

## **II. KERANGKA PENDEKATAN TEORI**

### **A. Tinjauan Pustaka**

#### **1. Padi Organik**

Sektor pertanian terutama tanaman pangan yang mengacu pada pertanian konvensional, yaitu pertanian dengan input kimia sintetis telah terbukti dapat menimbulkan kerusakan lahan khususnya kondisi tanah. Hal ini dapat terjadi karena adanya penggunaan pupuk kimia tanpa dibarengi dengan pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Oleh karena itu, pertanian padi organik dapat dijadikan sebagai alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hal ini dikarenakan melalui sistem pertanian organik, tingkat kesuburan tanah akan tetap terjaga sehingga dalam jangka panjang dapat berdampak pada meningkatnya produksi (Prayoga, 2010). Dengan demikian, pertanian padi organik dapat digambarkan sebagai sistem pertanian yang mengutamakan bahan-bahan alami tanpa adanya penggunaan bahan kimia sintetis.

Pertanian padi organik pada dasarnya selain bertujuan untuk meningkatkan produksi tanpa merusak lingkungan, tetapi juga dimaksudkan sebagai penyedia sumber bahan pangan yang aman bagi kesehatan konsumen. Penelitian mengenai pertanian padi organik di Indonesia menunjukkan bahwa penggunaan pupuk dan pestisida organik dapat meningkatkan kesuburan dan mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk dan pestisida kimia. Selain itu, pertanian padi organik juga dapat menguntungkan bagi petani karena memiliki nilai  $R/C > 1$  (Lestari & Suryana, 2013).

Terdapat dua pemahaman umum mengenai pertanian padi organik, yaitu sistem pertanian organik absolut dan sistem pertanian padi organik rasional.

Sebagai sistem pertanian padi organik absolut, sistem ini hanya menggunakan input organik atau input-input yang berbahan alami, sehingga sama sekali tidak menggunakan pupuk kimia sebagai salah satu input produksinya. Di sisi lain, terdapat sistem pertanian padi organik secara rasional atau lebih dikenal sebagai sistem pertanian semi organik. Pertanian padi dengan sistem ini menekankan pada penggunaan bahan organik sebagai salah satu input yang digunakan. Hal ini dimaksudkan untuk memperbaiki kondisi tanah dan sebagai unsur penunjang bagi pupuk kimia. Sistem pertanian semi organik dilandasi oleh sistem pertanian konvensional yang mengutamakan produksi serta kelestarian sumber daya alam dan lingkungan (Las, Subagyono, & Setiyanto, 2006).

Pertanian semi organik dapat diterapkan sebagai salah satu langkah awal menuju sistem pertanian organik. Hal ini dikarenakan dengan adanya perubahan yang signifikan dari pertanian konvensional ke pola pertanian organik yang akan berdampak pada penurunan hasil produksi (Ramadhani, Hasyim, & Salmiah, 2013). Sistem pertanian semi organik pada dasarnya akan memberikan nilai tambah bagi petani karena adanya penurunan biaya produksi. Biaya tersebut dipengaruhi oleh penggunaan input organik yang relatif lebih murah dibandingkan dengan input kimia, sehingga petani dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan selama proses produksi. Penerapan pertanian semi organik dapat menstimulasi tanaman dan tanah untuk tetap dalam keadaan sehat, yaitu melalui pemanfaatan bahan-bahan organik sebagai salah satu input yang digabungkan dengan penggunaan input kimia.

Hasil penelitian mengenai kualitas lingkungan pada usahatani padi semi organik di Kabupaten Sragen menunjukkan adanya perbedaan antara kualitas lingkungan pada usahatani padi semi organik dengan usahatani padi konvensional.

Usahatani padi semi organik memiliki kualitas lingkungan yang lebih baik dibandingkan usahatani padi konvensional. Hal ini ditunjukkan oleh hasil penelitian yang menyatakan adanya hubungan yang positif antara kualitas lingkungan dengan usahatani padi semi organik, sehingga kualitas lingkungan usahatani padi semi organik dapat meningkatkan produktivitas padi (Suhartini, 2013).

