutnya adalah *frontier stochastic*, dikatakan seperti itu karena nilai variabel X (dan mungkin juga Y) adalah berubah-ubah yang disebabkan karena faktor lain yang mempengaruhinya. Fungsi produksi *frontier stochastic* yang secara independen dirintis oleh Aigner, Lovell dan Schmidt (1977) dalam Tasman (2008) merupakan fungsi produksi yang dispesifikasikan untuk data silang (*cross sectional data*) dengan *error term* yang memiliki dua komponen, yaitu *random effects* dan inefisiensi teknis.

Coelli Rao dan Battese (1998), mengemukakan bahwa fungsi produksi *frontier* memiliki definisi yang tidak jauh berbeda dengan fungsi produksi, dan umumnya digunakan untuk menjelaskan konsep pengukuran efisiensi. *Frontier* digunakan untuk lebih menekankan kepada kondisi output maksimum yang dapat dihasilkan. Model fungsi produksi *frontier* ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Y_{it} = X_{it}\beta + (v_{it} - u_{it}) \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

Y_{it} = produksi (logaritma dari produksi) dari perusahaan ke-i pada waktu ke-t

X_{it} = vektor k x 1 dari (transformasi) Σ output perusahaan ke-i pada waktu ke-t

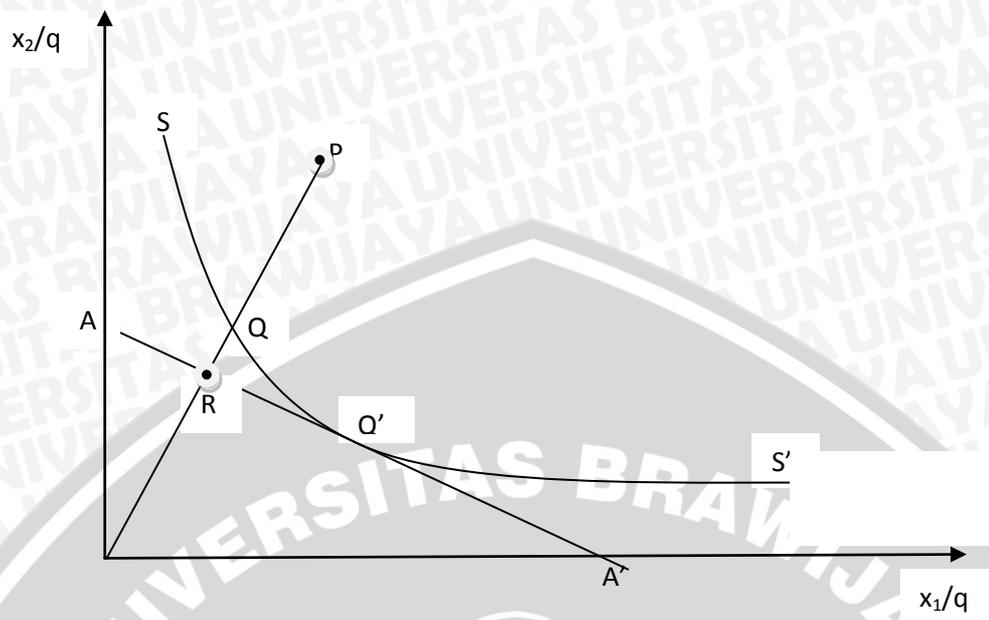
β = vektor dari parameter yang tidak diketahui

v_{it} = variabel random

u_{it} = variabel non negatif random yang diasumsikan disebabkan oleh inefisiensi

Model yang dinyatakan dalam persamaan di atas disebut sebagai fungsi produksi *stochastic frontier* karena nilai output dibatasi oleh variabel acak (*stochastic*) yaitu nilai harapan dari $x_i\beta \pm v_i$ atau $\exp(x_i\beta \pm v_i)$. Output dari *stochastic frontier* bisa bernilai positif ataupun negatif.





