

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Pertanian Organik

Berdasarkan Undang-Undang nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan pada pasal 21 bahwa pertanian organik disebut sebagai sistem produksi pertanian yang mengutamakan keberlanjutan, meminimalkan penggunaan bahan kimia sintetis, dan menjaga kesuburan tanah secara alami. Kemudian berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (PERMENTAN) nomor 64/PERMENTAN/OT.140/5/2013 tentang sistem pertanian organik yang tertuang dalam pasal 1 bahwa pertanian organik menekankan penerapan praktek manajemen yang lebih mengutamakan penggunaan input dari limbah kegiatan budidaya di lahan, dengan mempertimbangkan daya adaptasi terhadap keadaan/kondisi setempat.

Badan Standarisasi Nasional (2018), menyatakan sistem pertanian organik bertujuan untuk :

- 1) Mengembangkan keanekaragaman hayati secara keseluruhan dalam ekosistem;
- 2) Meningkatkan aktivitas biologi tanah;
- 3) Menjaga kesuburan tanah dalam jangka panjang;
- 4) Mendaur-ulang limbah asal tumbuhan dan hewan untuk mengembalikan nutrisi ke dalam tanah, sehingga dapat meminimalkan penggunaan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui;
- 5) Mengandalkan sumber daya yang dapat diperbaharui pada sistem pertanian yang dikelola secara lokal;
- 6) Meningkatkan penggunaan tanah, air dan udara secara baik, serta meminimalkan semua bentuk polusi yang dihasilkan dari kegiatan pertanian;
- 7) Menangani produk pertanian dengan cara pengolahan yang baik pada seluruh tahapan guna menjaga integritas organik dan mutu produk;
- 8) Diterapkan pada suatu lahan pertanian yang telah melalui suatu periode konversi, yang lamanya ditentukan oleh faktor spesifik lokasi seperti penggunaan lahan dan jenis tanaman serta hewan yang akan diproduksi.

Pertanian organik merupakan sistem pertanian yang bertujuan untuk tetap menjaga keselarasan sistem alami dengan memanfaatkan dan mengembangkan proses-proses alami dalam pengelolaan usahatani (Untung, 1997).

Badan Standarisasi Nasional (2018), menjelaskan aspek sistem pertanian organik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan Sistem Pertanian Organik

No	Persyaratan Sistem Pertanian Organik	Keterangan
1.	Konversi	Masa konversi tidak boleh kurang dari 12 bulan untuk tanaman semusim dan 18 bulan untuk tanaman tahunan.
2.	Pemeliharaan manajemen organik	Areal pada masa konversi dan yang telah dikonversi menjadi areal organik tidak boleh digunakan secara bergantian antara metode produksi pertanian organik dan konvensional.
3.	Produksi paralel dan produksi terpisah	Produksi paralel dan produksi terpisah harus memperhatikan pembatas, penanganan, pengemasan, penyimpanan yang jelas sehingga tidak terjadi pencampuran antara produk organik dan non-organik.
4.	Pengelolaan lahan, kesuburan tanah dan air	Dilarang melakukan pembakaran lahan ketika penyiapan lahan. pencegahan degradasi lahan (erosi dan salinitasi), pemeliharaan lahan melalui aktivitas biologi tanah dan penggunaan produk pupuk atau penyubur tanah tersertifikasi.
5.	Pemilihan tanaman dan varietas	Benih harus berasal dari tumbuhan dan bersertifikat organik.
6.	Manajemen ekosistem dan keanekaragaman dalam produksi tanaman	Tidak diperbolehkan melakukan aktivitas pertanian di wilayah konversi atau wilayah warisan budaya, mempertahankan keanekaragaman hayati. Penanaman disarankan melakukan prinsip pengelolaan tanaman terpadu, tumpangsari, dan rotasi tanaman.
7.	Pengelolaan organisme pengganggu tanaman (OPT)	Pengelolaan OPT harus mengutamakan tindakan pencegahan (<i>preventive</i>) sebelum melaksanakan tindakan pengendalian (<i>curative</i>). Pengelolaan organisme pengganggu tanaman harus memperhitungkan dampak potensial yang dapat mengganggu lingkungan biotik maupun abiotik dan kesehatan konsumen.

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2018.

IFOAM tahun 2005, menjelaskan terdapat empat prinsip pada pertanian organik sebagai berikut :

- 1) Prinsip ekologi, pertanian organik seharusnya didasarkan dan bekerjasama dengan sistem dan siklus ekologi hidup untuk membantu mempertahankannya.
- 2) Prinsip Keadilan, bahwa jaminan keadilan ini tidak hanya dimaksudkan untuk petani-petani dan orang lain yang terlibat dengan pertanian organik, tetapi juga keadilan kepada masyarakat sekitar dan konsumen. Prinsip ini

mengenai manajemen pertanian organik, berdasarkan cara yang tidak merusak atau merugikan.

- 3) Prinsip kesehatan, pertanian organik seharusnya menopang dan meningkatkan kesehatan tanah, tanaman, hewan, manusia dan bumi sebagai satu-kesatuan yang tidak bisa terpisahkan.
- 4) Prinsip kepedulian, pertanian organik seharusnya diterapkan secara berhati-hati dan bertanggungjawab agar melindungi kesehatan pada lingkungan saat ini dan masa depan.

2.1.2 Padi Organik

Syarat tumbuh padi organik umumnya sama dengan padi konvensional, membutuhkan suhu minimum 11°-25°C untuk perkecambahan, 22-23°C untuk pembungaan, 20°-25°C untuk pembentukan biji, dan suhu yang lebih panas dibutuhkan untuk semua pertumbuhan, karena merupakan suhu yang sesuai bagi tanaman padi khususnya di daerah tropika (Andoko, 2005). Padi termasuk dalam famili *Gramineae*, subfamili *Oryzidae*, dan genus *Oryzae*, anggota genus *Oryzae* yang sering dibudidayakan yaitu *Oryza sativa L.* Tanaman padi pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian vegetatif (akar, batang, dan daun) dan bagian generatif berupa malai dan bunga (Firmanto, 2011).

Padi organik berasal dari lahan pertanian organik dengan menerapkan kaidah pengelolaan yang bertujuan memelihara ekosistem dalam mencapai produktivitas yang berkelanjutan. Padi organik akan menghasilkan beras yang dilakukan berdasarkan kaidah budidaya pertanian organik tanpa menggunakan pupuk atau pestisida kimia. Sehingga beras organik aman untuk dikonsumsi karena bebas dari residu kimia (Sriyanto, 2010).

