

## **II. TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS**

### **A. Tinjauan Pustaka**

#### **1. Pengertian Irigasi**

Menurut Sudjarwadi (1990) irigasi atau pengairan adalah suatu usaha untuk memberikan air guna keperluan pertanian, pemberian air dilakukan secara tertib dan teratur untuk daerah pertanian yang membutuhkannya dan kemudian setelah air itu dipergunakan sebaik-baiknya secara tertib dan teratur pula di saluran ke pembuangan air.

Air irigasi merupakan sumberdaya pertanian yang sangat strategis. Berbeda dengan *input* lain seperti pupuk ataupun pestisida yang dimensi peranannya relatif terbatas pada proses produksi yang telah dipilih, peranan air irigasi mempunyai dimensi yang lebih luas. Sumberdaya ini tidak hanya mempengaruhi produktivitas tetapi juga mempengaruhi spektrum perusahaan komoditas pertanian. Oleh karena itu kinerja irigasi bukan hanya berpengaruh pada pertumbuhan produksi pertanian tetapi juga berimplikasi pada strategi perusahaan komoditas pertanian dalam arti luas (Komarudin 2010)

Menurut Linsley (1991) mengemukakan bahwa irigasi merupakan pemberian air kepada tanah untuk menunjang curah hujan yang tidak cukup agar tersedia kelembaban bagi pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan definisi irigasi, maka tujuan irigasi pada suatu daerah adalah upaya rekayasa teknis untuk penyediaan dan pengaturan air dalam menunjang proses produksi pertanian, dari sumber air ke daerah yang memerlukan serta mendistribusikan secara teknis dan sistematis.

Menurut Sudjarwadi (1990) manfaat dari suatu sistem irigasi, adalah :

- (1) untuk membasahi tanah, yaitu pembasahan tanah pada daerah yang curah hujannya kurang atau tidak menentu, (2) untuk mengatur pembasahan tanah, agar daerah pertanian dapat diairi sepanjang waktu pada saat dibutuhkan, baik pada musim kemarau maupun musim penghujan, (3) untuk menyuburkan tanah, dengan mengalirkan air yang mengandung lumpur dan zat – zat hara penyubur tanaman pada daerah pertanian tersebut, sehingga tanah menjadi subur, (4) untuk kolmatase, yaitu meninggikan tanah yang rendah / rawa dengan pengendapan lumpur yang dikandung oleh air irigasi, (5) untuk penyaluran air , yaitu dengan menggunakan air irigasi, maka kotoran / pencemaran / limbah / sampah yang terkandung di permukaan tanah dapat disalurkan ketempat yang telah disediakan ( saluran drainase ) untuk diproses penjernihan secara teknis atau alamiah dan (6) pada daerah dingin, dengan mengalirkan air yang suhunya lebih tinggi dari pada tanah, sehingga dimungkinkan untuk mengadakan proses pertanian pada musim tersebut.

Menurut Sudjarwadi (1987) areal persawahan menurut pengairannya dapat dibagi dalam beberapa golongan, yaitu :

- (1) Sawah Irigasi, yaitu sawah yang memperoleh kebutuhan akan airnya dari saluran irigasi yang diselenggarakan oleh Dinas Irigasi dan Departemen Pekerjaan Umum.
- (2) Sawah Irigasi Desa, yaitu sawah yang memperoleh kebutuhan akan airnya dari saluran-saluran/ bandar-bandar/ parit-parit yang diselenggarakan dan dipelihara oleh masyarakat desa/ petani di suatu daerah tertentu.
- (3) Sawah Irigasi Hilir, atau di luar Jawa dan Madura disebut “sawah berbandar langit”, yaitu sawah yang memperoleh kebutuhan airnya semata-mata dari curah hujan.

Menurut Wirawan *dalam* Pasandaran (1991) dilihat dari segi konstruksi jaringan irigasinya, Direktorat Jendral Pengairan mengklasifikasikan sistem irigasi menjadi 4 macam, yaitu :

- (a) Irigasi sederhana, yaitu sistem irigasi yang konstruksinya dilakukan dengan sederhana tidak dilengkapi dengan pintu pengaturan dan alat pengukur sehingga air irigasinya tidak dapat diatur dan tidak terukur, dan disadari efisiensinya rendah.
- (b) Irigasi setengah teknis, yaitu suatu sistem irigasi dengan konstruksi pintu pengatur dan alat ukur pada bangunan pengambil saja, sehingga air hanya teratur dan terukur pada bangunan pengambilan saja dan diharapkan efisiensinya sedang.

- (c) Irigasi teknis yaitu suatu sistem irigasi yang dilengkapi alat pengatur dan pengukur air pada bangunan pengambilan, bangunan bagi dan bangunan sadap sehingga air terukur dan teratur sampai bangunan bagi dan sadap, diharapkan efisiensinya tinggi.
- (d) Irigasi teknis maju yaitu sistem irigasi yang airnya dapat diatur dan teratur pada seluruh jaringan dan diharapkan efisiensinya tinggi sekali.

## **2. Usahatani Padi Sawah Pada Lahan Irigasi Teknis dan Lahan Tadah Hujan**

Tanaman padi (*Oryza Sativa*) termasuk famili *Graminae*, subfamili *Oryzidae* dan Genus *Oryzae*, mempunyai kurang lebih 25 species yang tersebar di daerah tropik dan subtropik. Tanaman padi dapat tumbuh di daerah yang mempunyai ketinggian sampai 1.300 meter di atas permukaan laut. Di daerah yang lebih tinggi, tanaman padi jarang diusahakan karena pertumbuhannya lambat dan hasilnya rendah (Soemartono, Samad, dan Hardjono 1982).

Tanaman padi dapat hidup didaerah yang berhawa panas dan banyak mengandung air. Curah hujan yang baik rata-rata 200 mm per bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki per tahun sekitar 1500-2000 mm. Suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi 23<sup>0</sup> C. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu, dan lempung dalam perbandingan tertentu dengan diperlukan air dalam jumlah yang cukup. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang ketebalan lapisan atasnya antara 18-22 cm dengan pH 4-7 (Triyono 2007).

Padi sawah tergolong dalam beberapa macam yaitu sawah irigasi teknis, sawah irigasi setengah teknis, sawah tadah hujan, rawa, lebak, dan sawah pasang surut. Adapun padi lahan kering terdiri dari padi ladang (gogo) dan padi gogo rancah. Padi sawah pada lahan irigasi teknis dan lahan tadah hujan, budidaya tanaman padi sawah dengan melakukan penggenangan. Budidaya padi sawah dilakukan pada tanah yang berstruktur lumpur. Tahapan budidaya padi sawah secara garis besar adalah penyiapan lahan, penyemaian, penanaman, pemupukan, pemeliharaan tanaman, dan panen. Pemberian air pada tanaman padi disesuaikan dengan kebutuhan tanaman yakni dengan mengatur ketinggian genangan berkisar 2-5 cm, karena jika berlebihan dapat mengurangi jumlah anakan. Prinsip pemberian air adalah memberikan pada saat yang tepat, jumlah yang cukup, kualitas air yang baik, dan disesuaikan fase pertumbuhan tanaman.

Pada lahan irigasi teknis sumber air didapatkan dari waduk atau sumber air utama, saluran pemberi terpisah dari saluran pembuang agar penyediaan dan pembagian air ke dalam lahan sawah tersebut dapat sepenuhnya diatur dan diukur dengan mudah.

Menurut Satuan Pengendali Bimas (1983) benih yang baik, bermutu tinggi berasal dari varietas unggul merupakan salah satu faktor terpenting yang menentukan tinggi rendahnya produksi. Ditinjau dari segi varietas dan sistem pengadaannya, benih dapat digolongkan menjadi dua yaitu benih bersertifikasi dan benih tak bersertifikasi. Benih bersertifikasi adalah benih yang proses produksinya melalui sistem sertifikasi atau produksi benih mendapat

pemeriksaan lapang dan pengujian secara laboratoris oleh instansi yang berwenang dan memenuhi persyaratan standar yang ditentukan. Benih tidak bersertifikasi adalah kebalikannya. Penggunaan benih varietas unggul dianjurkan untuk digunakan karena daya produksinya yang tinggi dan responsif terhadap pemupukan.

Tanaman padi di dalam pertumbuhannya sangat memerlukan unsur-unsur hara esensial seperti N, S, P, K, C, H, dan O. Oleh karena itu pemupukan sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan akan unsur-unsur hara tersebut.

Kebutuhan pupuk nitrogen sangat tergantung pada keadaan setempat seperti jenis tanah, iklim, dan jarak tanam sehingga dikenal dosis umum dan dosis regional (Badan Pengendali Bimas 1983).

Hama dan penyakit tanaman padi merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan produksi. Pemberantasan hama dan penyakit sangat penting dalam mengamankan produksi yang diharapkan atau membatasi kehilangan hasil baik di lapangan ataupun setelah panen ( Satuan Pengendali Bimas 1983).

Penyakit tanaman yang dapat menyerang tanaman padi adalah blas, coklat, dan tungro, sedangkan hama yang sering menyerang tanaman padi adalah wereng coklat, walang sangit, dan orong-orong. Pengendalian secara kimia dengan menggunakan pestisida dan secara manual untuk pemberantasan hama secara masal atau beramai-ramai.

Menurut Mosher (1987) menyatakan bahwa usahatani adalah himpunan sumber-sumber alam yang terdapat di tempat itu yang diperlukan untuk produksi pertanian seperti tumbuh-tumbuhan, air, tanah, perbaikan-perbaikan yang telah didirikan di atas tanah itu, sinar matahari, bangunan-bangunan yang didirikan di atas tanah dan sebagainya. Sesuai batasannya pada setiap usahatani akan selalu ada unsur lahan yang mewakili untuk alam, unsur tenaga kerja yang bertumpu pada anggota keluarga petani, unsur modal yang beragam jenisnya dan unsur pengelolaan atau manajemen yang peranannya dibawakan oleh seorang yang disebut petani. Keempat unsur tersebut tidak dapat dipisahkan karena kedudukannya dalam usahatani sama pentingnya.

Menurut Mubyarto (1989) menyatakan bahwa produktivitas dan produksi pertanian yang lebih tinggi dapat dicapai melalui dua cara :

- (a) Perbaikan alokasi sumberdaya yang dimiliki petani termasuk dalam penggunaan lahan dan tenaga kerja. Rendahnya produktivitas akan menentukan pendapatan yang diperoleh petani pada tingkat biaya dan harga produk yang sama, maka pendapatan akan lebih tinggi apabila produktivitasnya lebih tinggi.
- (b) Memperkenalkan sumberdaya baru dalam bentuk modal dan teknologi. Teknologi dapat berupa perubahan cuaca, jenis tanaman, serta sarana lainnya yang dapat digunakan dalam proses produksi. Suatu teknologi baru dapat diterima petani jika memberikan keuntungan yang berarti dan dengan penerapan teknologi akan terjadi peningkatan pendapatan.