Gambar 2. Kurva Produksi *Frontier Input - Oriented*

Keterangan :

P = input

Q = efisiensi teknis dan inefisiensi alokatif

Q' = efisiensi teknis dan alokatif

R = inefisiensi teknis dan efisiensi alokatif

AA' = kurva rasio harga input (*isocost*)

SS' = *isoquant fully efficient*

x_1, x_2 = input

q = output

Garis lengkung SS' adalah garis isokuan yang menggambarkan tempat kedudukan titik-titik kombinasi penggunaan input X_1 dan X_2 terhadap produksi q. Titik P dan titik-titik lain yang posisinya di bagian luar garis SS' adalah tingkat teknologi dari masing-masing individu pengamatan. Konsep berikutnya adalah *stochastic frontier*. Dikatakan demikian karena nilai variabel X (dan mungkin juga q) adalah berubah-ubah yang disebabkan karena faktor lain yang mempengaruhinya.

Selain itu dari gambar tersebut di atas juga dapat diketahui mengenai efisiensi teknis, alokatif serta ekonomis yaitu sebagai berikut:

Efisiensi Teknis = $0Q/0P$

Efisiensi Alokatif = $0R/0Q$

Efisiensi Ekonomis = $0R/0P = TE \times AE$

Secara matematik, hal ini juga dapat dituliskan seperti persamaan (Farrell, 1957):

$$q = f(X) \exp(v-u) \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana $f(X) \exp(v)$ adalah *stochastic production frontier*. V harus menyebar mengikuti sebaran atau distribusi yang simetrik sehingga dapat “menangkap” kesalahan (*error*) dan variabel lain yang ikut mempengaruhi nilai q dan X . Sedangkan nilai $\exp(u)$ adalah menunjukkan inefisiensi teknis, dimana $u > 0$.

Untuk menjelaskan uraian di atas, maka dapat pula kembali dilihat Gambar 2. Kurva Produksi *Frontier Input-Oriented*:

1. Garis SS' adalah garis isokuan dari berbagai kombinasi input X_1 dan X_2 untuk mendapatkan sejumlah q tertentu yang optimal. Garis ini sekaligus menunjukkan *frontier* dari fungsi produksi Cobb-Douglas.
2. Garis AA' adalah garis biaya yang merupakan tempat kedudukan titik-titik kombinasi dari biaya yang dialokasikan untuk mendapatkan sejumlah input X_1 dan X_2 sehingga mendapatkan biaya yang optimal.
3. Garis OP yang menggambarkan “jarak” sampai seberapa teknologi dari suatu usaha.

Beberapa manfaat penggunaan fungsi produksi *frontier* antara lain dapat membandingkan tingkat efisiensi antara unit-unit ekonomi yang sama, mengukur berbagai variasi efisiensi antara unit ekonomi untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya dan untuk menentukan implikasi kebijakan sehingga dapat meningkatkan tingkat efisiensinya.

Pengukuran efisiensi teknis dari sisi output (indeks efisiensi Timmer) merupakan rasio dari output observasi terhadap output batas. Indeks efisiensi ini digunakan sebagai pendekatan untuk mengukur efisiensi teknis di dalam analisis *stochastic frontier*. Pengukuran efisiensi teknis dari sisi input merupakan rasio dari input atau biaya batas (*frontier*) terhadap input atau biaya observasi. Bentuk

umum dari ukuran efisiensi teknis yang dicapai oleh observasi ke- i pada waktu ke- t didefinisikan sebagai berikut (Coelli, 1998, *et al.*):

$$TE = \frac{E(Y|U_i X_i)}{E(Y^*|U_i=0, X_i)} = E [\exp(-U_i) / \varepsilon_i] \dots\dots\dots (2.5)$$

dimana nilai TE_i antara 0 dan 1 atau $0 \leq TE_i \leq 1$.

Pada saat produsen telah menggunakan sumberdayanya pada tingkat produksi yang masih mungkin ditingkatkan, berarti efisiensi teknis tidak tercapai karena adanya faktor-faktor penghambat. Tetapi banyak faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya efisiensi teknis di dalam fungsi produksi. Penentuan sumber dari inefisiensi teknis ini tidak hanya memberikan informasi tentang sumber potensial dari inefisiensi, tetapi juga saran bagi kebijakan yang harus diterapkan atau dihilangkan untuk mencapai tingkat efisiensi total.