Prinsip-prinsip produksi padi organik harus diterapkan pada lahan yang beralih pada sistem pertanian organik, adapun periode konversi lahan berdasarkan ketentuan yaitu : 1) dua tahun sebelum tebar benih untuk tanaman semusim, 2) tiga tahun sebelum panen pertama untuk tanaman tahunan, dan 3) masa konversi dapat diperpanjang atau diperpendek berdasarkan pertimbangan Lembaga Sertifikasi Organik (LSO), namun tidak boleh kurang dari 12 bulan (BSN, 2018). Padi organik memiliki kelebihan yaitu lebih tahan lama dan lebih sehat untuk dikonsumsi, baik ketika disimpan dalam bentuk beras maupun masih dalam bentuk gabah kering.

Selain itu setelah dimasak, beras organik memiliki warna lebih putih dibandingkan dengan beras umumnya dan bertahan selama 24 jam (Andoko, 2005).

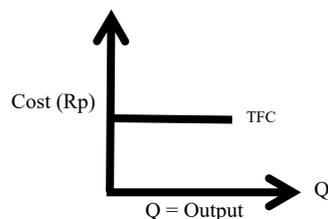
2.1.3 Usahatani

Usahatani merupakan upaya untuk mengusahakan dan mengkoordinir faktor produksi seperti lahan dan alam sekitar sebagai modal agar memberikan mendatangkan manfaat (Suratiyah, 2009). Tujuan dari usahatani adalah untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan dan evaluasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan usahatani (Sriyanto, 2010).

Usahatani memerlukan biaya dan korbanan dalam proses produksi, disertakan dalam bentuk uang berdasarkan harga pasar yang berlaku sehingga dapat menjadi biaya produksi (Sugiarto, 2007).

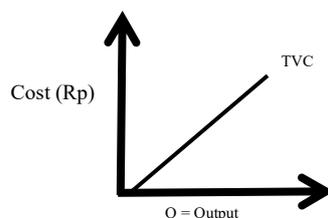
2.1.3.1 Biaya Usahatani

Biaya usahatani dapat dibagi menjadi dua yaitu biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*) (Soekartawi, 2006). Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan atau petani yang terdiri dari pajak, dan alat pertanian, (Shinta, 2011). Kurva dari biaya tetap (*fixed cost*) dapat dilihat pada Gambar 1.



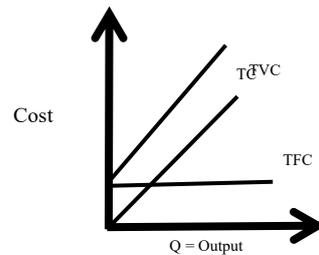
Gambar 1. Kurva *Total Fixed Cost*

Sedangkan biaya variabel (*variable cost*) adalah biaya yang besarnya berubah searah dengan berubahnya jumlah output yang dihasilkan (Shinta, 2011). Kurva biaya variabel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva *variable cost*

Selanjutnya biaya total (*Total cost*) adalah jumlah dari total biaya tetap (TFC) dan total biaya variabel (TVC) (Soekartawi, 2006). Kurva biaya total (*total cost*) dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Kurva *Total Cost*

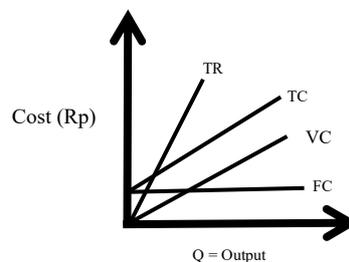
2.1.3.2 Penerimaan Usahatani

Penerimaan usahatani (*total revenue*) adalah perkalian antara produksi yang dihasilkan dengan harga jual (Shinta, 2011). Adapun rumus matematis dari penerimaan dapat dituliskan sebagai berikut :

$$TR = Y \cdot Py$$

Keterangan :

- TR = total penerimaan (Rp)
 Py = harga produksi padi organik (Rp/Kg)
 Y = jumlah produksi padi organik (Kg)

Gambar 4. Kurva *Total revenue*

2.1.3.3 Pendapatan Usahatani

Pendapatan usahatani diperoleh dari total penerimaan dikurangi dengan total biaya dalam suatu proses produksi (Soekartawi, 2006). Adapun rumus matematis dari pendapatan usahatani sebagai berikut :

$$I = TR - TC$$

Keterangan :

- Income* = pendapatan
 TR = total penerimaan
 TC = total Biaya

2.1.3.4 Kelayakan Usahatani

R/C ratio adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kelayakan usahatani. *R/C ratio* adalah hasil perbandingan antara penerimaan

dengan total biaya yang digunakan pada proses produksi. Besarnya nilai *R/C ratio* yang digunakan akan memberikan keuntungan semakin besar kepada petani dalam melaksanakan usahatani (Soekartawi, 2006). Besaran nilai *R/C ratio* didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$R/C = TR/TC$$

Keterangan :

R/C = *revenue Cost Ratio*

TR = total penerimaan (Rp)

TC = total biaya (Rp)

Kaidah keputusan *R/C ratio* pada usahatani padi organik menurut (Soekartawi, 2006) adalah sebagai berikut :

$R/C < 1$, artinya usahatani padi organik tidak layak diusahakan

$R/C = 1$, artinya titik impas terjadi pada usahatani padi organik

$R/C > 1$, artinya usahatani padi organik layak diusahakan

2.1.4 Fungsi Produksi

Fungsi produksi adalah suatu fungsi yang menunjukkan hubungan matematik antara input yang digunakan untuk menghasilkan suatu tingkat output tertentu. Fungsi produksi juga merupakan hubungan diantara faktor-faktor produksi dan tingkat produksi yang diciptakannya (Nicholson, 2002). Secara matematis hubungan fungsi produksi ini dapat dituliskan sebagai berikut :

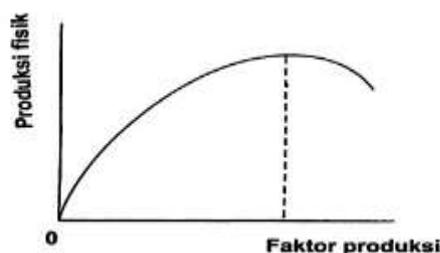
$$Q = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

Keterangan :

Q = Kuantitas output yang dimungkinkan diproduksi (Output)

$f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$ = Faktor-faktor produksi (input)