Suatu usahatani dikatakan berhasil atau tidak diketahui dari besarnya pendapatan atau keuntungan yang diperoleh. Besarnya tingkat perolehan

pendapatan petani dari usahatannya merupakan keberhasilan petani dalam mengkombinasikan penggunaan faktor-faktor produksi.

Tingkat keuntungan diperoleh dari selisih antara penerimaan dan biaya.

Untuk menghitung keuntungan digunakan persamaan:

$$\Pi = YP_y - \sum X_i P_{xi} - BTT$$

Keterangan :

$\Pi$	=	Keuntungan
$Y$	=	Produksi
$P_y$	=	Harga produksi
$X_i$	=	Faktor produksi, $i = 1, 2, 3, 4, \dots, n$
$P_{xi}$	=	Harga faktor produksi
$BTT$	=	Biaya tetap total

Biaya produksi adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan usahatani untuk satu kali tanam. Menurut Hernanto (1991), biaya dapat dikategorikan menjadi : (1) biaya tetap yaitu biaya yang penggunaannya tidak habis dalam satu masa produksi, (2) biaya variabel yaitu biaya yang besar kecilnya sangat tergantung pada skala produksi, (3) biaya tunai yaitu biaya yang dikeluarkan secara tunai untuk proses produksi, dan (4) biaya yang diperhitungkan yaitu biaya yang besarnya diperhitungkan.

Untuk mengetahui sejauh mana cabang usahatani telah berhasil, ada beberapa bentuk analisis cabang usaha yang sering digunakan, yaitu:

- (1) Analisis biaya per satuan unit (*unit cost of production*), analisis ini digunakan untuk menghitung harga pokok satuan produksi.
- (2) Analisis imbalan penerimaan dan biaya (*return and cost ratio*) atau R/C rasio yang secara matematis dirumuskan sebagai berikut, Hernanto (1993)

$$R/C = PT/BT$$

Keterangan:

PT = Penerimaan total

BT = Biaya tetap total

Analisis ini digunakan untuk menguji keuntungan atau keberhasilan suatu cabang usahatani, dengan kriteria:

- a. Jika  $R/C > 1$ , maka usahatani yang dilakukan menguntungkan karena penerimaan lebih besar dari biaya total.
  - b. Jika  $R/C < 1$ , maka usahatani yang dihasilkan tidak menguntungkan karena penerimaan kurang dari biaya total.
  - c. Jika  $R/C = 1$ , maka usahatani yang dihasilkan tidak untung dan tidak rugi (titik impas) karena penerimaan sama dengan biaya total.
- (3) Analisis keuntungan cabang usaha (*enterprise net income*), analisis ini digunakan untuk menguji keuntungan atau keberhasilan suatu cabang usahatani.
- (4) Analisis imbalan manfaat dan tambahan biaya (*benefit cost ratio*) atau B/C rasio. Pada penelitian ini analisis yang digunakan adalah analisis keuntungan cabang usaha.

### 3. Teori Produksi

Proses produksi merupakan perubahan faktor produksi (input) menjadi barang (output). Hubungan antara faktor produksi dengan hasil produksi merupakan hubungan fungsional yang disebut fungsi produksi. Fungsi produksi merupakan barang atau jasa yang disediakan oleh alam atau diciptakan manusia yang digunakan untuk menghasilkan barang atau jasa yang diperlukan oleh manusia (Mubyarto 1994).

Menurut Debertin dalam Suharno (1995) fungsi produksi merupakan hubungan merupakan hubungan fisik antara variabel yang dijelaskan (Y) dan variabel yang menjelaskan (X). Variabel yang dijelaskan biasanya berupa output dan variabel yang menjelaskan input. Secara matematis fungsi produksi dapat dituliskan sebagai berikut:

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

Keterangan :

- Y = Jumlah produksi yang dihasilkan
- $X_i$  = Faktor produksi ke-i yang digunakan
- F = Fungsi produksi yang menunjukkan hubungan dari perubahan input menjadi output.

Fungsi produksi seperti tersebut, maka hubungan Y dan X dapat diketahui sekaligus hubungan  $X_1, \dots, X_n$  dan X lainnya juga dapat diketahui.

Menurut Teken dan Asnawi (1983), perubahan relatif dari produk yang dihasilkan yang disebabkan oleh perubahan relatif faktor produksi yang digunakan disebut elastisitas produksi. Secara matematis elastisitas produksi ditulis sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Elastisitas Produksi} &= \frac{dY / Y}{dX / X} = \frac{dY}{dX} \cdot \frac{X}{Y} \\ &= \frac{PM}{PR} \end{aligned}$$

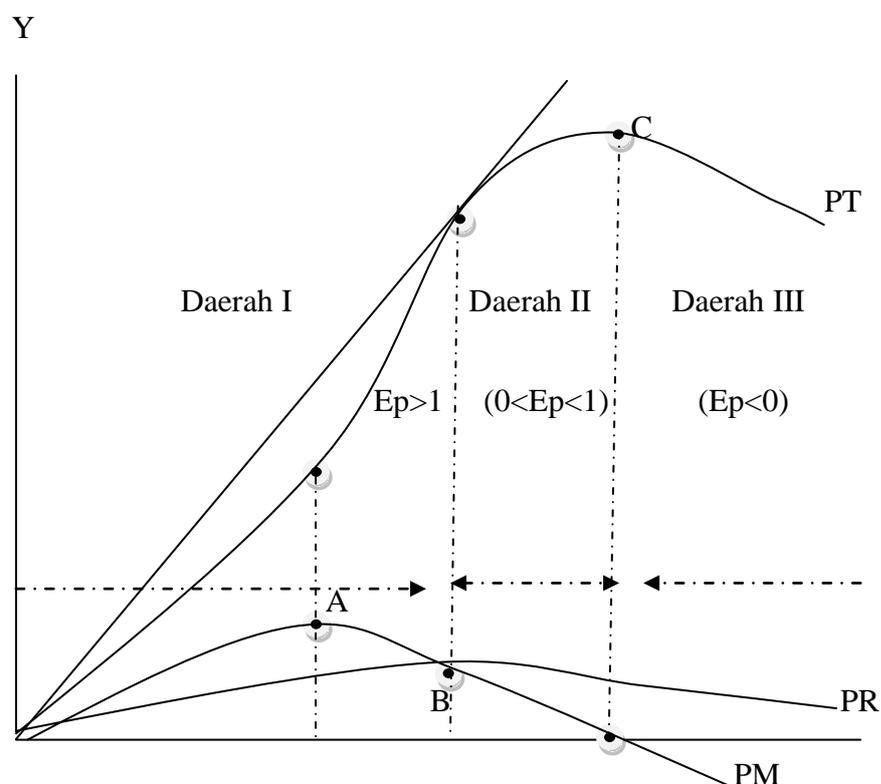
Dimana : PM = Produk Marjinal dan PR = Produk Rata-rata

Berdasarkan nilai elastisitas produksi yang diperoleh dapat ditentukan batas daerah produksi. Daerah produksi 1 menunjukkan nilai EP yang lebih besar dari 1, dalam daerah ini penambahan *input* sebesar satu persen akan menyebabkan

penambahan *output* yang lebih besar dari satu persen, yang berarti produksi masih bisa ditingkatkan. Daerah ini disebut sebagai daerah irasional.

Pada daerah II dengan nilai EP adalah  $0 < EP < 1$ , pada daerah ini penambahan input sebesar satu persen akan menyebabkan penambahan produksi antara nol sampai dengan satu. Pada suatu tingkat tertentu dari penggunaan input di daerah ini akan memberikan keuntungan yang maksimum, yang berarti penggunaan input sudah maksimum, dan daerah ini disebut daerah rasional.

Daerah III dengan nilai  $EP < 0$ , pada daerah ini penambahan input akan menyebabkan penurunan jumlah output yang dihasilkan, daerah ini mencerminkan penggunaan input yang sudah tidak efisien. Daerah ini disebut juga daerah irasional seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva produk total, produk rata-rata, dan produk marginal.  
Sumber : Soekartawi 1994

Keterangan:

- PT = Produksi Total  
 PR = Produksi Rata-rata  
 PM = Produksi Marjinal  
 A = PM maksimum  
 B = PR maksimum,  $PR = PM$ ,  $EP = 1$   
 C = PT maksimum

Menurut Soekartawi (1991) memilih fungsi produksi yang baik dan sesuai haruslah mempertimbangkan syarat berikut; (1) bentuk aljabar fungsi produksi itu dapat dipertanggungjawabkan, (2) bentuk aljabar fungsi produksi itu mempunyai dasar yang logis secara fisik maupun ekonomis, dan (3) mudah dianalisis serta mempunyai implikasi ekonomis.

Spesifikasi model ini Teken (1965) dan Soekartawi (1982) menyimpulkan bahwa, pemilihan suatu fungsi produksi harus didasarkan kepada pengetahuan hubungan antara produksi dan faktor produksi, baik teoritis maupun praktis serta tersedia alat hitung menghitung. Penentuan variabel didasarkan kepada faktor yang diduga penting pengaruhnya sehingga hasil analisis dapat diinterpretasikan dan dapat membuat suatu saran untuk perbaikan aktifitas dalam usahatani serta perbaikan alokasi penggunaan input agar tujuan usahatani tercapai.

Bentuk fungsi yang paling sering digunakan adalah fungsi produksi Cobb-Douglas. Bentuk umum fungsi produksi Cobb-Douglas adalah secara matematis dirumuskan sebagai berikut (Soekartawi, 2003):

$$Y = b_0 X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_n^{b_n} e^u$$

Keterangan:

- $b_0$  = Intersep  
 $b_i$  = Koefisien regresi penduga variabel ke-1 (elastisitas produksi)  
 $n$  = Jumlah faktor produksi  
 $Y$  = Produksi yang dihasilkan  
 $X_i$  = Faktor produksi yang digunakan  
 $e$  = 2.7182 (bilangan natural)

Agar memudahkan analisis, maka fungsi produksi Cobb-Douglas

ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma linier sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln b_0 + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + \dots + b_n \ln X_n + \mu$$

Keterangan:

- $Y$  = Produksi yang dihasilkan  
 $b_0$  = Titik potong  
 $b_i$  = Koefisien regresi  
 $X_i$  = Faktor produksi yang digunakan  
 $n$  = 1,2,3.....n  
 $u$  = Kesalahan pengganggu

Keuntungan menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas adalah

- (1) Memiliki parameter yang dapat diduga dengan metode kuadrat terkecil.  
 Parameternya langsung menunjukkan elastisitas faktor produksi dari setiap faktor produksi.
- (2) Perhitungan sederhana karena dapat dibuat menjadi bentuk linier dan dapat dilakukan dengan perangkat lunak komputer.
- (3) Jumlah elastisitas dari masing-masing faktor produksi yang diduga ( $\sum \beta_j$ ) merupakan pendugaan skala usaha (*return to scale*). Bila  $\sum \beta_j < 1$ , berarti proses produksi berada pada skala usaha yang menurun (*decreasing return to scale*). Bila  $\sum \beta_j = 1$ , berarti proses produksi pada skala usaha yang tetap (*constant return to scale*).