Ada dua pendekatan alternatif untuk menguji sumber-sumber inefisiensi teknis (Daryanto, 2010). Pertama adalah prosedur dua tahap. Tahap pertama menyangkut pendugaan terhadap skor efisiensi (efek efisiensi) bagi individu-individu perusahaan, setelah melakukan pendugaan terhadap fungsi produksi batas. Tahap kedua menyangkut pendugaan terhadap regresi dimana skor efisiensi (inefisiensi dugaan) dinyatakan sebagai fungsi dari variabel sosial ekonomi yang diasumsikan mempengaruhi efek inefisiensi. Pendekatan kedua adalah prosedur satu tahap dimana efek inefisiensi di dalam *stochastic frontier* dimodelkan dalam bentuk variabel yang dianggap relevan dalam menjelaskan inefisiensi di dalam proses produksi.

Ada beberapa efek model efisiensi teknis yang sering digunakan dalam penelitian empiris menggunakan analisis *stochastic frontier*. Coelli *et al.* (1998) membuat model efek inefisiensi teknis diasumsikan bebas dan distribusinya terpotong normal dengan variabel acak yang tidak negatif. Untuk usahatani ke- i pada tahun ke- t , efek inefisiensi teknis u_{it} diperoleh dengan pemotongan terhadap distribusi $N(\mu_{it}, \sigma)$, dengan rumus:

$$\mu_{it} = \delta_0 + Z_{it} \delta + w_{it} \dots\dots\dots (2.6)$$

dimana Z_{it} adalah variabel penjelas yang merupakan vektor dengan ukuran (1xM) yang nilainya konstan, δ adalah parameter skalar yang dicari nilainya dengan ukuran (Mx1) dan w_{it} adalah variabel acak.

Untuk meningkatkan pendapatan petani tidak hanya dilihat dari sisi produksi bawang merah akan tetapi juga dari biaya yang dikeluarkan. Dengan penggunaan *input* yang minimal diharapkan dapat mengurangi biaya pengeluaran yang akan berdampak pada pendapatan petani. Menurut Soekardono (2005), untuk menentukan tingkat produksi optimum menurut konsep efisiensi ekonomis, tidak cukup hanya dengan mengetahui fungsi produksi, tetapi ada syarat lagi yang harus diketahui, yaitu rasio harga *input-output*. Situasi yang demikian akan terjadi kalau petani mampu membuat suatu upaya kalau nilai produk marginal (NPM) untuk suatu *input* sama dengan harga *input* tersebut atau dapat dituliskan sebagai berikut (Soekartawi, 2003):

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

$$\frac{NPM_x}{P_x} = 1 \dots\dots\dots (2.7)$$

Efisiensi yang demikian disebut dengan efisiensi harga atau *allocative efficiency* atau disebut juga sebagai *price efficiency*. Jika keadaan yang terjadi adalah :

2.5 Konsep Efisiensi

Menurut Soekartawi (2002), efisiensi diartikan sebagai upaya penggunaan input yang sekecil-kecilnya untuk mendapatkan produksi yang sebesar-besarnya. Efisiensi produksi yaitu banyaknya hasil produksi fisik yang dapat diperoleh dari suatu kesatuan faktor produksi (input). Semakin tinggi rasio output terhadap input maka semakin tinggi tingkat efisiensi yang dicapai. Efisiensi merupakan penggunaan input sebagai pencapaian output maksimum dari penggunaan sumberdaya tertentu.

Soekartawi (2003) mengemukakan bahwa efisien dapat digolongkan menjadi tiga yaitu efisiensi teknis, efisiensi alokatif (efisiensi harga) dan efisiensi ekonomi. Efisiensi teknis menggambarkan hubungan antara input dan output. Efisiensi alokatif (harga) tercapai jika nilai dari produk marginal setiap faktor produksi sama dengan harga faktor produksi yang bersangkutan dan dikatakan efisiensi ekonomi jika mencapai efisiensi teknis sekaligus juga mencapai efisiensi alokatif. Seorang petani secara teknis dikatakan lebih efisien dibandingkan dengan

yang lain bila petani itu dapat berproduksi lebih tinggi secara fisik dengan menggunakan faktor produksi yang sama. Efisiensi teknis juga sering disebut efisiensi jangka panjang. Sedangkan efisiensi alokatif dapat dicapai oleh seorang petani bila ia mampu memaksimalkan keuntungan.