Pada umumnya faktor-faktor produksi dalam usahatani yaitu tanah, modal, tenaga kerja dan sebagainya. Faktor produksi memiliki sifat tetap sedangkan yang lain sifatnya dapat berubah dalam jangka waktu pendek (Mubyarto, 1995). Adapun kurva fungsi produksi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Fungsi Produksi

Dalam teori fungsi produksi, terdapat tiga konsep yang sering digunakan untuk menganalisis hubungan antara input yang mempengaruhi output secara total dan maupun per unit input, yaitu TPP (*Total Physical Production*), AP (*Average Product*) dan MPP (*Marginal Product*) (Mubyarto, 1995). Masing-masing dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1) TPP (*Total Physical Production*) merupakan hubungan antara total dan faktor produksi. TPP merupakan fungsi dari X, di mana X adalah jumlah faktor produksi yang digunakan adalah produk total.

$$TPP = Q$$

Keterangan :

TPP = *total Physical Production*

Q = output total

- 2) AP (*Average Product*) adalah produk total dibagi jumlah unit faktor produksi yang digunakan. AP digunakan untuk mengukur seberapa produktif rata-rata setiap unit dalam menghasilkan output.

$$APP = TPP/L$$

Keterangan :

AP = produk Rata-rata (*Average Product*)

TPP = total Produk (*Total Physical Production*)

L = jumlah Input Produksi

- 3) MPP (*Marginal Physical Product*) adalah untuk menghitung besaran tambahan produk yang dihasilkan satu faktor produksi\ tanpa tambahan faktor produksi lainnya.

$$MPP = \Delta TPP / \Delta L$$

Keterangan :

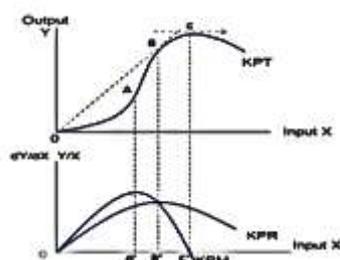
MPP = produk marjinal fisik

Δ TPP = perubahan Total Produk (*Total Physical Production*)

Δ L = perubahan Jumlah Input

Sugiarto (2005), menyatakan model yang sering digunakan dalam fungsi produksi adalah hukum pertambahan hasil berkurang atau sering dikenal dengan *The Law of Diminishing Return*. Hukum yang menjelaskan bahwa setiap 1 input yang ditambahkan sedangkan input-input lainnya tetap maka output yang dihasilkan dari setiap tambahan satu unit input yang ditambahkan pada awalnya akan naik, tetapi apabila input tersebut ditambah akan mengalami penurunan.

Sugiarto (2005), juga menuturkan skala pengembalian (*return to scale*) menunjukkan hubungan perubahan input secara bersamaan terhadap perubahan input dari semua elastisitas faktor-faktor produksi. Jika nilai $(\alpha + \beta) > 1$, maka berada di skala pengembalian naik (*increasing return to scale*) artinya kenaikan input a' akan diikuti kenaikan output sebesar a' persen. Sebaliknya jika nilai dari $(\alpha + \beta) < 1$, dapat dikatakan skala pengembalian menurun (*decreasing return to scale*) yang artinya setiap kenaikan output lebih kecil dari penambahan inputnya. Selanjutnya, jika nilai $(\alpha + \beta) = 1$, skala pengembalian fungsi produksi tersebut adalah constan (*constan return to scale*). Selanjutnya kurva hukum pertambahan hasil berkurang (*the law of diminishing return*) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva *The law of diminishing return*

Pada Gambar 6 menunjukkan input bergerak dari 0 sampai mendekati titik B', maka elastisitas produksi lebih besar dari satu ($e > 1$), daerah ini disebut daerah I atau daerah tidak rasional (*irrational region*). Pada daerah ini awalnya produk marjinal (PM) meningkatkan sampai pada titik maksimum, kemudian menurun. Sedangkan produk rata-rata (PR) terus meningkat sampai pada titik maksimumnya dan PR mencapai titik sama dengan PM. Mulai dari titik B sampai sebelum C, elastisitas produksi antara satu sampai nol ($0 < e < 1$). Daerah produksi II disebut daerah rasional (*rational regional*) untuk penggunaan input yang optimal. Penggunaan input lebih besar dari titik C memiliki elastisitas produksi negatif ($e < 0$), daerah ini disebut daerah III atau daerah tidak rasional (*irrational region*). Apabila penambahan faktor produksi diteruskan, maka produktivitas faktor produksi akan menjadi nol bahkan negatif. Sehingga penambahan faktor produksi justru akan menurunkan hasil produksi (Sugiarto, 2005).

2.1.4.1 Fungsi Produksi *Cobb-Douglas*

Fungsi produksi *Cobb-Douglas* adalah suatu fungsi atau persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel, dimana variabel yang satu disebut dengan

variabel dependen dituliskan dengan simbol Y, dan variabel lainnya disebut dengan variabel independen dituliskan dengan simbol X (Soekartawi, 2006). Berikut kaidah-kaidah dalam fungsi *Cobb-Douglas* sebagai berikut :

$$Y = ax_1^{b_1}, x_2^{b_2}, x_n^{b_n}, e^n$$

Keterangan :

Y = Variabel yang diduga (*output* produksi)

X = Variabel yang menjadi faktor-faktor produksi

a,b = Besaran yang akan diduga

e = Kesalahan (*disturbance term*)

Dimana a adalah efisiensi teknis dan b merupakan elastisitas output dalam masing-masing faktor-faktor produksi fungsi produksi *Cobb-Douglas* dapat diubah ke dalam bentuk linear berganda dengan persamaan logaritma normal sebagai berikut :

$$\ln Y = \ln a + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_n \ln X_n + e$$

Soekartawi (1987), menjelaskan terdapat tiga alasan pokok mengapa fungsi produksi *Cobb-Douglas* sering dipakai oleh peneliti dikarenakan tiga alasan yaitu :

- 1) Penyelesaian dalam fungsi *Cobb-Douglas* relatif lebih mudah dibandingkan dengan fungsi yang lainnya, fungsi *Cobb-Douglas* mudah ditransfer ke bentuk linier.
- 2) Hasil pendugaan garis melalui fungsi *Cobb-Douglas* akan menghasilkan koefisien regresi yang sekaligus menunjukkan besaran elastisitas.
- 3) Besaran elastisitas tersebut, sekaligus dapat menunjukkan tingkat besaran skala pengembalian (*return to scale*).