Bila  $\sum \beta_j > 1$  berarti proses produksi berada pada skala usaha yang meningkat (*increasing return to scale*).

Soekartawi (1990) menyatakan bahwa penggunaan penyelesaian fungsi Cobb-Douglas selalu dilogartmakan dan diubah bentuk fungsinya menjadi fungsi linier. Terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi:

- (1) Tidak ada nilai pengamatan bernilai nol. Sebab logaritma nol adalah suatu bilangan yang besarnya tidak diketahui.
- (2) Dalam fungsi produksi, perlu asumsi bahwa tidak ada perbedaan teknologi pada setiap pengamatan. Ini artinya jika fungsi Cobb-Douglas yang dipakai sebagai model dalam suatu pengamatan dan bila diperlukan analisis yang memerlukan 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 sudah tercakup pada faktor kesalahan.

Meskipun bentuk fungsi ini mudah diubah ke dalam linier sederhana, namun berkenaan dengan asumsi yang melekat padanya, bentuk Cobb-Douglas mempunyai banyak keterbatasan diantaranya; (1) elastisitas produksi adalah konstan, (2) elastisitas substitusi input bersifat elastis sempurna atau, (3) elastisitas harga silang untuk semua faktor dalam kaitannya dengan harga input lain mempunyai besaran dan arah yang sama, dan (4) elastisitas harga permintaan terhadap harga output selalu elastis.

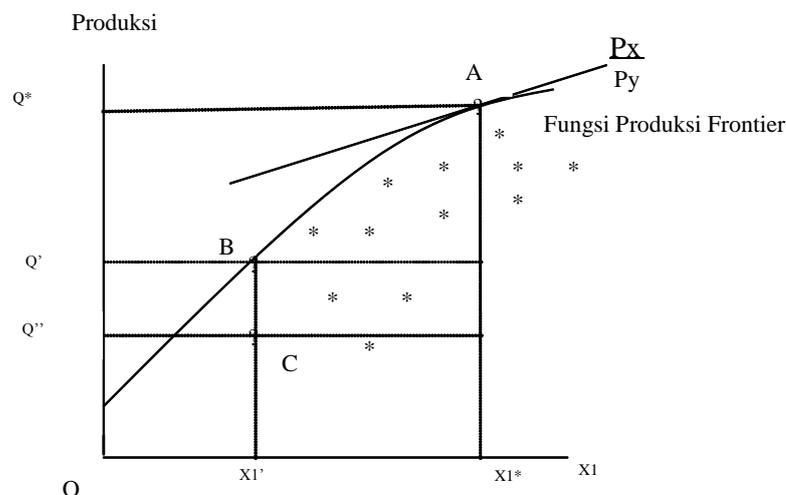
#### 4. Konsep Efisiensi

Definisi khas dari fungsi produksi *frontier* adalah fungsi tersebut memberikan output maksimum pada tingkat input tertentu, dengan tingkat teknologi terkini dalam suatu industri. Farrell (1957 dalam Achmad 2012 ) menyebut *frontier* sebagai praktek *frontier* terbaik. Praktek *frontier* terbaik digunakan sebagai standar efisiensi perusahaan. Tujuan dari pendekatan fungsi produksi *frontier* lebih pada untuk mengestimasi batasan daripada mengestimasi fungsi produksi rata-rata. Sejak karya asli Farrel tahun 1957, metodologi *frontier* telah banyak digunakan dalam analisis produksi terapan. *Frontier* model yang dikembangkan dalam penelitian Farrell dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori besar yaitu *parametric frontier* dan *non-parametrik frontier*.

Menurut Doll dan Orazem (1984), fungsi produksi *frontier* dapat merupakan fungsi produksi yang paling praktis atau menggambarkan produksi maksimum yang dapat diperoleh dari variasi kombinasi faktor produksi pada tingkat pengetahuan dan teknologi tertentu. Fungsi produksi *frontier* diturunkan dengan menghubungkan titik-titik output maksimum untuk setiap tingkat penggunaan input. Jadi fungsi tersebut mewakili kombinasi input-output secara teknis paling efisien.

Menurut Yotopoulos (1976 dalam Achmad, 2012) pengertian efisiensi dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu (1) efisiensi teknis, yang artinya penggunaan fungsi produksi yang menghasilkan produksi maksimum, (2) efisiensi alokatif atau harga, yaitu jika nilai dari produk marjinal sama dengan harga produksi yang bersangkutan, dan (3) efisiensi ekonomi, adalah

jika usaha tersebut mencapai efisiensi teknis dan sekaligus juga mencapai efisiensi harga. Efisiensi teknis dapat dicapai apabila untuk menghasilkan output dalam jumlah tertentu digunakan kombinasi input yang paling kecil, yang diukur dalam satuan fisik dan tergantung pada teknologi yang ada. Syarat keharusan menunjukkan tingkat efisiensi teknis yang dinyatakan oleh fungsi produksi. Efisiensi teknis tercapai pada saat produk rata-rata maksimum. Menurut Widodo (1989), fungsi produksi *frontier* adalah suatu fungsi produksi yang secara teknis adalah yang paling efisien, dalam arti terletak pada kurva kemungkinan produksi dan tidak ada kemungkinan untuk memperoleh produksi lebih banyak, tanpa menambah input yang digunakan.



Gambar 3. Tiga komponen efisiensi dalam fungsi produksi frontier (Soekartawi, 1994)

Keterangan :

- $Q^*$  = produksi frontier
- $Q''$  = produksi aktual tingkat petani
- $Q^*$  = produksi pada efisiensi ekonomis
- $X$  = input usahatani
- $OQ''/OQ'$  = Efisiensi Teknis (ET)
- $OQ'/OQ$  = Efisiensi Harga (EH)
- $OQ''/OQ^*$  = Efisiensi Ekonomi (EE)

Efisiensi ekonomi diukur berdasarkan produksi potensialnya yang merupakan isokuan dari fungsi produksi *frontier*.

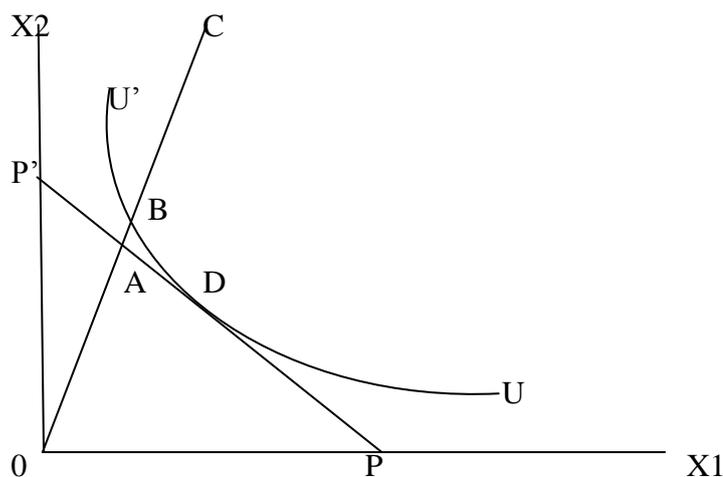
Secara ekonomi keadaan yang paling efisien adalah keadaan keuntungan maksimum. Keadaan tersebut tercapai pada saat titik A (Gambar 1), yaitu pada penggunaan input sebesar  $OX_1^*$  dan produk yang dicapai sebesar  $OQ^*$ .

Penggunaan input sebesar  $OX_1'$ , bila produksi yang dicapai  $OQ'$  (titik B), maka dapat dikatakan bahwa usahatani yang dilakukan petani dalam keadaan *price inefficient* sebab penggunaan input masih dapat ditingkatkan agar efisiensi ekonomi tercapai, dalam hal ini petani memperimbangkan input – output rasio.

Pada keadaan tersebut usaha petani dalam keadaan efisien secara teknis, karena produksinya yang dihasilkan tinggi, yaitu dapat mencapai fungsi produksi frontiernya. Penggunaan input sebesar  $OX_1'$ , produk yang dicapai sebesar  $OQ''$  (titik C), maka usahatani dalam keadaan *economic inefficient*, yaitu terjadi *technical inefficient* karena produksi rendah, dan terjadi *price inefficient* karena sebenarnya penggunaan input terlalu sedikit.

Efisiensi teknis adalah perbandingan antara kedua produksi aktual dan produksi potensial. Efisiensi produksi atau teknis diukur berdasarkan produksi potensialnya yang merupakan isokuan dari fungsi produksi *frontier*. Fungsi produksi *frontier* adalah suatu fungsi produksi yang dipakai untuk mengukur bagaimana fungsi produksi sebenarnya terhadap posisi *frontiernya*, karena fungsi produksi adalah hubungan fisik antar faktor produksi dan produksi yang posisinya terletak pada garis isokuan. Garis isokuan adalah tempat kedudukan titik-titik yang menunjukkan titik kombinasi penggunaan produksi yang optimal (Soekartawi 1994).

Kurva kemungkinan produksi menggambarkan kombinasi sejumlah barang yang diproduksi dengan sumber daya yang tersedia. Kombinasi teknis antara dua input yang terbuka untuk menghasilkan suatu tingkat output tertentu digambarkan dalam suatu kurva yang disebut kurva isokuan. Kombinasi tersebut terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ukuran efisiensi menurut Farrel (1957)

Sumber : Soekartawi, 1994

Keterangan :

- Efisiensi teknis (ET) =  $OB/OC \leq 1$
- Efisiensi ekonomi (EE) =  $OA/OC \leq 1$
- Efisiensi harga (EH) =  $OA/OB$
- $PP'$  = garis biaya

Garis lengkung  $UU'$  adalah garis isokuan yang menggambarkan tempat kedudukan titik-titik kombinasi penggunaan input  $X_1$  dan  $X_2$  terhadap produksi  $Y$  yang efisien secara teknis untuk menghasilkan output  $Y^0 = 1$ .