Efisiensi menurut Sukirno (1997) dalam Shinta (2005) didefinisikan sebagai kombinasi antara faktor produksi yang digunakan dalam kegiatan produksi untuk menghasilkan output yang optimal. Suatu penggunaan faktor produksi dikatakan efisien secara teknis (efisiensi teknis) kalau faktor produksi yang dipakai menghasilkan produksi maksimum. Sedang efisiensi harga (efisiensi alokatif) kalau nilai produk marginal sama dengan harga faktor produksi yang bersangkutan, sedangkan efisiensi ekonomi akan dicapai kalau usaha tersebut mencapai efisiensi teknis dan sekaligus mencapai efisiensi harga.

Menurut Budi (2010), efisiensi seringkali dikaitkan dengan kinerja suatu organisasi karena efisiensi mencerminkan perbandingan antara keluaran (output) dengan masukan (input). Dalam berbagai literatur juga sering dikaitkan dengan produktivitas karena sama-sama menilai variabel input terhadap output. Jadi dapat disimpulkan bahwa efisiensi usahatani dapat digolongkan menjadi tiga yaitu efisiensi teknis yang berhubungan dengan kemampuan petani untuk berproduksi pada kurva batas isokuan (*frontier isoquant*). Dapat juga didefinisikan sebagai kemampuan petani untuk memproduksi pada tingkat output tertentu dengan menggunakan input minimum pada tingkat teknologi tertentu. Efisiensi alokatif (AE) adalah kemampuan seorang petani untuk menggunakan input pada proporsi yang optimal pada harga faktor dan teknologi produksi yang tetap. Dapat juga didefinisikan sebagai kemampuan petani untuk memilih tingkat penggunaan input minimum dimana harga-harga faktor dan teknologi tetap. Secara ringkas dapat dikatakan bahwa AE menjelaskan kemampuan petani dalam menghasilkan sejumlah output pada kondisi minimalisasi rasio biaya input. Gabungan kedua efisiensi ini disebut efisiensi ekonomi (EE), artinya bahwa produk yang dihasilkan baik secara teknik maupun alokatif efisien. Secara ringkas dapat dikatakan EE sebagai kemampuan yang dimiliki oleh petani dalam berproduksi untuk menghasilkan sejumlah output yang telah ditentukan sebelumnya.

Coelli *et al.* (1998) menjelaskan bahwa terdapat dua metode pendekatan yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi relatif suatu usahatani. Metode yang pertama adalah metode *stochastic frontier* yang berkaitan dengan pengukuran kesalahan acak dimana keluaran dari usahatani merupakan fungsi dari faktor produksi, kesalahan acak, dan inefisiensi. Sementara metode yang kedua adalah teknik linier programming (*Data Envelopment Analysis*) yang tidak mempertimbangkan adanya kesalahan acak, sehingga efisiensi teknis tersebut bisa menjadi bias.

Pengukuran efisiensi produksi dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis (DEA)* dan *stochastic frontier analysis*; kedua metode ini menggunakan estimasi fungsi *frontier* (batas), bahwa setiap input yang digunakan dalam produksi mempunyai kapasitas maksimum dan optimal. Pengukuran efisiensi melalui pendekatan DEA meliputi penggunaan *linier programming* dalam menghitung efisiensi sedangkan penggunaan pendekatan *stochastic frontier* menggunakan metode ekonometrika (Tasman, 2014).

Menurut Farrel (1957) fungsi produksi *frontier* mempunyai arti yaitu : 1) potensi produksi tertinggi yang dapat dicapai dengan kombinasi input tertentu dari individu yang diamati, 2) tingkat produksi tertentu yang mampu dicapai oleh kombinasi input terendah. Menurut Utama (2003) fungsi produksi *frontier* merupakan pendugaan potensi produksi tertinggi yang dapat dicapai usahawan atas penggunaan input dalam pengelolaan usahanya.

Beberapa manfaat penggunaan fungsi produksi *frontier* antara lain dapat membandingkan tingkat efisiensi antara unit-unit ekonomi yang sama, mengukur berbagai variasi efisiensi antara unit ekonomi untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya dan untuk menentukan implikasi kebijakan sehingga dapat meningkatkan tingkat efisiensinya (Daryanto, 2010).