Debertin (1986), menyatakan untuk mengukur efisiensi alokatif dan efisiensi ekonomis dapat dilakukan dengan menurunkan fungsi biaya dual dari fungsi produksi *Cobb-Douglas* yang *homogeneous*. Dalam penggunaan penyelesaian fungsi *Cobb-Douglas* terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, antara lain :

- a. Tidak ada pengamatan variabel penjelas (X) yang bernilai nol, sebab logaritma dari nol adalah suatu bilangan yang besarnya tidak diketahui (*infinite*)
- b. Fungsi produksi *Cobb-Douglas* yang dipakai sebagai model dalam suatu pengamatan, apabila diperlukan analisis yang memerlukan lebih dari satu

model, maka perbedaan model tersebut terletak pada *intercept* dan bukan pada kemiringan garis (*slope*) model tersebut.

- c. Tiap variabel X adalah *perfect competition*.
- d. Perbedaan lokasi (pada fungsi produksi) seperti iklim adalah sudah tercakup pada faktor kesalahan dan;
- e. Hanya terdapat satu variabel yang dijelaskan (Y).

2.1.4.2 Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

Fungsi produksi *stochastic frontier* adalah fungsi produksi yang digunakan untuk mengukur fungsi produksi sebenarnya terhadap posisi batasnya (Soekartawi, 1994). Secara matematis untuk persamaannya fungsi produksi *Stochastic Frontier* dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y = f(X) \exp(v-u)$$

Nilai v merupakan variabel acak yang harus menyebar mengikuti sebaran simetris, sehingga dapat menangkap kesalahan variabel lain yang ikut mempengaruhi nilai X dan Y . sedangkan nilai $\exp(u)$ menunjukkan nilai inefisien teknis. Model *stochastic frontier* dapat diperluas untuk mendapatkan estimasi terpisah dan inefisiensi teknis dan alokatif, disediakan bentuk fungsional dari *stochastic frontier* produksi terpilih. Secara mudah mengizinkan derevasi *stochastic frontier* biaya dan permintaan input dalam bentuk tertutup (Soekartawi, 1994).

Pengukuran fungsi produksi *frontier* secara umum dibedakan atas empat cara yaitu : (1) *deterministic nonparametric frontier*, (2) *deterministic parametric frontier* (3) *deterministic statistical frontier*, dan (4) *stochastic statistical frontier* (*statistic frontier*). Adapun fungsi *Stochastic Frontier* secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_i = f(x_i; e) \cdot e^{-u_i}, i = 1, 2, 3, \dots, N$$

Battese (1992), dimana $f(x_i; e)$ adalah bentuk fungsi yang cocok (*Cobb-Douglas* atau *Translog*), parameter e adalah parameter yang dicari nilai dugaannya dan u_i adalah variabel acak yang tidak bernilai negatif yang diasosiasikan dengan faktor-faktor spesifik perusahaan yang memberikan kontribusi terhadap tidak tercapainya efisiensi maksimal dari proses produksi.

Kebede (2001), menjelaskan terdapat kelemahan dari model ini yaitu tidak dapat menguraikan komponen residual ui menjadi pengaruh efisiensi dan pengaruh eksternal yang tidak tertangkap (*random shock*). Akibatnya nilai inefisiensi teknis cenderung tinggi, karena dipengaruhi sekaligus oleh dua komponen error yang tidak terpisah. Model *stochastic frontier* merupakan perluasan dari model asli deterministik yang mengukur efek-efek yang tak terduga (*stochastic effects*) di dalam batas produksi. Pada model *Cobb-Douglas*, model fungsi produksi *stochastic frontier* dinyatakan sebagai berikut:

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_i \ln x_{it} + (v_i - u_i) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

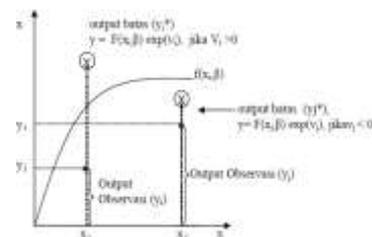
Dimana :

- Y_{it} = produksi yang dihasilkan petani pada waktu -t
- x_{it} = vektor masukan yang digunakan petani i pada waktu t
- β_i = vektor paramater yang akan diestimasi
- v_i = variabel acak yang berkaitan dengan faktor eksternal (iklim dan hama) simetris dan menyebar normal ($v_i \sim N(0, \sigma^2)$)
- u_i = variabel acak *non-negative*, diasumsikan mempengaruhi faktor-faktor internal dan sebaran u_i -t bersifat normal ($u_i \sim N(0, \sigma^2)$)

Stochastic frontier disebut juga sebagai “*composed error model*”, karena *error term* terdiri dari dua unsur, dimana $\epsilon_i = v_i - u_i$: dan $I = 1, 2, \dots, N$. Variabel ϵ_i adalah spesifik *error term* dari observasi ke-i. Variabel acak v_i berguna untuk menghitung ukuran kesalahan dan faktor-faktor yang tidak pasti seperti cuaca, pemogokan, serangan hama dan sebagainya di dalam nilai variabel output. Sedangkan variabel u_i disebut *one side disturbance* yang berfungsi untuk menentukan efek inefisiensi, bersama-sama dengan efek gabungan dari variabel input yang tidak terdefinisi di dalam fungsi produksi (Adhiana dan Riani, 2019).

Greene (1982), menyatakan komponen yang pasti dari model batas yaitu $f(x_i; \beta)$ digambarkan dengan asumsi memiliki karakteristik skala pengembalian yang menurun. Petani I menggunakan input sebesar x_i dan memperoleh output sebesar y_i . Akan tetapi output batasnya dari petani I adalah y_i , melampaui nilai pada bagian yang pasti dari fungsi produksi yaitu $f(x_i; \beta)$. Hal ini bisa terjadi karena aktivitas produksinya dipengaruhi oleh kondisi yang menguntungkan, dimana variabel v_i bernilai positif. Sementara itu petani j menggunakan input sebesar x_j dan memperoleh hasil sebesar y_j . Akan tetapi batas dari petani j adalah y_j^* , berada di bawah bagian yang pasti dari fungsi produksi. Kondisi ini bisa terjadi karena aktivitas produksinya dipengaruhi oleh kondisi yang tidak menguntungkan, dimana

v_i bernilai negatif. Komponen galat (*error*) yang sifatnya dapat dikendalikan oleh petani umumnya berkaitan dengan kapabilitas pengelolaan petani dalam mengelola usahatannya, direfleksikan oleh u_i . Komponen ini sebarannya *one side* atau asimetris. Jika $u_i > 0$ maka berada di bawah potensi maksimumnya. Sebaliknya jika $u_i = 0$ artinya luaran dari proses produksi telah mendekati potensi maksimalnya. Distribusinya menyebar setengah normal ($u_i \sim |N(0, \sigma_u^2)$) dan menggunakan metode pendugaan *Maximum Likelihood*. Adapun perubahan fungsi produksi *Stochastic Frontier* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