Titik C dan B menggambarkan dua kondisi suatu perusahaan dalam memproduksi menggunakan kombinasi input dengan proporsi input  $X_1/Y$  dan  $X_2/Y$  yang sama. Keduanya berada pada garis yang sama dari titik 0 untuk memproduksi satu unit  $Y^0$ . Titik C berada di atas kurva isokuan, sedangkan

titik B menunjukkan perusahaan beroperasi pada kondisi secara teknis efisien (karena beroperasi pada kurva isokuan frontier).

Titik B mengimplikasikan bahwa perusahaan memproduksi sejumlah output yang sama dengan perusahaan di titik C, tetapi dengan jumlah input yang lebih sedikit. Jadi rasio OC/OB menunjukkan efisiensi teknis (TE) perusahaan C, yang menunjukkan proporsi dimana kombinasi input pada C dapat diturunkan, rasio input per output ( $X_1/Y$  ;  $X_2/Y$ ) konstan, sedangkan output tetap. Titik-titik lain yang posisinya dibagian luar garis UU' adalah tingkat teknologi dari masing-masing individu pengamatan.

Menduga fungsi produksi frontier, maka dapat digunakan satu metode estimasi dari frontier dengan menggunakan metode *linier programming* sebagai berikut:

$$Y_i = A \prod_{j=1}^m X_{ij}^{b_j} E_i \dots\dots\dots (1)$$

$$i = 1,2,3,\dots,n$$

$$J = 1,2,3, \dots,m$$

Atau dalam bentuk logaritma sebagai berikut :

$$Y_i = b_0 + \sum_{j=1}^m b_j X_{ij} + e_i \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

$$Y_i = \log Y_i$$

$$X_j = \log X_j$$

$$E_i = \log E_i$$

$$Y_i = \text{output usahatani ke-i}$$

$$b_j = \text{elastisitas produksi untuk input ke-j}$$

$$X_{ij} = \text{kuantitas penggunaan input ke-j untuk usahatani ke-i}$$

$$E_i = \text{kesalahan-kesalahan (error)}$$

Produksi *frontier* merupakan produksi potensial suatu usahatani, maka besarnya produksi *frontier* lebih besar atau sama dengan produksi aktual.

Misalnya produksi aktual adalah  $Y_i$  maka :

$$Y_i \geq \hat{Y}_i \dots\dots\dots(3)$$

Atau :

$$b_0 + \sum_j b_j X_{ij} = \hat{Y}_i \geq Y_i \dots\dots\dots(4)$$

Apabila  $E_i$  pada persamaan 2 diberikan batasan  $E_i \geq 0$ , maka pertidaksamaan (4) dapat ditulis sebagai berikut :

$$b_0 + \sum_j b_j X_{ij} - \hat{e}_i = Y_i \dots\dots\dots(5)$$

Karena ada  $n$  usahatani, maka persamaan (5) dapat ditulis sebagai berikut :

$$E_i = n b_0 + \sum_i \sum_j b_j X_{nj} - Y_{in} \dots\dots\dots(6)$$

Apabila persamaan ini dibagi dengan  $n$ , maka diperoleh :

$$\frac{E_i}{n} = b_0 + \sum_j b_j \hat{X}_j - \hat{Y} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

$\hat{X}_j$  = rerata penggunaan input ke- $j$

$\hat{Y}_i$  = rerata output aktual

Karena  $n$  dan  $Y_i$  adalah suatu konstanta, maka dapat dihilangkan dari formula program linier yang digunakan. Teknik yang digunakan untuk meminimalkan persamaan (7) adalah *linier programming* sebagai berikut :

$$\text{Minimalikan : } \alpha_0 + \sum_j b_j X_j \dots\dots\dots(8)$$

Dengan syarat :

$$\alpha_0 + \sum_j b_j X_{1j} \geq Y_1$$

$$\alpha_0 + \sum_j b_j X_{2j} \geq Y_2$$

.....

.....

$$\alpha_0 + \sum_j b_j X_{nj} \geq Y_n$$

Seluruh variabel ditransformasikan kedalam bentuk logaritma. Output frontier diperoleh dengan cara memasukkan penggunaan input-input ke dalam fungsi produksi frontier :

$$Y_f = \alpha_0 + \sum_{i=1}^7 \alpha_i X_i$$

Efisiensi teknis masing-masing dihitung dengan rumus (Widodo, 1989) :

$$ET_i = \frac{Y_i}{\hat{Y}_i} \times 100\%$$

Keterangan :

ET = tingkat efisiensi teknis

$Y_i$  = besarnya produksi aktual (output ke -i)

$\hat{Y}_i$  = besarnya produksi potensial/frontier usahatani ke - i

Fungsi produksi frontier oleh beberapa penulis diturunkan dari fungsi produksi Cobb-Douglas, dimana menurut Teken dan Asnawi (1981) dikemukakan bahwa apabila peubah-peubah yang terdapat dalam fungsi Cobb-Douglas dinyatakan dalam bentuk logaritma, maka fungsi tersebut akan menjadi fungsi *linear additive*.

Dengan demikian untuk mengukur tingkat efisiensi usahatani padi dalam penelitian ini digunakan fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Douglas*. Pilihan terhadap bentuk fungsi produksi ini diambil karena lebih sederhana dan dapat dibuat dalam bentuk linear.

## 5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Teknis

Konteks ekonomi produksi, efisiensi suatu usahatani bersumber dari efisiensi teknis, efisiensi harga atau alokatif, dan efisiensi *economic of scale*. Efisiensi teknis bersumber dari faktor internal dan eksternal, yakni perubahan teknologi secara netral yang tidak merubah proporsi faktor produksi dan tidak merubah daya substitusi teknis antar input. Efisiensi harga (termasuk efisiensi ekonomi) bersumber dari perubahan intensitas faktor dan atau perubahan harga relatif sehingga perubahannya tergantung atau dipengaruhi *marginal rate of technical substitution*, sedangkan efisiensi skala usaha bersumber dari perubahan proporsional masukan faktor (input).

Efisiensi ekonomi suatu usahatani selalu mempertimbangkan faktor internal (faktor yang dapat dikendalikan petani) dan faktor eksternal (tidak dapat dikendalikan) serta faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan intensitas faktor dan harga relatif faktor. Terdapat dua kategori faktor eksternal (1) *strictly external*, karena mutlak berada di luar kendali petani (iklim, hama, dan penyakit), dan (2) *quasi external*, karena suatu aksi kolektif, intern dan waktu yang cukup (dengan dibantu oleh pihak-pihak yang berkompeten) petani mempunyai kesempatan untuk mengubahnya (harga, infrastruktur, dan sebagainya).

Faktor internal lazimnya berkaitan erat dengan kapabilitas managerialnya dalam usahatani. Tercakup dalam gugus faktor ini adalah tingkat teknologi budidaya dan pasca panen serta kemampuan petani mengakumulasi dan mengolah informasi yang relevan dengan usahatannya sehingga pengambilan keputusan yang dilakukannya tepat.

Peubah-peubah seperti tingkat pendidikan formal, pengalaman dan keterampilan, manajemen dan umur petani merupakan indikator penting dalam mengukur kualitas sumber daya manusia, maka diharapkan akan semakin tinggi kemampuannya dalam mengadopsi teknologi dan mengelola usahatannya sehingga dapat meningkatkan efisiensi.

Faktor-faktor produksi yang digunakan dalam usahatani padi, antara lain : lahan, benih (bibit), pupuk, obat-obatan, dan tenaga kerja. Penggunaan faktor-faktor produksi yang bervariasi mengakibatkan bervariasinya pula tingkat produksi yang dihasilkan. Potensi produksi yang mampu dicapai (ditunjukkan oleh fungsi produksi frontier) selalu lebih tinggi atau sama dengan produksi aktual yang dihasilkan oleh petani sering menjadi masalah pertanian.

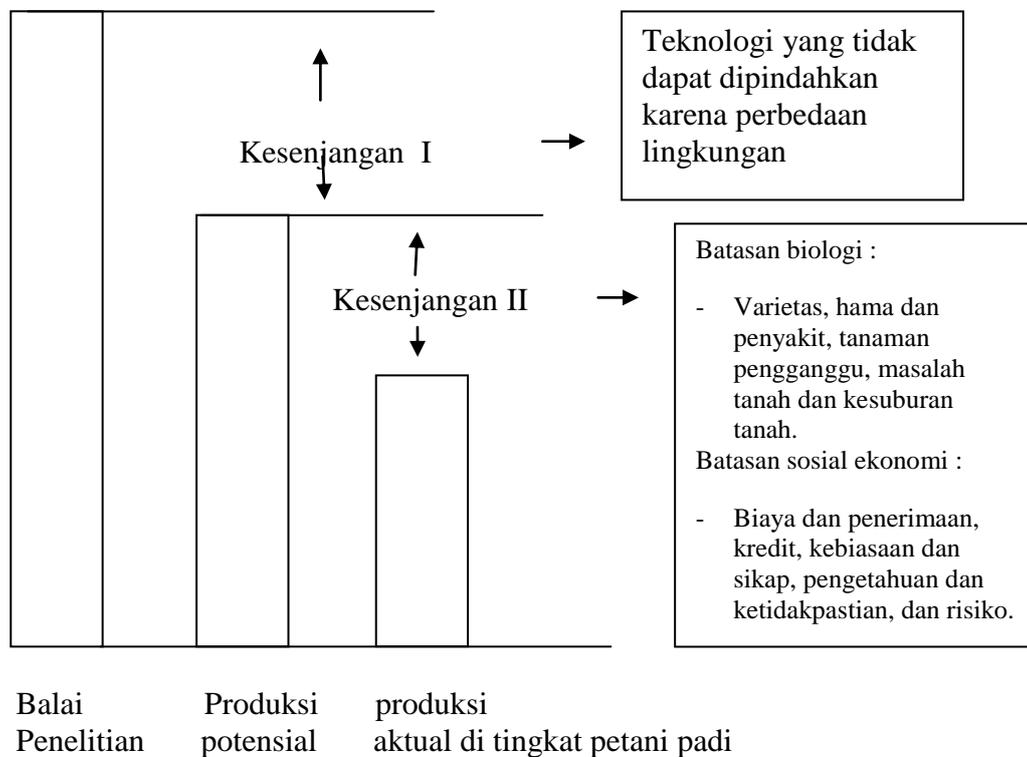
Perbedaan ini disebut dengan senjang produktivitas (*yield gap*) (Barker 1997 Herdt dan Wickham 1978 dalam Widodo 1989).

Gomez dalam Widodo (1989) menyatakan bahwa ada dua macam senjang produktivitas, yaitu :

- (1) Senjang produktivitas I, disebabkan oleh adanya faktor yang sulit diatasi petani seperti adanya teknologi yang tidak dapat dipindahkan dan adanya

perbedaan lingkungan, misalnya iklim sehingga menyebabkan senjang produktivitas dari hasil percobaan dengan potensial suatu usahatani.