Pengukuran efisiensi teknis dari sisi output (indeks efisiensi Timmer) merupakan rasio dari output observasi terhadap output batas. Indeks efisiensi ini digunakan sebagai pendekatan untuk mengukur efisiensi teknis di dalam analisis *stochastic frontier*. Pengukuran efisiensi teknis dari sisi input merupakan rasio dari input atau biaya batas (*frontier*) terhadap input atau biaya observasi. Bentuk

umum dari ukuran efisiensi teknis yang dicapai oleh obeservasi ke- i pada waktu ke- t didefinisikan sebagai berikut (Coelli, 1998, *et al*) :

$$TE = \frac{E(Y|U_i X_i)}{E(Y^*|U_i=0 X_i)} = E[\exp(-U_i)/\varepsilon_i] \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana nilai TE_1 antara 0 dan 1 atau $0 \leq TE_1 \leq 1$.

Pada saat produsen telah menggunakan sumberdayanya pada tingkat produksi yang masih mungkin ditingkatkan, berarti efisiensi teknis tidak tercapai karena adanya faktor-faktor penghambat. Tetapi banyak faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya efisiensi teknis di dalam fungsi produksi. Penentuan sumber dari inefisiensi teknis ini tidak hanya memberikan informasi tentang sumber potensial dari inefisiensi, tetapi juga saran bagi kebijakan yang harus diterapkan atau dihilangkan untuk mencapai tingkat efisiensi lokal.

Ada dua pendekatan alternatif untuk menguji sumber-sumber inefisiensi teknis (Daryanto, 2010).

1. Tahap Pertama adalah prosedur dua tahap.
 - a. Tahap pertama menyangkut pendugaan terhadap skor efisiensi (efek efisiensi) bagi individu-individu perusahaan, setelah melakukan pendugaan terhadap fungsi produksi batas.
 - b. Tahap kedua menyangkut pendugaan terhadap regresi dimana skor efisiensi (inefisiensi dugaan) dinyatakan sebagai fungsi dari variabel sosial ekonomi yang diasumsikan mempengaruhi efek inefisiensi.
2. Pendekatan Kedua adalah prosedur satu tahap dimana efek inefisiensi di dalam *stochastic frontier* dimodelkan dalam bentuk variabel yang dianggap relevan dalam menjelaskan inefisiensi di dalam proses produksi.

Ada beberapa efek model efisiensi teknis yang sering digunakan dalam penelitian empiris menggunakan analisis *stochastic frontier*, Coelli *et al.* (2008) membuat model efek inefisiensi teknis diasumsikan bebas dan distribusi terpotong normal dengan variabel acak yang tidak negatif. Untuk usahatani ke- i pada tahun ke- t , efek inefisiensi teknis u_{it} diperoleh dengan pemotongan terhadap distribusi $N(\mu_{it}, \sigma)$ dengan rumus :

$$\mu_{it} = \delta_0 + Z_{it}\delta + w_{it} \dots\dots\dots (2.9)$$

dimana Z_{it} adalah variabel penjelas yang merupakan vektor dengan ukuran $(1 \times M)$ yang nilainya konstan, δ adalah parameter skalar yang dicari nilainya dengan ukuran $(M \times 1)$ dan w_{it} adalah variabel acak.

Untuk meningkatkan pendapatan petani tidak hanya dilihat dari sisi produksi bawang merah akan tetapi juga dari biaya yang dikeluarkan. Dengan penggunaan input yang minimal diharapkan dapat mengurangi biaya pengeluaran yang akan berdampak pada pendapatan petani. Menurut Soekardono (2005), untuk menentukan tingkat produksi optimum menurut konsep efisiensi ekonomis, tidak cukup hanya dengan mengetahui fungsi produksi, tetapi ada syarat lagi yang harus diketahui, yaitu rasio harga *input-output*. Situasi yang demikian akan terjadi kalau petani mampu membuat suatu upaya kalau nilai produk marginal (NPM) untuk satu input sama dengan harga input tersebut atau dapat dituliskan sebagai berikut :

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

$$NPM_x/P_x = 1 \dots\dots\dots (2.10)$$

Efisiensi yang demikian disebut dengan efisiensi harga atau *allocative efficiency* atau disebut juga sebagai *price efficiency*.