Teken dan Asnawi (1981), menjelaskan bahwa perubahan-perubahan yang terdapat di dalam fungsi *Cobb-Douglas* dinyatakan dalam bentuk algoritma, maka fungsi tersebut menjadi fungsi *linear additive*. Dalam Fungsi produksi *frontier* diturunkan dengan menghubungkan titik-titik output untuk setiap tingkat penggunaan input. Jadi fungsi tersebut mewakili kombinasi input-output secara teknis yang paling efisien. *Stochastic frontier* dilakukan melalui proses dua tahap. Tahap pertama menggunakan metode OLS untuk menduga parameter faktor produksi (β_m). Tahap kedua menggunakan metode MLE untuk menduga keseluruhan parameter faktor produksi (β_m), intersep (β_0) dan varians dari komponen kesalahan v_i dan u_i (σ_v^2 dan σ_u^2).

2.1.5 Konsep Efisiensi

Efisiensi adalah suatu upaya untuk mencapai tujuan dengan menggunakan sumber-sumber seminimal mungkin (Soekartawi, 2006). Konsep efisiensi dibedakan menjadi tiga yaitu : 1) efisiensi teknis, 2) efisiensi alokatif, dan 3) efisiensi ekonomi (Farel, 1957).

2.1.5.1 Efisiensi Teknis

Efisiensi teknis adalah proses-proses produksi dengan menggunakan kombinasi beberapa input untuk menghasilkan output yang optimal (Soekartawi 2006). Efisiensi teknis merupakan ukuran teknis usahatani yang dilakukan petani,

ditunjukkan oleh perbandingan antara produksi aktual dan produksi potensial. Menghitung nilai efisiensi teknis secara langsung akan terlihat dari hasil penghitungan dengan alat analisis *Stochastic Frontier* (Widodo, 1993). Secara matematis efisiensi teknis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$EP = \frac{MPP}{APP} \text{ atau } EP = \frac{\Delta Y X}{\Delta X Y} \text{ atau } EP = \frac{\Delta Y / Y}{\Delta X / X}$$

Keterangan :

EP	= elastisitas produksi
Y	= hasil produksi
X	= faktor produksi
ΔY	= perubahan produksi
ΔX	= perubahan input
APP	= <i>average phsyshical product</i>
MPP	= <i>marjinal phsyshical product</i>

Nilai Efisiensi teknis berhubungan terbalik dengan nilai efek inefisiensi teknis berdasarkan fungsi yang memiliki output dan input. Nilai Efisiensi teknis berkisar $0 \leq ET \leq 1$, nilai efisiensi teknis dikatakan cukup efisien jika bernilai $\geq 0,7$. Maka belum efisien jika bernilai $< 0,7$ (Kumbakar, 2000).

2.1.5.2 Efisiensi Alokatif

Efisiensi alokatif digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan petani dalam usahataniya dalam mencapai keuntungan maksimal, efisiensi alokatif dicapai pada saat nilai produk dari masing input sama dengan biaya marginal (Soekartawi, 2006).

Debertin (1986), menjelaskan bahwa efisiensi alokatif dan ekonomis dapat dilakukan dengan menurunkan fungsi biaya dual dari fungsi produksi *Cobb-douglas* yang homogeneous. Menurut Ghosh (2010), efisiensi biaya atau efisiensi alokatif (EA) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$EA = \frac{1}{CE}$$

Keterangan :

EA	= efisiensi alokatif
CE	= <i>Cost efficiency</i>

Besaran nilai efisiensi biaya berkisar antara 0 dan 1 apabila telah diasumsikan terhadai gangguan atau *stochastic* biaya. Menurut Jondrow, et al (1982) CE atau *Cost efficiency* memiliki definisi rasio antara biaya total produksi minimum dengan total biaya produksi aktual.

2.1.5.3 Efisiensi Ekonomis

Efisiensi ekonomi merupakan sebuah kombinasi antara faktor-faktor produksi dengan produk, perbandingan harga produksi gabungan dengan ketersediaan modal berdasarkan cakupan keberlangsungan produksi (Boediono, 1996). Efisiensi ekonomis dapat terjadi bila produksi mencapai tingkat efisiensi teknis dan sekaligus juga mencapai efisiensi harga. Adapun mencari efisiensi ekonomi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$EE = ET \cdot EA$$

Keterangan :

EE = *economic efisiensi* (efisiensi ekonomi)
 ET = *technical efisiensi rate* (efisiensi teknis)
 EA = *allocative efisiensi rate* (efisiensi alokatif/harga)

2.1.6 The Development of Integrated Farming System in Upland Areas (UPLAND)

Berdasarkan keputusan Menteri Pertanian melalui surat No B-850/KL.230/A/03/2015 tanggal 12 Maret 2015 kepada Menteri BAPENAS mengusulkan tambahan kegiatan pinjaman luar negeri untuk “*Upland Development for National Food Security*”. *The Development of Integrated Farming System in Upland Areas* atau disingkat UPLAND merupakan program yang telah direncanakan sejak tahun 2015. Kebijakan untuk membuka/mengoptimalkan lahan pangan baru “*for National Food Security* dalam DRPLN-JM/*BlueBook* 2015-2019”. Pada tahun 2018 kabupaten Tasikmalaya melayangkan minat melalui Surat Pernyataan Minat Bupati Tasikmalaya pada Senin, 12 Februari 2018.

Kabupaten Tasikmalaya telah selesai mencetak sawah baru seluas 323,30 hektar, dengan luasan terbesar berada di Kecamatan Cipatujah sebesar 183,71 hektar. Pada tahun 2019 Kabupaten Tasikmalaya termasuk pada 14 Kabupaten/Kota pengelolaan “*UPLAND Project*”. Pada tahun 2021 terjadi penandatanganan NPHD nomor NPHD-13/MK.7/DTK.03/UPLAND/2021 tanggal 24 Maret 2021 dan Surat Pernyataan Kesediaan Mengikuti Program Hibah “*Upland Project*” *IsDB-IFAD* Nomor : P/0114/978/DISPERPAKAN/2021 tanggal 18 Januari 2021 yang telah ditandatangani oleh Bupati Tasikmalaya (Kebijakan Umum Upland Kabupaten Tasikmalaya, 2021).