- (2) Senjang produktivitas II adalah perbedaan produktivitas dari suatu potensial usahatani dengan yang dihasilkan oleh petani. Faktor penyebabnya berkaitan dengan batasan biologis dan sosial ekonomi. Batasan biologi ini meliputi penggunaan varietas, serangan hama dan penyakit, tanaman pengganggu, masalah tanah, dan kesuburan tanah. Sedangkan batasan sosial ekonomi meliputi biaya dan penerimaan usahatani, kredit, harga produk, kebiasaan dan sikap, pengetahuan dan pendidikan petani, faktor ketidakpastian, dan resiko usahatani. Model senjang Gomez produktivitas ini digambarkan pada Gambar 5 berikut



Gambar 5. Senjang produktivitas model Gomez  
Sumber : Widodo (1989)

Jati Leksono (1991 dalam Fitrianiingsih 2006), menyatakan bahwa produksi yang dihasilkan petani selain dipengaruhi oleh faktor fisik juga oleh karakteristik sosial ekonomi, seperti umur, pendidikan, pengalaman usahatani, dan penguasaan teknologi. Menurut Prasmatiwi (1994 dalam Fitrianiingsih, 2006), faktor-faktor yang berpengaruh nyata secara keseluruhan terhadap tingkat efisiensi adalah luas lahan, pengalaman, pendidikan petani, dan pemakaian bibit unggul. Faktor-faktor yang mempengaruhi untuk mencapai tingkat efisiensi dapat diketahui dengan analisis regresi :

$$Y_i = a + b_i X_i$$

Dimana :

- $Y_i$  = tingkat efisiensi teknis usahatani
- $a$  = intercept
- $b_i$  = koefisien regresi
- $X_i$  = faktor-faktor ke-i yang mempengaruhi efisiensi

## **6. Konsep Risiko dalam Usahatani**

Hasil pertanian secara umum tergantung pada faktor alam dan pasar.

Keberhasilan berproduksi sangat ditentukan oleh bagaimana petani dapat mengatur secara baik input-input yang digunakan untuk menghasilkan output dalam jumlah yang optimal dalam mengatasi berbagai kendala yang ditimbulkan oleh alam maupun perkembangan pasar. Faktor alam seperti curah hujan dan gangguan hama serta penyakit tanaman dapat menimbulkan risiko dan ketidakpastian atas kinerja usahatani, termasuk faktor pasar yang sulit dipastikan, juga dapat menimbulkan risiko dan ketidakpastian dalam usahatani.

Menurut kamus *Websters Third News International Dictionary* (1963) dalam Soekartawi (1993), istilah risiko atau *risk* dimaksudkan kepada terjadinya kemungkinan merugi yang peluang kejadiannya telah diketahui terlebih dahulu, sedangkan *uncertainty* atau ketidakpastian adalah sesuatu yang tidak dapat diramalkan sebelumnya dan karenanya peluang terjadinya merugi belum diketahui sebelumnya. Suatu situasi dikatakan berisiko apabila situasi yang dihadapi mirip dengan apa yang pernah terjadi pada masa lalu dan informasi tentang *outcomer* pilihan-pilihan tindakan yang diambil di masa lalu dapat digunakan dalam pembentukan fungsi kepekatan peluang untuk *outcomers* pilihan tindakan saat ini.

Risiko ketidakpastian menjabarkan suatu keadaan yang memungkinkan adanya berbagai macam hasil usaha atau berbagai macam akibat dari usaha-usaha tertentu. Kegagalan dalam mencapai pendapatan yang diharapkan diantaranya disebabkan oleh adanya berbagai risiko yang tidak bisa diselesaikan (Kadarsan 1995).

Menurut Dillon dan J.B (1980) dalam menghadapi risiko dan ketidakpastian diperlukan suatu strategi. Strategi untuk menanggulangi risiko dan ketidakpastian yaitu :

(1) Asuransi risiko

Kebijakan asuransi berguna ketika kemungkinan terjadinya peristiwa itu rendah, tapi peristiwa itu terjadi maka berarti bencana besar. Dengan kata lain, asuransi sebaiknya digunakan pada keadaan dimana kemungkinan memperoleh kerugian yang rendah.

(2) Kontrak

Pasar ijon salah satu sistem kontrak pada dunia pertanian. Pasar ijon merupakan sarana yang diperbolehkan petani membuat kontrak/perjanjian penjualan atas komoditas tertentu untuk dijalankan pada suatu waktu tertentu dimasa mendatang. Pasar ijon merupakan mekanisme untuk mengurangi ketidakpastian harga dengan penentuan harga yang harus dibayar setelah panen atau pada saat komoditas siap dipasarkan.

Walaupun harga dan variabilitas pendapatan akan lebih rendah bila dibandingkan dengan harga yang ditetapkan pada awal masa produksi.

(3) Fasilitas dan alat yang fleksibel

Fasilitas khusus akan memungkinkan berlangsungnya produksi pada kurva perencanaan jangka panjang.

(4) Diversifikasi

Diversifikasi adalah strategi yang telah lama digunakan oleh petani untuk mengatasi ketidakpastian harga dan output. Ide yang melatarbelakangi strategi diversifikasi adalah untuk menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi dari satu jenis usaha dan dapat menutup kerugian dari usaha lainnya.

(5) Program-program pemerintah

Pemerintah pusat mengusahakan program-program yang menyediakan pendukung pendapatan dan harga bagi para petani. Kebijakan pemerintah sejak tahun 70-an berpindah dari program *mandatory* (yang diwajibkan) menjadi program yang memperbolehkan petani memutuskan sendiri berpartisipasi atau tidak. Program pemerintah tersebut antara lain adanya

kebijaksanaan penentuan harga dan upaya penganggulangan gagal panen dan pada lahan pertanian.

Menurut Kadarsan (1992) ada beberapa hal penyebab risiko, yaitu ketidakpastian produksi, tingkat produksi, tingkat harga, dan perkembangan teknologi sebagai berikut:

(a) Risiko produksi

Risiko produksi di sektor pertanian lebih besar dibandingkan dengan sektor non pertanian karena pertanian sangat berpengaruh oleh alam seperti cuaca, hama penyakit, suhu, kekeringan, dan banjir. Risiko berubah secara regional dan tergantung pada jenis dan kualitas tanah, iklim, dan penggunaan irigasi.

(b) Risiko biaya

Risiko biaya terjadi akibat fluktuasi harga sarana-sarana produksi, seperti benih, pupuk, dan pestisida.

(c) Risiko teknologi

Risiko teknologi terjadi pada inovasi teknologi baru disektor pertanian karena petani belum paham, belum cukup terampil atau gagal dalam menerapkan teknologi baru.

Ketidakpastian prediksi hasil pertanian disebabkan oleh faktor alam seperti iklim, hama, dan penyakit serta kekeringan, sedangkan ketidakpastian harga sulit dirediksi secara tepat yang disebabkan oleh fluktuasi harga (Soekartawi 1993).

Risiko dan ketidakpastian tidak dianggap berbeda karena keduanya dapat dihitung probabilitasnya, hanya dibedakan jika risiko berhubungan dengan peluang obyektif, sedangkan ketidakpastian berhubungan dengan peluang subyektif. Peluang subyektif tergantung pada subyektifitas orang yang mengetahui berlangsungnya peristiwa yang terjadi pada suatu saat (Imelda 2008).

Koefisien variasi (CV) merupakan ukuran risiko relatif yang diperoleh dengan membagi standar deviasi dengan nilai yang diharapkan . Secara sistematis risiko produksi dan risiko pendapatan dirumuskan sebagai berikut :

$$(a) \text{ Resiko Produksi} : CV = \frac{\sigma}{\check{C}}$$

$$(b) \text{ Resiko Harga} : CV = \frac{\sigma}{Q}$$

$$(c) \text{ Resiko Pendapatan} : CV = \frac{\sigma}{\bar{y}}$$

Keterangan :

- CV = koefisiens variasi
- $\sigma$  = standar deviasi
- $\check{C}$  = rata-rata produksi (kg)
- Q = rata-rata harga (Rp)
- $\bar{y}$  = rata-rata pendapatan (Rp)

Besarnya nilai koefisien variasi menunjukkan risiko relatif usahatani. Nilai koefisien variasi yang kecil menunjukkan variabilitas nilai rata-rata pada karakteristik tersebut rendah. Hal ini menggambarkan risiko yang akan dihadapi petani untuk memperoleh produksi, harga, dan pendapatan rata-rata tersebut kecil. Sebaliknya nilai koefisien variasi yang besar menunjukkan

variabilitas nilai rata-rata pada karakteristik tersebut tinggi. Hal ini menggambarkan risiko yang akan dihadapi petani untuk memperoleh produksi, harga atau pendapatan rata-rata tersebut besar.

Hal yang penting dalam pengambilan keputusan adalah perhitungan batas bawah hasil tertinggi. Penentuan batas bawah ini untuk mengetahui jumlah hasil terbawah tingkat hasil yang diharapkan, rumus perhitungan batas bawah adalah :

$$L = E - 2V$$

Keterangan :

- L = batas bawah produksi, harga, dan pendapatan
- V = standar deviasi (simpangan baku)
- E = rata-rata produksi, harga, dan pendapatan yang diperoleh

## **7. Perilaku Petani dalam Mengambil Keputusan Menghadapi Risiko**

Menurut Debertin (1986) salah satu permasalahan dalam menghadapi risiko dan ketidakpastian adalah beragamnya sikap dan perilaku individu untuk mengambil keputusan yang berisiko tersebut.

Pada umumnya tidak ada satupun individu yang berani mengambil keputusan yang berisiko tanpa adanya harapan untuk memperoleh hasil yang besar.

Setiap individu mempunyai keputusan yang berbeda-beda dalam menghadapi risiko dan ketidakpastian. Hal tersebut bergantung pada keadaan sikap dan perilaku individu serta keadaan lingkungannya.