2.5.1 Efisiensi Teknis

Koopman (1951) dalam Kumbhakar dan Lovell (2009), mendefinisikan efisiensi teknis sebagai berikut : "Produsen disebut efisien secara teknis jika dan hanya jika tidak mungkin lagi memproduksi lebih banyak output dari arah yang telah ada tanpa mengurangi sejumlah output lainnya atau dengan menambah sejumlah input tertentu". Menurut Bakhshoodeh dan Thomson (2009), petani yang efisien adalah petani yang menggunakan input lebih sedikit dari petani lainnya untuk memproduksi sejumlah output pada tingkat tertentu, atau petani yang dapat menghasilkan output yang lebih besar dari petani lainnya dengan menggunakan sejumlah input tertentu.

Berdasarkan konsep dan definisi dari efisiensi teknis tersebut, pengukuran efisiensi teknis dapat didekati dari dua sisi yaitu pendekatan dari sisi input dan pendekatan dari sisi output. Pengukuran efisiensi teknis dari sisi input menurut Bakhshoodeh dan Thomson (2009) disebut juga sebagai indeks efisiensi teknis

Koop yang merupakan rasio dari input atau biaya batas (*frontier*) terhadap input atau biaya observasi. Pengukuran efisiensi teknis dari sisi output (indeks efisiensi teknis Timer) merupakan rasio dari output observasi terhadap output batas. Indeks efisiensi Timer digunakan sebagai pendekatan untuk mengukur efisiensi teknis di dalam analisis *stochastic frontier*, sedangkan indeks efisiensi teknis Koop digunakan untuk mengukur efisiensi teknis yang menggunakan konsep efisiensi Farrell (1957) atau konsep efisiensi teknis dari fungsi biaya dual.

Indeks efisiensi Timer dirumuskan dalam bentuk persamaan berikut :

$$ET_T = \frac{Y^*}{Y_f} - e^{-u} \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana Y^* dan Y_f masing-masing adalah output observasi dan output batas. Indeks efisiensi Koop dirumuskan dalam bentuk persamaan berikut :

$$ET_K = \frac{XF_j}{X_j} = (e^{-u})^{1/\sum B_j} = (ET)^{1/\sum B_j} \dots\dots\dots (2.12)$$

Dimana X_{Fj} dan X_j masing-masing adalah input batas dan input observasi dari input-input ke-j.

Menurut Bakhshoodeh dan Thomson (2009), kedua indeks ini tidak harus sama, karena efisiensi teknis dari sisi input tidak terfokus pada aspek-aspek produksi yang sama dengan pada efisiensi teknis dari sisi output, terfokus pada aspek-aspek produksi yang sama. Pada kasus skala usaha yang konstan $\sum B_j = 1$, pengukuran indeks efisiensi teknis Koop dan Timmer menghasilkan nilai yang sama. Pada kasus lainnya dimana skala usaha meningkat ($\sum B_j > 1$) atau menurun ($\sum B_j < 1$), indeks efisiensi teknis Koop lebih besar atau lebih kecil dari indeks efisiensi Timmer.

2.5.2 Inefisiensi Teknis

Pada saat efisiensi teknis tidak tercapai, berarti produsen telah menggunakan sumberdaya pada tingkat dimana produksi masih mungkin untuk ditingkatkan, namun karena adanya faktor-faktor penghambat, efisiensi teknis tidak tercapai. Ada banyak faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya efisiensi teknis di dalam proses produksi. Penentuan sumber dari inefisiensi teknis ini tidak hanya memberikan informasi tentang sumber-sumber potensial dari inefisiensi,

tetapi juga saran bagi kebijakan yang harus diterapkan atau dihilangkan untuk mencapai tingkat efisiensi total (Daryanto, 2010).

Daryanto (2010) mengungkapkan bahwa ada dua pendekatan alternatif untuk menguji sumber-sumber dari efisiensi teknis. *Pendekatan pertama* adalah prosedur dua tahap. Tahap pertama menyangkut pendugaan terhadap skor efisiensi (efek inefisiensi) bagi individu-individu perusahaan, setelah melakukan pendugaan terhadap fungsi produksi batas. Tahap kedua menyangkut pendugaan terhadap model regresi dimana skor efisiensi (inefisiensi dugaan) dinyatakan sebagai fungsi dari variabel sosial ekonomi yang diasumsikan mempengaruhi efek inefisiensi. *Pendekatan kedua* adalah prosedur satu tahap dimana efek inefisiensi di dalam *stochastic frontier* dimodelkan dalam bentuk variabel yang dianggap relevan dalam menjelaskan inefisiensi di dalam proses produksi.