Teknologi pertanian yang diterapkan dalam pertanian padi semi organik di Kabupaten Bantul tidak merusak lingkungan karena bebas dari penggunaan pestisida bagi pengendalian hama dan penyakit tanaman, sehingga tidak terjadi penurunan tingkat kesuburan tanah, kerusakan fisik tanah dan penurunan aktivitas mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman. Penerapan budidaya yang membatasi penggunaan bahan kimia sintetis dapat berdampak pada peningkatan kesuburan tanah setelah mengalami penurunan fungsi fisik maupun kandungan unsur akibat adanya penggunaan input kimia. Selain itu, hasil produksinya juga dapat dikonsumsi secara sehat karena hanya sedikitnya unsur kimia yang digunakan sebagai input produksi.

Hal yang perlu dilakukan dalam pertanian padi semi organik diantaranya yaitu pengolahan tanah secara baik dan benar serta pengaplikasian pupuk untuk mengembalikan kesuburan tanah. Pemberian pupuk dilakukan dengan menggunakan pupuk organik dan sebagian pupuk kimia serta kapur dolomit yang berfungsi untuk menormalkan pH tanah sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman padi. Di samping itu, pemberian pupuk organik dan kapur dolomit juga dapat mengembalikan sifat fisik, biologi dan kimia tanah, sehingga mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan OPT.

Pengendalian populasi OPT pada pertanian padi semi organik di Kabupaten Bantul sangat tergantung pada musuh alami, sehingga diperlukan adanya pelestarian musuh alami secara berkelanjutan. Tanaman refugia dapat dijadikan sebagai salah satu pengendali OPT melalui pelestarian musuh alami. Dengan adanya tanaman refugia, maka akan menambah keanekaragaman hayati, sehingga kestabilan agroekosistem dapat terjaga serta mencegah terjadinya ledakan serangan OPT (Zakaria & Baehakhi, 2018).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, terdapat beberapa aspek yang membedakan antara pertanian organik dan pertanian semi organik yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Pertanian Padi Organik dan Semi Organik

<b>Indikator</b>	<b>Sistem Pertanian</b>	
	<b>Organik</b>	<b>Semi Organik</b>
<b>Pupuk</b>	Organik	Organik dikombinasikan dengan kimia
<b>Pengendalian OPT</b>	Pestisida alami	Pestisida kimia dan pestisida alami
<b>Kondisi Lingkungan</b>	Steril	Menyatu dengan lahan konvensional

Sumber: Las, Subagyo, & Setiyanto (2006)

Menurut penelitian Kaya (2018), kombinasi penggunaan pupuk organik dengan pupuk NPK akan meningkatkan serapan Nitrogen pada tanaman padi, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman serta meningkatkan hasil produksi padi. Hal ini sejalan dengan penelitian Ahadayat, Hadi, & Herliana (2018) yang menyebutkan bahwa pengaplikasian pupuk organik dari tempurung kelapa yang dikombinasikan dengan pupuk NPK akan meningkatkan hasil produksi padi gogo berdasarkan jumlah malai, berat biji dan persentase biji terisi.

## 2. Faktor Produksi

Faktor-faktor produksi seperti lahan, modal, tenaga kerja dan manajemen memegang peranan penting dalam jalannya usahatani. Tidak tepatnya penggunaan faktor produksi akan menyebabkan ketidaksesuaian kebutuhan lahan dengan input yang diberikan, sehingga akan berdampak pada menurunnya produksi yang secara langsung dapat mempengaruhi pendapatan usahatani (Yuliana, T. Ekowati, & M. Handayani, 2017). Terdapat aspek fisik, kimia, biologis dan sosial ekonomi yang dapat berpengaruh terhadap produksi padi semi organik (Isyanto, 2012).

### a. Lahan

Tanah yang disiapkan untuk usahatani disebut sebagai lahan pertanian. Lahan pertanian diartikan sebagai tanah yang disiapkan untuk mengusahakan usahatani seperti usahatani padi sawah, tegalan dan pekarangan. Luas lahan pertanian berkaitan dengan skala usaha dan skala usaha akan berkaitan dengan efisien atau tidaknya suatu usahatani. Pada dasarnya, penerapan teknologi yang akan berpengaruh pada tingkat efisiensi. Hal ini dikarenakan, penerapan teknologi akan lebih cenderung berlebihan pada lahan yang relatif sempit sehingga usaha menjadi tidak efisien. Dilihat dari segi efisiensi, semakin luas lahan yang digarap/ditanami maka semakin besar jumlah produksi yang dihasilkan oleh lahan tersebut (Sugiyarti, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian mengenai tingkat efisiensi pada usahatani padi di beberapa sentra produksi di Indonesia, didapatkan hasil yang menunjukkan variabel lahan berpengaruh nyata terhadap produksi padi pada tingkat kepercayaan 90% dengan nilai sebesar 0,92. Angka ini menunjukkan bahwa apabila luas lahan

ditambah sebesar 1% dan input lainnya dianggap tetap, maka akan produksi padi akan meningkat sebesar 0,92% (Kusnadi, Tinaprilla, Susilowati, & Purwoto, 2011).