Program UPLAND adalah program yang penting dalam meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia. UPLAND memiliki tujuan utama untuk mendukung pertanian dataran tinggi, penghidupan berkelanjutan, dan kesejahteraan petani padi di daerah-daerah dengan topografi yang sulit dan ketinggian yang signifikan. Program UPLAND menggunakan pendekatan terpadu yang digunakan untuk mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi sektor pertanian di dataran tinggi. Hal ini melibatkan upaya untuk memperkenalkan teknologi pertanian yang lebih efisien, meningkatkan akses pertanian ke pelatihan dan pengetahuan baru, dan mendukung pemberdayaan petani padi organik akan pengetahuan baru (Dinas Pertanian Kabupaten Tasikmalaya, 2023). Program “*The Development of Integrated Farming System in Upland Areas*” (UPLAND) di Kabupaten Tasikmalaya dilaksanakan di Kecamatan Cipatujah pada 4 desa yang terdiri dari Desa Kertasari (235 mdpl), Desa Padawaras (243 mdpl), Desa Darawati (295 mdpl), dan Desa Bantarkalong (310 mdpl) (BPP Kecamatan Cipatujah, 2023).

Wilayah dataran tinggi di Indonesia sebesar 45 persen yang terdiri dari perbukitan dan dataran tinggi dicirikan oleh topofisiografi yang sangat beragam. Sehingga praktek budidaya pertanian di lahan dataran tinggi memiliki posisi strategis dalam pembangunan pertanian nasional (Dariah, 2007). Terdapat Empat hal yang mencerminkan kondisi pertanian lahan kering dataran tinggi yaitu :

- 1) usahatani tidak menguntungkan bagi petani sehingga tidak dapat mencukupi kebutuhan ekonomi keluarganya,
- 2) menurunnya daya dukung lingkungan yang ditunjukkan oleh meningkatnya kerusakan lingkungan yang berakibat rendahnya produktivitas lahan,
- 3) meningkatnya volume hujan akibat anomali iklim akibat terjadinya ledakan serangan hama penyakit tanaman sehingga mengakibatkan gagal panen dan kerugian materi yang tidak sedikit
- 4) hilangnya kemampuan masyarakat untuk membangun modal sosial (*social capital*) (Anyamba dkk, 2006).

Berdasarkan pedoman UPLAND dari DIRJEN PSP KEMENTAN (2020), Terdapat pengembangan infrastruktur guna meningkatkan produktivitas seperti penyiapan lahan, jalan usahatani (JUT), dan pembangunan irigasi (rehabilitasi

jaringan irigasi tersier (RJIT), irigasi perpompaan/perpipaan dan kelengkapannya, irigasi air tanah, embung pertanian, dam parit, dan *long storage*). Kemudian pembuatan demplot guna mendukung demonstrasi aktivitas *on-farm* sebagai lokasi percontohan dengan metode penyuluhan *Good Agricultural Practices*. Dalam rangka penyediaan pupuk organik bagi petani dibangun unit pengolahan pupuk organik (UPPO) yang berasal dari kotoran dan urine hewan ternak. Pengadaan sarana produksi pertanian dalam bentuk bantuan (benih organik, pupuk kandang, pupuk Organik Cair, ZPT, dan inokulasi). Selanjutnya Pengadaan alat mesin pertanian seperti traktor R2, traktor R4, *transplanter*, *handsprayer*, dan *powersprayer*.

Program ini juga melaksanakan penguatan kelembagaan petani melalui kawasan pertanian korporasi petani berbasis koperasi dan PT berbadan hukum, yang terdiri dari petani sebagai pelaku utama yang bekerja sama dengan pelaku usaha. Kemudian membuka kemudahan akses pasar bagi komoditas yang dihasilkan petani melalui kemitraan dengan pihak swasta seperti *off taker*, *e-commerce*, studi banding, sertifikasi komoditas dan penyusunan *business plan*. Maka dapat dirangkum menjadi empat tujuan dari pelaksanaan UPLAND, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Strategi Pengembangan Program UPLAND

No	Penambahan Produktivitas dan Pembentukan Ketahanan Pangan	Lahan	Pengembangan Agribisnis dan Fasilitas penambahan pendapatan	Penguatan sistem kelembagaan	Manajemen Proyek
1.	Pengembangan pertanian		Pengembangan kelembagaan petani	Penambahan kapasitas dan pusat kelembagaan di kabupaten	Biaya operasional PMU & PIU
2.	Produksi dan pengelolaan pertanian		Dukungan infrastruktur dan peralatan pemasaran	Kolaborasi dengan penelitian	Pengadaan jasa kontribusi
3.	Pembangunan Infrastruktur		Penguatan jaringan pemasaran dan kemitraan		
4.	Kelembagaan Keuangan		Akses terhadap layanan keuangan mikro		

Sumber : DIRJEN PSP KEMANTAN (2020).

2.2 Penelitian Terdahulu

Menganalisis biaya, penerimaan, pendapatan dan kelayakan usahatani padi organik. Kemudian menganalisis efisiensi penggunaan faktor produksi yang berpengaruh pada produksi padi organik baik secara teknis, alokatif dan ekonomi.