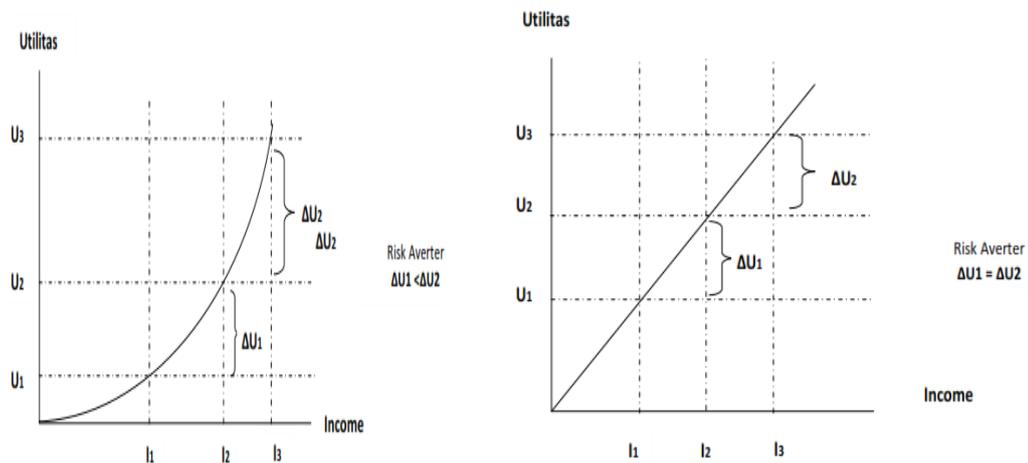
Menurut Doll dan Orazem (1980) berhadapan dengan situasi berisiko dimana sebuah keputusan harus dibuat, para pakar teori keputusan modern berpendapat bahwa seorang petani akan mempergunakan semua informasi yang ada, termasuk informasi masa lalu, pendapat ahli, dan pengalaman pribadi untuk memformulasikan besarnya probabilitas (kemungkinan) dalam proses pembuatan keputusan.

Perilaku pengambilan keputusan terhadap risiko usaha pertanian dapat dijelaskan menggunakan suatu pendekatan rasional dengan teori utilitas yang diwujudkan dalam bentuk fungsi utilitas. Ada ciri dalam utilitas yang diwujudkan dalam bentuk utilitas.

Ada ciri dalam utilitas yang menunjukkan bahwa petani berusaha memaksimalkan sesuatu tetapi sesuatu itu tidak selalu berupa keuntungan, dengan asumsi seorang petani yang rasional dalam menghadapi situasi ketidakpastian akan berusaha memaksimalkan utilitas (kepuasan).

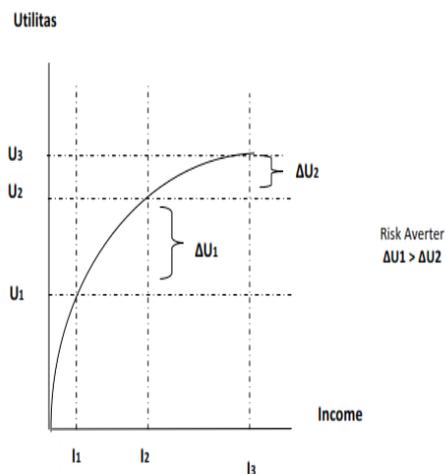
Menurut Neumann dan Morgenstern dalam Soekartawi (1993), utilitas merupakan deskripsi perilaku seseorang yang berhubungan dengan pilihan kegiatan dari beberapa alternatif kesempatan. Perilaku ini dapat digambarkan dengan fungsi utilitas berdasarkan skala yang bersifat arbitraris dari beberapa observasi. Kurva utilitas akan memperlihatkan nilai relatif yang diberikan oleh seseorang menurut tingkat pendapatan. Karena itu tindakan pilihan ini dapat digambarkan dalam fungsi utilitas.

Menurut Debertin(1986) bentuk fungsi utilitas ada 3 macam, yang secara grafis digambarkan seperti pada Gambar 6.



(a) Risk Lover

(b) Risk Averter



(c) Risk Netral

Gambar 6. Kurva fungsi utilitas.

Gambar 6 tersebut mengidentifikasi bahwa :

- (a) Fungsi utilitas untuk *risk averter* atau enggan risiko, dengan pertambahan yang semakin menurun dengan semakin besarnya pendapatan.

- (b) Fungsi utilitas untuk *risk neutral* atau yang netral risiko, kemiringan konstan.
- (c) Fungsi utilitas untuk *risk lover* atau yang berani menanggung risiko, akan bertambah dengan pertambahan yang semakin meningkat dengan makin bertambahnya pendapatan.

Produsen harus selalu mempertimbangkan berapa risiko yang ditanggungnya dibandingkan dengan keuntungan yang akan diperoleh. Pada umumnya risiko yang ditanggung oleh petani dapat dibagi dua macam yaitu risiko produksi dan risiko harga. Risiko produksi disebabkan oleh ketidakpastian iklim, intensitas serangan hama penyakit, dan faktor-faktor teknis biaya yang berada di luar kontrol petani. Risiko harga disebabkan oleh ketidakpastian harga jual produk yang ditentukan oleh kekuatan permintaan dan penawaran di pasar (Imelda 2008).

Konsep analisis risiko didasarkan pada teori probabilitas dan teori utilitas karena utilitas merupakan deskripsi perilaku seseorang berkaitan dengan pilihan dari beberapa alternatif kegiatan. Tindakan pemilihan kegiatan ini dapat digambarkan dalam suatu fungsi utilitas berdasarkan karakteristik probabilitas (Anderson 1997). Menurut Majumdar (1958 dalam Mardiyah 2013) menyatakan bahwa konsep utilitas ini berkembang dari waktu ke waktu dan pada garis besarnya konsep ini dapat diklasifikasikan menjadi 5 kategori yaitu :

- (a) *Marshallian Utility* (Utilitas Marshallian). Pendekatan ini sifatnya kardinal atau lebih dikenal dengan istilah *introspective cardinalist*

- (b) *Hickian Indifference Preference*. Pendekatan ini sifatnya ordinal atau lebih sering dikenal dengan istilah *introspective ordinalist* menurut pandangan Profesor Hick.
- (c) *Samuelson's Revealed Preference*. Pendekatan ini lebih sering dikenal dengan istilah *behavioralist ordinalist*, yang artinya bahwa ukuran ordinal yang lebih ditekankan pada tingkah laku si pengambil keputusan.
- (d) *Morgenstern and Neumann* yang biasa dikenal dengan *behavioralist cardinalist*. Konsep ini lebih banyak dipakai karena ukurannya rasional dan pengukurannya relatif mudah.
- (e) *Armstrong's Marginal Preference* yang dikenal dengan revisi dari pendekatan utilitas Marshallian dengan memasukkan aspek ketidakpastian.

Konsep utilitas yang menghubungkan analisis efisiensi usaha dengan perilaku pengusaha dikenal sebagai Teori Bernouli atau lazim dikenal sebagai *Expected Utility Theorem*, atau "Teori Utilitas Harapan".

Model fungsi utilitas dapat dirumuskan dalam bentuk polinomial atau kuadratik, karena dapat dideferensialkan sampai turunan kedua, sehingga persamaannya dapat ditulis sebagai berikut :

$$U = \tau_1 + \tau_2 M + \tau_3 M^2 \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana :

- U : utilitas bagi pendapatan yang diharapkan (dalam util)  
 $\sigma$  : koefisien fungsi utilitas  
M : pendapatan yang diharapkan pada titik keseimbangan (nilai rupiah dari certainty equivalent (CE))

Koefisien  $\tau_3$  menunjukkan reaksi perilaku petani terhadap risiko, yaitu :

- (1) Bilamana  $\tau_3 > 0$ , berarti pengambil keputusan berani menanggung risiko (risk lover),
- (2) Bilamana  $\tau_3 < 0$ , berarti pengambil keputusan enggan terhadap risiko (risk averter), serta
- (3) Bilamana  $\tau_3 = 0$ , berarti pengambil keputusan netral terhadap risiko (risk neutral).

### **8. Ordinal Logit.**

Analisis ordinal logit adalah model regresi yang digunakan untuk menganalisis variabel dependen berupa ordinal (peringkat) misalkan kesehatan bank, yaitu sehat, cukup sehat, kurang sehat, dan tidak sehat dimana sehat memiliki peringkat yang lebih tinggi dibandingkan cukup sehat, dan cukup sehat mempunyai peringkat lebih tinggi dibandingkan kurang sehat, maka analisis logit harus menggunakan ordinal regression atau sering juga disebut PLUM (Ghozali 2006)

Model logit adalah model yang variabel dependennya merupakan pilihan bertingkat dimana pilihan yang satu lebih baik atau lebih buruk terhadap pilihan lain. Model *ordered logistic* digunakan untuk mengestimasi koefisien regresi yang dapat digunakan untuk memprediksi nilai dari *fitted probabilities* atau probabilita variabel independen Y untuk memilih nilai dari setiap nilai yang mungkin. Probabilita tertinggi didapatkan dengan adanya observasi yang masuk akal lebih banyak ke suatu kategori dibandingkan kategori lainnya.

Pengujian statistik pada model logit berbeda dengan regresi linier biasa.

Apabila pengujian statistik rendah pada regresi linier menggunakan uji F-stat, pada logit model metode yang digunakan adalah *Likelihood Ratio*. Pada uji parsial pun, model logit menggunakan uji Z-stat sementara regresi linier biasa menggunakan uji t-stat.

Untuk uji *Goodness of Fit*, logit model menggunakan *Count R-Square* dan *McFadden R-Square*.

(a) Uji Partial dengan Z-stat

Uji parsial dilakukan dengan uji Z-stat untuk melihat apakah masing-masing variabel independen secara terpisah mempengaruhi variabel dependen Y.

(b) Uji serentak dengan *Likelihood Ratio*

Likelihood ratio digunakan untuk menuji apakah semua variabel independen dalam model serentak mempengaruhi variabel independen.

(c) *Goodness of fit* dengan R-square

Untuk melihat seberapa besar variasi dalam variabel dependen dapat dijelaskan secara bersama-sama oleh variabel dependen, dan untuk melihat seberapa model dapat dijelaskan oleh variabel dependen, maka statistik menggunakan R-square ( $R^2$ ). Semakin tinggi nilai R-square maka menunjukkan model semakin mampu menjelaskan variabel dependen. Oleh karena itu nilai R-square yang tinggi sangat diharapkan dalam suatu penelitian.

Asumsi yang harus dipenuhi pada model regresi logistik adalah error pada hasil estimasi haruslah terdistribusi normal. Asumsi tersebut tidak memerlukan pengujian khusus sehingga hampir selalu dipenuhi dalam setiap data yang digunakan dalam penelitian. Apabila metode regresi linier biasa digunakan dalam estimasi model distribusi logistik maka estimator tidak dapat dipenuhi karena BLUE. Oleh karena itu, pada logit model, digunakan *Maximum Likelihood* untuk menggantikan fungsi least square yang meminimumkan error. Penggunaan *Maximum Likelihood* diharapkan akan mendekati nilai variabel yang diestimasi dengan nilai variabel yang sebenarnya terjadi.