Menurut Daryanto (2010), prosedur dua tahap menimbulkan kontradiksi dengan asumsi-asumsi yang dikemukakan dalam model *stochastic frontier*. Pada tahap pertama, u_i diasumsikan terdistribusi secara identik, namun pada tahap kedua u_i hasil dugaan dibolehkan menjadi fungsi dari variabel-variabel penjelas bagi inefisiensi. Battese dan Coelli mengatasi hal ini dengan jalan mengukur parameter dari fungsi produksi *stochastic frontier* dan model inefisiensi teknis secara simultan, dimana efek inefisiensi teknis bersifat *stochastic*.

Sejumlah penelitian empiris Coelli *et al.* (1998) telah meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis di antara perusahaan-perusahaan di dalam suatu industri. Mereka meregresikan efek inefisiensi teknis dugaan yang diperoleh dari fungsi produksi *stochastic frontier* dugaan terhadap vektor dari faktor-faktor spesifik seperti ukuran perusahaan, umur dan tingkat pendidikan manajer atau petani, dan faktor lainnya melalui analisis dua tahap.

Ada beberapa model efek inefisiensi teknis yang sering digunakan dalam penelitian-penelitian empiris menggunakan analisis *stochastic frontier*. Di antara model-model tersebut adalah dua model efek inefisiensi teknis yang dikemukakan oleh Battese dan Broca (2006).

Battese dan Broca membuat suatu model dimana terdapat interaksi antara efek-efek inefisiensi teknis (faktor-faktor spesifik) dengan variabel input dalam fungsi produksi *stochastic frontier*. Dengan kata lain, model efek inefisiensi teknis

Huang dan Liu memiliki distribusi yang tidak terbatas. Secara matematis, model tersebut dirumuskan sebagai berikut :

$$\mu_{it} = \delta_0 + Z_{it}\delta + z^*_{it} \delta^* w_{it} \dots\dots\dots (2.13)$$

dimana z^*_{it} adalah vektor dari variabel yang berinteraksi antara z_{it} dengan x_{it} , z_{it} adalah vektor dari variabel yang dianggap sebagai efek inefisiensi, dan w_{it} adalah variabel acak. Model efek inefisiensi ini disebut sebagai model *stochastic frontier* yang tidak netral (Battese dan Broca, 2006).

Sementara itu Battese dan Coelli membuat model efek inefisiensi teknis yang diasumsikan bebas dan distribusinya terpotong normal (*Truncated normal*) dengan variabel acak yang tidak negatif. Untuk perusahaan ke- i pada tahun ke- t , efek inefisiensi teknis (u_{it}) diperoleh melalui pemotongan terhadap distribusi $N(\mu_{it}, \sigma^2)$, dimana :

$$\mu_{it} = \delta_0 + z_{it}\delta + w_{it} \dots\dots\dots (2.14)$$

dimana z_{it} adalah variabel penjelas yang merupakan vektor dengan ukuran $(1 \times M)$ yang lainnya nilai konstan, δ adalah parameter skalar yang dicari nilainya dengan ukuran $(M \times 1)$.

2.5.3 Efisiensi Alokatif

Konsep efisiensi didekati dari sisi pendekatan yaitu : sisi alokasi penggunaan input dan sisi output yang dihasilkan. Pendekatan dari sisi input dikemukakan oleh Farrell membutuhkan ketersediaan informasi harga input dan sebuah kurva *isoquant* yang menunjukkan kombinasi input yang digunakan untuk menghasilkan output pada tingkat maksimal. Pendekatan dari sisi output merupakan pendekatan yang digunakan untuk melihat sejauh mana jumlah output secara proporsional dapat ditingkatkan tanpa merubah jumlah input yang digunakan.