Sebelum melaksanakan penelitian perlu memperhatikan informasi dari penelitian terdahulu dengan tujuan agar tidak terjadi penelitian yang berulang dengan penelitian terdahulu. Maka terdapat tujuh penelitian terdahulu yang menjadi telaah literatur, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Hasil
1.	Nurlela M, Nunung Kusnadi, dan Yusman Syaukat (2015) (Analisis Efisiensi Ekonomi Usahatani Padi Organik Dan Konvensional di Kabupaten Tasikmalaya)	Pemilihan sampel dilakukan secara <i>stratified random sampling</i> yang terbagi sama besar dalam dua strata. Pengukuran efisiensi dilakukan dengan menggunakan fungsi produksi <i>Stochastic Frontier</i>	Metode <i>stochastic frontier</i> diestimasi dengan metode <i>Maximum Likelihood Estimation</i> (MLE). Analisis komparasi efisiensi antara padi konvensional dan padi organik.	Rata-rata efisiensi ekonomi usahatani padi organik lebih efisien (0,53) dibandingkan dengan usahatani padi konvensional (0,43). Biaya bibit yang rendah dan produksi pada usahatani padi organik menjadi sumber efisiensi ekonomi.
2.	Sunarya, Agus, Sunarru Samsi Hariadi (2010) (Efisiensi penggunaan faktor produksi dalam usaha tani padi organik di Kabupaten Bantul)	Tujuan penelitian menganalisis pengaruh penggunaan faktor produksi terhadap produksi, mengukur tingkat efisiensi penggunaan faktor produksi dan pendapatan usahatani padi organik.	Metode analisis terbatas menggunakan regresi linier berganda metode OLS (<i>ordinary least square</i>).	Faktor produksi menunjukkan penggunaan benih, pupuk organik cair, dan pestisida organik belum efisien sedangkan penggunaan pupuk kandang dan tenaga kerja tidak efisien (melewati efisien). Adanya korelasi positif dengan tingkat hubungan sangat kuat antara produksi padi secara organik dengan keuntungan petani.
3.	Sri Handayani, Sri Puji Lestari, Eka Aryani dan Maria Kristina (2023) (Efisiensi Teknis Usahatani Padi Organik Di Provinsi Lampung)	Metode penelitian yang digunakan adalah fungsi produksi <i>Stochastic Frontier</i> dan fungsi <i>Cobb-Douglas</i>	Penelitian terbatas pada menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis.	penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi padi organik adalah luas lahan, jumlah benih, dan penggunaan pestisida organik. Rata-rata tingkat efisiensi teknis adalah 0,91. Faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis adalah faktor umur petani, pengalaman usahatani, dan keikutsertaan dalam penyuluhan.

4.	Galuh Pawitri, Kustopo Budiharjo, dan Bambang Mulyanto Setiawan (2020) (Efisiensi Produksi Pada Usahatani Padi Organik)	Menganalisis pengaruh faktor-faktor produksi terhadap produksi usahatani padi organik. Alat analisis menggunakan regresi linier berganda dan fungsi produksi <i>Cobb-Douglas</i> . Uji efisiensi teknis, efisiensi ekonomis, dan efisiensi alokatif,	Tidak menjelaskan besaran biaya, penerimaan dan pendapatan usahatani padi organik.	Penelitian menunjukkan faktor produksi secara parsial dan secara serempak berpengaruh nyata kecuali faktor produksi pupuk. Secara alokatif penggunaan luas lahan, benih, pestisida, tenaga kerja belum efisien sedangkan pupuk tidak efisien. Secara ekonomis penggunaan luas lahan, benih, dan pestisida belum efisien sedangkan pupuk dan tenaga kerja tidak efisien
5.	Yudiono, Kukuk Nurani, Maria Putri Rato, dan Hendrykus Dopo (2020) Analisis Efisiensi pada Usahatani padi organik (<i>Oryza Sativa</i> L) (Studi Kasus Pada Kelompok Tani Sumber Makmur Desa Sumbergepoh, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang)	Menghitung efisiensi teknis, efisiensi alokatif (harga) dan efisiensi ekonomis usahatani padi organik menggunakan metode fungsi <i>Cobb-Douglass</i> dan fungsi produksi <i>Stochastic Frontier</i>	Metode penarikan sampel menggunakan <i>simple random sampling</i> , analisis kelayakan usahatani padi organik dengan metode R/C rasio.	Penelitian ini memperoleh hasil bahwa nilai R/C rasio sebesar 3,08 mengartikan usahatani padi organik tergolong dalam kriteria untung dan layak untuk diusahakan serta nilai efisiensi teknis, efisiensi harga (alokatif), dan efisiensi ekonomis berada pada rasio <1 dan >1 mengartikan usahatani padi organik tidak efisien.
6.	Khairizal dan Azharudin M Amin (2014) (Analisis Efisiensi Faktor Produksi Usahatani Padi Sawah SRI Organik dan An-Organik di Desa Kelayang Kecamatan Rakit Kulim Kabupaten Indragiri Hulu)	Tujuan penelitian menganalisis tingkat efisiensi teknis, efisiensi harga/alokatif dan efisiensi ekonomis. Model analisis menggunakan fungsi produksi <i>Stochastic Frontier Analysis (SFA)</i> .	Tidak menganalisis biaya, penerimaan dan pendapatan usahatani padi organik. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode <i>random sampling</i> .	menunjukkan nilai Efisiensi Teknis (ET) padi sawah organik rata-rata sebesar 0,9395/luas garapan (0,3612 Ha). Sedangkan nilai ET padi an-organik sebesar 0,8299/luas garapan (0,387 Ha). Efisiensi Alokatif/Harga (EA) padi sawah organik sebesar 102,96/luas garapan. Sedangkan nilai EA usahatani padi sawah an-organik sebesar 0,18/luas garapan. Sedangkan nilai Efisiensi Ekonomi (EE) usahatani padi sawah organik sebesar 96,68/luas garapan dan nilai EE pada usahatani padi sawah an-organik sebesar 0,15 per luas garapan.

7.	Rian Frendy Sidauruk, Adlaida Malik dan Yanuar Fitri (2019) (Analisis Efisiensi Ekonomis Penggunaan Faktor Produksi Usahatani Padi Organik di Desa Simbur Naik Kecamatan Muara Sabak Timur Kabupaten Tanjung Jabung Timur)	Mengetahui Pengaruh Penggunaan Faktor Produksi terhadap Produksi Pada Padi Organik. Menganalisis efisiensi ekonomi penggunaan faktor produksi dengan metode fungsi produksi <i>Cobb-Douglas</i> .	Tidak menganalisis uji efisiensi lainnya, seperti efisiensi teknis dan efisiensi alokatif dengan metode <i>Cobb-Douglas</i> .	Penggunaan faktor produksi luas lahan, benih, pupuk kandang, petrobios, pupuk organik cair dan tenaga kerja mempengaruhi produksi padi organik dan nyata berpengaruh nyata terhadap penambahan produksi padi organik, sedangkan faktor produksi pestisida urine tidak berpengaruh nyata. Penggunaan faktor produksi di daerah penelitian belum efisien secara ekonomi, karena nilai efisiensi ekonominya > 1.
----	---	---	---	---