Secara persamaan matematik *Ordered Logit Regression* (Ghozali, 2006) dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\text{Logit}(p_1) = \log \frac{p_1}{1-p_1} = \alpha_1 + \beta' X$$

$$\text{Logit}(p_1 + p_2) = \log \frac{p_1 + p_2}{1-p_1 - p_2} = \alpha_1 + \beta' X$$

$$\text{Logit}(p_1 + p_2 + \dots + p_k) = \log \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_k}{1-p_1 - p_2 - \dots - p_k} = \alpha_1 + \beta' X$$

Salah satu asumsi yang mendasari logistik ordinal regresi adalah bahwa hubungan antara setiap pasangan dari kelompok hasilnya adalah sama. Dengan kata lain, regresi logistik ordinal mengasumsikan bahwa koefisien yang menggambarkan hubungan antara yang terendah dibandingkan semua kategori yang lebih tinggi dari variabel respon adalah sama dengan yang menggambarkan hubungan antara kategori terendah berikutnya dan semua kategori yang lebih tinggi, dll. Ini disebut asumsi peluang proporsional atau

asumsi regresi paralel, karena hubungan semua pasangan dari kelompok adalah yang sama, hanya ada satu set koefisien. Jika ini tidak terjadi, akan dibutuhkan set berbeda koefisien dalam model untuk menggambarkan hubungan antara setiap pasangan dari kelompok hasil. Jadi, dalam rangka untuk menilai kesesuaian model, perlu dievaluasi apakah asumsi peluang proporsional dipertahankan.

## **9. Hasil Penelitian Terdahulu**

Efisiensi dan risiko merupakan permasalahan utama dalam proses produksi, yang sering menjadi sorotan peneliti sehingga banyak dilakukan penelitian yang menunjukkan tingkat efisiensi dari suatu produksi.

Penelitian ini mengacu pada hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini. Kajian penelitian terdahulu diperlukan sebagai bahan referensi bagi penelitian untuk menjadi pembanding dengan penelitian sebelumnya, untuk mempermudah dalam pengumpulan data dan metode analisis data yang digunakan dalam pengolahan data.

Salah satu model yang banyak dimanfaatkan untuk menganalisa efisiensi adalah model fungsi produksi *stochastic frontier*. Beberapa penelitian tentang usahatani padi atau penelitian yang hampir serupa, antara lain seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan analisis efisiensi produksi dan risiko usahatani padi sawah pada lahan irigasi teknis dan lahan tadah hujan di Kabupaten Lampung Selatan :

No	Peneliti, Judul, Lokasi, dan Tahun	Metode Analisis	Kesimpulan
1	<p>Hasan dan Sumodiningrat (1989)</p> <p>Judul : Pengaruh Penggunaan Faktor Produksi Terhadap Produksi, Pendapatan dan Distribusinya pada Sawah Berpengairan dan Tanpa Pengairan Kasus Daerah Pengairan Kabupaten Kampar Propinsi Riau</p>	<p>Metode Fungsi Produksi Cobb Douglas dengan pendekatan frontier stokastik</p>	<p>(1) Pengaruh penggunaan faktor produksi yaitu benih, pupuk, tenaga kerja terhadap produksi berdasarkan marginal produk adalah berbeda nyata secara statistik.</p> <p>(2) Pendapatan bersih petani per hektar pada musim penghujan tidak berbeda nyata secara statistik, sedangkan pada musim kemarau pendapatan bersih petani per hektar pada sawah berpengairan lebih tinggi dibandingkan sawah yang tidak berpengairan..</p> <p>(3) Distribusi pendapatan petani baik pada musim penghujan maupun pada musim kemarau pada sawah yang tidak berpengairan lebih merata daripada sawah berpengairan.</p>
2	<p>Muzdalifah dan Masyhuri ( 2012)</p> <p>Judul :Pendapatan dan Risiko Pendapatan Usahatani Padi Daerah Irigasi dan Non irigasi di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan</p>	<p>Fungsi Produksi Cobb Douglas</p>	<p>(1) Pendapatan petani dipengaruhi oleh luas lahan, harga urea, harga pupuk ponska, harga tenaga kerja dan dummy varietas.</p> <p>(2) Risiko pendapatan lahan sawah non irigasi lebih besar daripada lahan sawah irigasi, yang ditunjukkan oleh koefisien variasi yang tinggi. Nilai Koefisien variasi yang tinggi menunjukkan risiko usahatani padi lahan non irigasi yang lebih besar dari sawah irigasi.</p> <p>(3) Faktor luas lahan, harga urea, harga ponska, berpengaruh nyata terhadap risiko pendapatan..</p>
3	<p>Vilano R.A ( 2006)</p> <p>Judul : <i>Technical Inefficiency and Production Risk in Rice Farming : Evidence from Central Luzon, Filipina.</i></p>	<p>Fungsi produksi frontier stokastik.</p>	<p>(1) Efisiensi teknis yang masih rendah yaitu 79 persen yang berarti masih ada ruang untuk meningkatkan efisiensi padi tadah hujan.</p> <p>(2) Efisiensi teknis rata-rata dalam keseluruhan periode diperkirakan sebesar 79 persen, dengan kisaran antara 10.7 –98.8 persen.</p>

4	<p>Muslimin dan Harianto ( 2012)</p> <p>Judul : Pengaruh Penerapan Teknologi dan Kelembagaan Terhadap Efisiensi dan Pendapatan Usahatani Padi di Provinsi Sulawesi Selatan.</p>	Stochastic Production Frontier	<p>(1) Hasil pendugaan model logistik usahatani padi sawah varietas unggul baru (VUB) menunjukkan bahwa pendidikan formal berpengaruh nyata positif pada taraf 19 persen terhadap peningkatan peluang petani untuk memilih varietas unggul baru (VUB). Rata-rata produktivitas padi VUB tidak berbeda dengan padi VUL.</p> <p>(2) Penerimaan, biaya dan keuntungan yang diperoleh petani padi VUB dan VUL tidak berbeda secara statistik, baik pada petani pemilik penggarap maupun pada petani penyakap. Produktivitas, biaya dan pendapatan usahatani padi VUB dan VUL tidak berbeda begitu pula petani pemilik penggarap tidak berbeda dengan petani penyakap baik pada penggunaan padi VUB maupun padi VUL.</p> <p>(3) Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas usahatani padi VUL adalah benih, urea, ZA, phonska dan tenaga kerja.</p>
4	<p>Parsini dan Haryono (2010)</p> <p>Judul : Analisis Efisiensi Teknis dan Risiko Usahatani Padi Sawah di Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah.</p>	Fungsi Produksi Cobb Douglas dengan model Stochastic Production Frontier (SPF)	<p>(1) Rata-rata petani padi sawah di Kecamatan Trimurjo Lampung Tengah efisien secara teknis dengan nilai rata-rata tingkat efisiensi teknis 89,96 persen.</p> <p>(2) Faktor-faktor yang secara signifikan berpengaruh secara statistik terhadap efisiensi teknis petani padi sawah di Kecamatan Trimurjo Lampung Tengah adalah umur, jenis benih, pola sewa dan sakah.</p> <p>(3) Sebesar 95,95 persen petani padi sawah di Kecamatan Trimurjo berperilaku netral terhadap risiko dan sisanya berperilaku berani terhadap risiko. Perilaku petani terhadap risiko tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi teknis usahatani padi sawah di Kecamatan Trimurjo Lampung Tengah.</p>
5	<p>Kurniawan Y.A (2012)</p> <p>Judul : Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Teknis pada Usahatani Padi Lahan Pasang Surut.</p>	Stochastic Frontier.	<p>(1) Produksi padi pada lahan pasang surut secara nyata dipengaruhi oleh penggunaan benih, pupuk, pestisida dan tenaga kerja.</p> <p>(2) Rata-rata petani di lokasi penelitian telah efisien secara teknis dengan rata-rata efisiensi teknis mencapai 0,920.</p> <p>(3) Umur petani, lama pendidikan, dan dependency ratio mempengaruhi efisiensi teknis petani, namun pengaruhnya tidak signifikan.</p>

6	<p>Muchransyah .A (2012)</p> <p>Judul:Efisiensi Usahatani Padi dan Pengaruhnya Terhadap Pengurangan Kemiskinan Petani Padi di Jawa</p>	<p>Fungsi Produksi Cobb Douglas.</p> <p>Stochastic Production Frontier</p>	<p>(1) Sebagian besar usahatani padi di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur mempunyai tingkat efisiensi teknis dari 0,8 dengan rata-rata tingkat efisiensi di Jawa Barat 0,88, Jawa Tengah 0,87 dan Jawa Timur 0,90.</p> <p>(2) Tinggi rendahnya tingkat inefisiensi teknis usahatani dipengaruhi oleh aksesibilitas petani terhadap penyuluhan, aksesibilitas petani terhadap kredit dan tingkat pendidikan petani.</p> <p>(3) Sebagian besar usahatani padi di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur mempunyai tingkat efisiensi ekonomi lebih dari 0,5 dengan rata-rata tingkat efisiensi di Jawa barat 0,57, Jawa Tengah 0,68 dan Jawa Timur 0,70. Makin tinggi tingkat efisiensi, baik efisiensi teknis dan alokatif maka makin rendah tingkat kemiskinannya.</p>
7	<p>Theingi and Thanda ( 2005)</p> <p>Judul :<i>Analysis of Efficiency of Irrigated Rice Production System in Myanmar</i></p>	<p>Stochastic Production Frontier</p>	<p>Hasil estimasi fungsi produksi <i>stochastic frontier</i> keberadaan tenaga kerja keluarga dan penggunaan pupuk secara signifikan berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas pada usahatani kecil. Selain itu ditemukan bahwa tingkat pendidikan petani yang skala usahanya menengah berpengaruh negatif yaitu sebesar 0,77 di atas petani yang skala usahanya menengah dan kecil.</p>
8	<p>Prasmatiwi F.E. dan Situmorang. S (2012)</p> <p>Judul : Pengaruh Penggunaan Varietas Hibrida Terhadap Efisiensi Produksi Usahatani Padi di Kabupaten Lampung Tengah</p>	<p>Stochastic Production Frontier</p> <p>Metode Maximum Likelihood Estimated (MLE), dan Regresi Linear Berganda</p>	<p>Luas lahan, pendapatan usahatani, frekuensi mengikuti penyuluhan pertanian, tingkat pendidikan dan jumlah angkatan kerja nyata berpengaruh positif terhadap keputusan petani dalam memilih varietas padi di Lampung Tengah, tetapi umur petani nyata berpengaruh negatif.</p> <p>Penggunaan varietas hibrida tidak nyata berpengaruh terhadap efisiensi teknis usahatani padi di Lampung Tengah.</p>
9.	<p>Umeh J.C ( 2007)</p> <p>Judul :<i>Efficiency of Rice Farmers in Nigeria; Potentials For Food Security and Poverty Alleviation.</i></p>	<p>Stochastic Production Frontier</p>	<p>Koefisien estimasi model inefisiensi menunjukkan bahwa usia, ukuran rumah tangga, dan varietas padi berpengaruh negatif pada inefisiensi usahatani. Hasil ini menunjukkan bahwa efek inefisiensi teknis dalam produksi padi di daerah penelitian menurun dengan peningkatan usia, ukuran</p>