Pengukuran efisiensi teknis, alokatif dan ekonomi dengan menggunakan kedua pendekatan tersebut secara terintegrasi, membutuhkan sebuah fungsi produksi yang bersifat homogen. Fungsi produksi yang memenuhi kriteria homogenitas adalah fungsi produksi *Cobb-Douglass*. Fungsi produksi homogen memiliki jalur ekspansi usaha (*expantion path*) yang berbentuk garis lurus. Pada

titik-titik jalur ekspansi usaha tersebut, nilai substitusi teknis (*rate technical substitution*) sama dengan rasio harga input dan bernilai konstan.

Efisiensi teknis, alokatif dan ekonomis dari sisi pendekatan input merupakan ukuran radial. Efisiensi teknis dianggap sebagai kemampuan untuk memproduksi pada *isoquant* batas, sedangkan efisiensi alokatif mengacu kepada kemampuan untuk memproduksi pada tingkat output tertentu menggunakan rasio input pada biaya yang minimum. Kebalikan, inefisiensi teknis mengacu kepada penyimpangan dari *isoquant* batas, sedangkan inefisiensi alokatif mengacu pada penyimpangan dari rasio input pada biaya minimum.

2.6 Konsep Biaya, Penerimaan, dan Pendapatan Usahatani

2.6.1 Biaya Usahatani

Menurut Prawirokusumo (2009), biaya usahatani diklasifikasikan menjadi dua yaitu biaya tetap dan biaya variabel (biaya tidak tetap). Biaya tetap adalah biaya yang relatif tetap jumlahnya dan terus dikeluarkan walaupun produksi yang diperoleh banyak atau sedikit. Besarnya biaya tetap ini tidak bergantung pada besar kecilnya produksi yang diperoleh. Jadi semakin besar usaha, maka biaya tetap (*fixed cost*) semakin kecil. Contoh biaya tetap adalah pajak, sewa lahan, penyusutan alat pertanian dan iuran irigasi. Biaya tetap dapat dihitung melalui nilai depresiasinya, yaitu :

$$D = \frac{HA_w - KA_k}{WP} \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana :

D = depresiasi

HA_w = nilai awal barang

HA_k = nilai akhir barang

WP = waktu pakai

Kemudian Soekartawi (1995) menambahkan cara untuk menghitung biaya tetap (*fixed cost*), yaitu :

$$FC = \sum_{i=1}^n X_i \cdot P_{xi} \dots\dots\dots (2.16)$$

Dimana :

FC = biaya tetap



X_i = jumlah fisik dari input yang membentuk biaya tetap

P_{x_i} = harga input

N = banyaknya input

Sedangkan biaya tidak tetap atau biaya variabel didefinisikan sebagai biaya yang besar kecilnya dipengaruhi oleh produksi yang diperoleh. Contoh dari biaya variabel adalah biaya untuk sarana produksi diantaranya tenaga kerja, biaya bibit, biaya pupuk, biaya pestisida kemudian untuk biaya didapatkan dari penjumlahan antara biaya tetap (FC) dan biaya variabel (VC).

2.6.2 Penerimaan Usahatani

Menurut Firdaus (2008), penerimaan usahatani diperoleh dengan mengalikan jumlah produksi yang dihasilkan dengan harga jual produk tersebut. Besarnya penerimaan dipengaruhi oleh besarnya produk yang dihasilkan, dimana semakin besar jumlah produk yang dihasilkan maka penerimaan semakin besar. Selain itu penerimaan juga dipengaruhi oleh harga produk tersebut, semakin tinggi harga jual tersebut maka penerimaan akan semakin tinggi. Secara matematis pengertian tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

$$TR = Y_i \cdot P_{y_i} \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana :

TR = total penerimaan usahatani komoditas i

Y_i = jumlah produksi komoditas i

P_{y_i} = harga tiap satuan komoditas i

2.6.3 Pendapatan Usahatani

Analisis pendapatan usahatani dilakukan untuk menghitung seberapa besar penerimaan yang diterima petani dalam berusaha tani yang dikurangi dengan biaya. Firdaus (2008) menjelaskan bahwa pendapatan atau keuntungan absolut merupakan selisih antara penerimaan usahatani dengan biaya yang dikeluarkan.

Rumus untuk menghitung pendapatan usahatani adalah sebagai berikut :

$$\Pi = TR - TC \dots\dots\dots (2.18)$$

Dimana :

Π = Pendapatan usahatani



TR = total penerimaan usahatani

TC = total biaya usahatani