2.3 Kerangka pemikiran

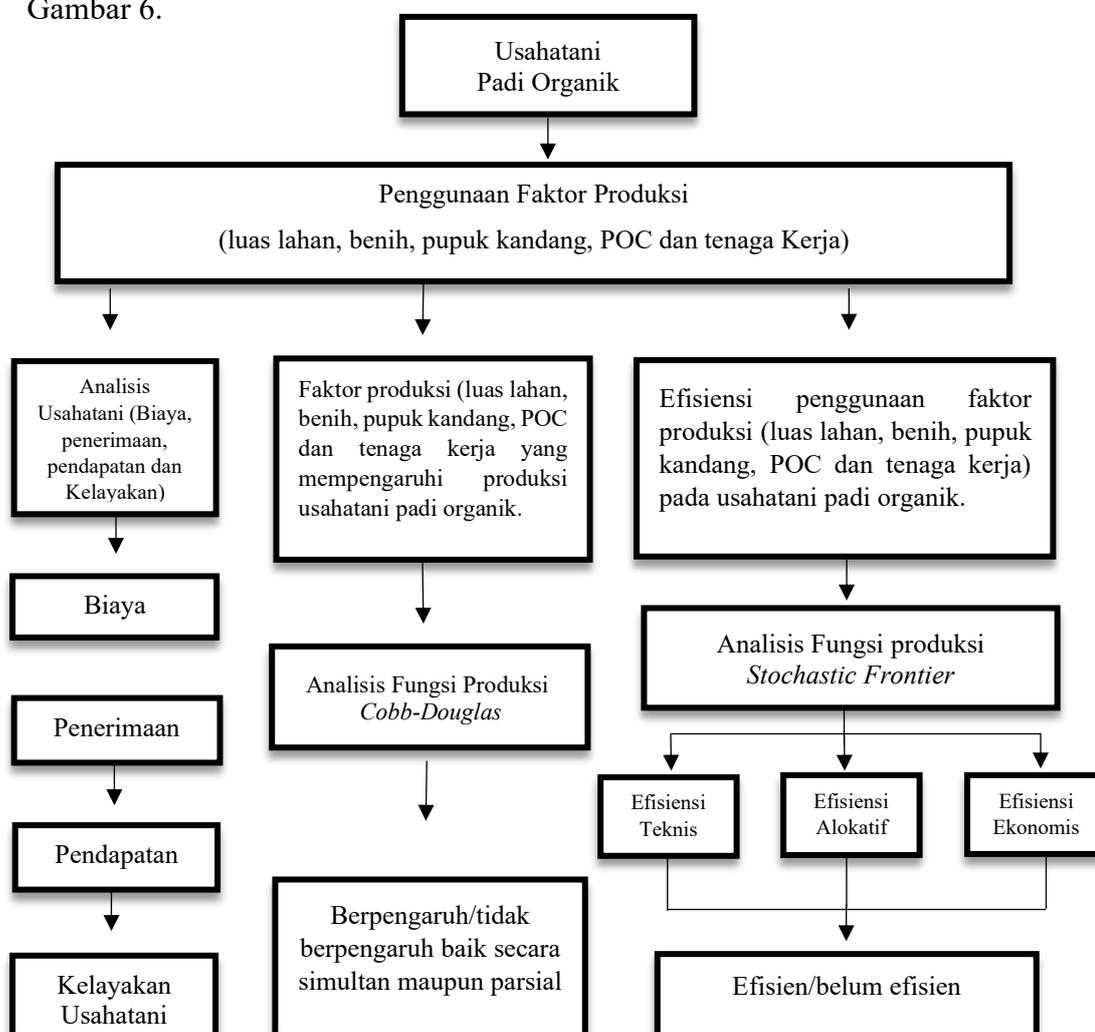
Padi merupakan kebutuhan dan makanan pokok bagi masyarakat, bahwa seiring penambahan jumlah dan pertumbuhan penduduk maka semakin meningkat pula kebutuhan pangan. Kemudian telah terjadi penurunan kualitas lahan pertanian akibat dari penggunaan input produksi pertanian dari bahan kimia secara terus-menerus (Malthus, 1998).

Usahatani padi organik kedepan cukup menjanjikan, baik dari aspek ekologis yang ramah lingkungan maupun dari aspek ekonomis karena nilai jualnya tinggi. Usahatani padi organik akan terus berkembang seiring dengan pergeseran pola pikir masyarakat yang kini lebih peduli terhadap dampak lingkungan dan kesehatan. Tercatat bahwa kebutuhan padi organik dalam beberapa tahun terakhir, baik di pasar lokal maupun ekspor terus berkembang, dengan potensi pangsa pasar ekspor ke negara-negara ASEAN dan Timur Tengah sebesar 100.000 ton/tahun (Supyandi, 2014).

Kecamatan Cipatujah merupakan lokasi pelaksanaan program *The Development of Integrated Farming System in Upland Areas (UPLAND)*. Tujuan dari program UPLAND adalah untuk mengembangkan sektor pertanian khususnya di daerah dataran tinggi. Mengingat potensi dataran tinggi di daerah ini mencapai 500 hektar lahan sawah irigasi. Penambahan produktivitas dan produksi didapat melalui dukungan infrastruktur sarana dan prasarana produksi. Selain itu target dari program ini, Kecamatan Cipatujah dapat menjadi lumbung produksi padi organik

di Jawa Barat (Dirjen PSP KEMENTAN, 2020). Mengingat 45 persen wilayah Indonesia terdiri dari perbukitan dan dataran tinggi, dicirikan oleh topofisiografi yang sangat beragam. Sehingga praktek budidaya pertanian di lahan dataran tinggi memiliki posisi strategis dalam pembangunan pertanian nasional (Dariah, 2007).

Dalam rangka meningkatkan produktivitas dan produksi padi organik, petani perlu memperhatikan efisiensi penggunaan faktor produksi yang dimiliki seperti lahan, benih, pupuk kandang, pupuk organik cair dan tenaga kerja. Berdasarkan uraian masalah di atas dapat dianalisis : 1) biaya, penerimaan, pendapatan dan kelayakan usahatani padi organik, 2) faktor-faktor produksi apa saja yang berpengaruh terhadap produksi padi organik baik secara parsial maupun secara simultan, dan 3) efisiensi penggunaan faktor produksi baik secara teknis, alokatif dan ekonomis. Selanjutnya alur dari kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kerangka Pemikiran

2.4 Hipotesis

Untuk menjawab identifikasi masalah nomor satu tidak diturunkan hipotesis, karena akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

Adapun untuk identifikasi masalah nomor dua dan tiga diturunkan hipotesis sebagai berikut :

- 1) Penggunaan faktor produksi luas lahan, benih, pupuk kandang, pupuk organik cair dan tenaga kerja berpengaruh secara simultan maupun parsial terhadap produksi padi organik.
- 2) Penggunaan faktor produksi luas lahan, benih, pupuk kandang, pupuk organik cair dan tenaga kerja belum efisien baik secara teknis, alokatif dan ekonomis.