			<p>rumah tangga dan penanaman varietas padi yang bagus. Implikasinya adalah bahwa kebijakan yang akan mendorong petani muda dalam produksi beras dan memasok varietas padi lebih ditingkatkan untuk petani padi akan menjamin efisiensi penggunaan sumber daya dalam produksi padi di Nigeria. Usahatani spesifik menunjukkan efisiensi teknis sangat bervariasi antar petani berkisar antara 0.17 x 10,8 dan 0.91 dengan efisiensi teknis rata-rata 0.54.</p>
10.	<p>Mardiyah.A dan Prasmatiwi. F.E ( 2013)</p> <p>Judul: Analisis Efisiensi dan Prilaku Petani Terhadap Risiko Usahatani Cabai Merah Di Kabupaten Tanggamus</p>	<p>Stochastic Production Frontier</p>	<p>Efisiensi teknis usahatani cabai merah yang menggunakan plastik mulsa (85,37%) lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak menggunakan plastik mulsa (79,72%).</p> <p>Pendapatan usahatani plastik mulsa lebih besar dibandingkan pendapatan usahatani cabai merah yang tidak menggunakan mulsa.</p> <p>Ditinjau dari harga dan pendapatan, risiko usahatani cabai merah menggunakan plastik mulsa lebih tinggi dibandingkan risiko usahatani yang tidak menggunakan plastik mulsa</p> <p>Mayoritas petani cabai berlaku netral terhadap risiko yaitu 65,85% untuk petani cabai yang menggunakan plastik mulsa dan 72,98% untuk petani cabai yang tidak menggunakan plastik mulsa.</p> <p>Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku petani terhadap risiko usahatani cabai merah di Kabupaten Tanggamus yaitu tingkat pendidikan formal, pengalaman usahatani, dan luas lahan.</p>

## B. Kerangka Pemikiran

Padi merupakan komoditas tanaman pangan penting sebagai sumber energi utama untuk menopang kehidupan manusia. Padi merupakan tanaman bahan makanan pokok penduduk di Indonesia. Besarnya peran komoditas pangan

tersebut menjadikan padi menjadi komoditas pangan yang sangat strategis dalam pembangunan pertanian.

Tingginya angka kebutuhan akan komoditas pangan strategis ini memerlukan berbagai upaya untuk meningkatkan produksi dan produktivitas pertanian.

Peningkatan produksi dan produktivitas komoditas padi dilakukan dengan mengembangkan berbagai program intensifikasi dan ekstensifikasi. Oleh karena itu, perlu ada kajian tentang efisiensi produksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi komoditas pangan strategis tersebut.

Dalam pengelolaannya, usahatani padi dipengaruhi oleh agroekosistem yang didalamnya termasuk ketinggian, kesesuaian lahan, ketersediaan air, iklim dan cuaca. Usahatani yang diselenggarakan pada wilayah yang berbeda menunjukkan agroekosistem yang berbeda pula. Khusus komoditi padi dikenal berbagai agroekosistem terkait dengan ketersediaan air yaitu agroekosistem sawah irigasi (teknis, setengah teknis dan irigasi desa) dan sawah non irigasi (sawah tadah hujan, lahan kering, dan lahan pasang surut). Kecukupan air sangat penting dalam produksi padi, dalam kondisi perubahan iklim dimana durasi dan awal musim hujan dan musim kemarau semakin sulit diprediksi, sistem irigasi yang prima semakin dibutuhkan. Perbedaan kondisi irigasi akan berdampak pada efisiensi usahatani padi.

Penggunaan irigasi memang bisa meningkatkan produktivitas, namun disisi lain juga diikuti oleh peningkatan penggunaan input dan konsekuensinya biaya juga akan meningkat, selanjutnya akan mempengaruhi pendapatan petani.

Apabila diasumsikan harga-harga input dan output tetap, maka penggunaan

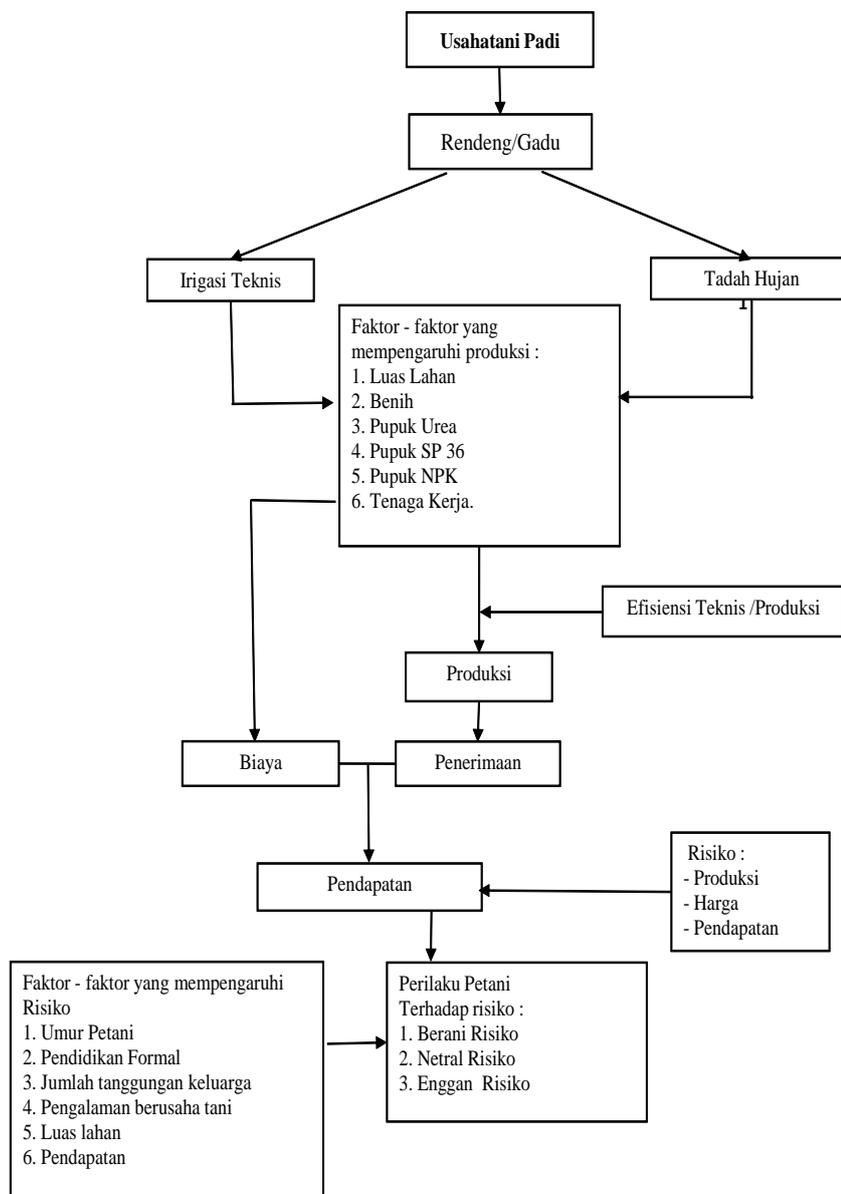
teknologi irigasi dapat mempengaruhi efisiensi. Jika terjadi efisiensi maka usahatani padi sawah akan menguntungkan sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Efisiensi dari sisi produksi akan meningkatkan pendapatan masyarakat.

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup efisiensi teknis. Efisiensi teknis akan mempengaruhi tingkat keuntungan petani. Semakin besar keuntungan yang diperoleh maka semakin besar risiko yang dihadapi. Hal ini dikarenakan apabila keuntungan yang diperoleh besar maka modal yang dimiliki oleh petani untuk melakukan usahatani berikutnya juga besar, sehingga petani akan berusaha untuk menggunakan semua input yang dibutuhkan dalam upaya meningkatkan produksinya.

Risiko usahatani padi sawah lahan irigasi teknis berbeda dengan risiko usahatani tadah hujan. Hal ini dikarenakan kondisi lahan, kesuburan tanah yang berbeda dan penggunaan teknologi akan mempengaruhi produktivitas padi dan akan berpengaruh pada harga dan pendapatan petani padi sawah.

Perilaku petani dalam mengambil keputusan dalam menghadapi risiko mempengaruhi tingkat efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi. Petani dalam berusahatani akan mempertimbangkan risiko yang akan dihadapi yaitu risiko dalam produksi, risiko harga, dan risiko pendapatan. Adanya risiko tersebut menyebabkan beberapa perilaku petani yaitu petani yang berani terhadap risiko, netral terhadap risiko, dan enggan terhadap risiko. Perilaku tersebut terjadi karena diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu umur petani, pendidikan petani, jumlah tanggungan keluarga, pengalaman

berusahatani, luas lahan, pendapatan, dan dummy jenis pengairan. Semakin berani petani tersebut mengambil risiko maka petani tersebut semakin efisien dalam mengelola usahatannya. Hal ini menunjukkan perubahan perilaku petani dalam menghadapi risiko mempengaruhi tingkat efisiensi usahatani. Kajian dari sisi produksi akan dilengkapi dengan analisis *frontier* untuk melihat efisiensi teknis padi sawah dengan analisis risiko. Kerangka pemikiran penelitian dengan judul analisis efisiensi produksi dan risiko usahatani padi sawah pada irigasi teknis dan tadah hujan di Lampung Selatan dapat di lihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Paradigma analisis efisiensi produksi dan risiko usahatani padi sawah pada lahan irigasi teknis dan tadah hujan di Lampung Selatan.

### C. Hipotesis

- (1) Diduga tingkat efisiensi produksi usahatani padi sawah lahan irigasi teknis berbeda dengan padi sawah pada lahan tadah hujan.
- (2) Diduga tingkat pendapatan petani padi sawah pada lahan irigasi teknis berbeda dengan pendapatan petani padi sawah pada lahan tadah hujan.
- (3) Diduga risiko usahatani padi sawah lahan irigasi teknis berbeda dengan risiko usahatani padi sawah pada lahan tadah hujan.
- (4) Diduga perilaku petani terhadap risiko usahatani dipengaruhi oleh umur, pendidikan formal, jumlah tanggungan keluarga, pengalaman berusahatani, pendapatan, luas lahan dan dummy tipe irigasi.