b. Modal

Setiap kegiatan termasuk proses produksi komoditas pertanian membutuhkan modal untuk mencapai tujuannya. Modal diartikan sebagai produk atau kekayaan yang diperuntukkan dalam kegiatan produksi selanjutnya (Daniel, 2004). Dalam proses produksi, modal dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu modal tetap (*fixed cost*) dan modal tidak tetap (*variable cost*). Modal tetap merupakan modal yang digunakan dalam proses produksi tetapi tidak habis dalam sekali proses produksi, sedangkan modal tidak tetap berupa pupuk, benih dan input lainnya yang habis digunakan sekali pakai atau sekali proses produksi. Pada penelitian mengenai usahatani padi semi organik di Cigombong, Bogor didapatkan hasil bahwa benih berpengaruh nyata terhadap produksi padi semi organik. Selain itu, pupuk kompos berpengaruh nyata positif dan signifikan terhadap produksi padi semi organik di Cigombong pada tingkat kepercayaan 95% (Gultom, Winandi, & Jahroh, 2016).

c. Tenaga Kerja

Tenaga kerja diartikan sebagai semua penduduk yang sedang melakukan kegiatan-kegiatan, baik itu bekerja, mencari pekerjaan, bersekolah maupun mengurus rumah tangga yang berumur di atas 10 tahun (Safina & Rahayu, 2011). Definisi lain menyebutkan bahwa tenaga kerja merupakan curahan energi yang dikerjakan seseorang untuk melakukan suatu kegiatan dengan output suatu produk. Khusus dalam kegiatan usahatani, tenaga kerja dalam keluarga banyak digunakan sebagai input tenaga kerja. Ukuran tenaga kerja dapat dinyatakan dalam hari orang kerja (HKO). Pada penelitian usahatani padi semi organik di Desa Sawangan

menunjukkan bahwa tenaga kerja berpengaruh tidak nyata terhadap produksi padi semi organik dengan nilai koefisien regresi positif yang berarti ketika tenaga kerja ditambah sebesar 1% dan faktor lain dianggap tetap maka, maka produksi padi semi organik akan meningkat (Suroso, Watemin, & Utami, 2016).

#### d. Manajemen Usahatani

Kapabilitas petani sebagai pengelola dari usahataniya disebut sebagai manajemen usahatani. Mengenai hal ini, petani harus mampu mengorganisir penggunaan faktor-faktor produksi secara tepat agar menghasilkan produksi yang maksimal. Hal ini dikarenakan produktivitas usahatani dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan dalam memajemen usahatani. Oleh karena itu, manajemen usahatani menjadi sangat penting karena selain menentukan produktivitas, manajemen juga menentukan tingkat efisiensi dari usahatani yang dikelola.

Tingkat pendidikan formal, usia, keterampilan, skala usaha dan jenis komoditas yang diusahakan akan berpengaruh terhadap kemampuan manajemen petani. Pada penelitian analisis efisiensi teknis usahatani padi organik di Kecamatan Cigombong, Bogor, didapatkan hasil bahwa umur petani berpengaruh positif terhadap inefisiensi teknis petani, sehingga semakin bertambahnya umur maka tingkat inefisiensi semakin tinggi. Di samping itu, status kepemilikan lahan merupakan sumber inefisiensi teknis yang berpengaruh nyata terhadap tingkat efisiensi teknis (Gultom et al., 2016). Penelitian lain menyebutkan bahwa juga dipengaruhi pendapatan luar usahatani yang berkorelasi positif signifikan terhadap inefisiensi teknis usahatani padi, sedangkan pengalaman petani berkorelasi negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis usahatani padi (Triyono, Handoyo Mulyo, Masyhuri, & Jamhari, 2016).

Salah satu studi terbaru mengenai inefisiensi teknis produksi padi di Laos menyebutkan bahwa petani yang tergabung ke dalam asosiasi (kelompok tani) akan lebih efisien dibanding petani di luar anggota kelompok tani karena adanya transfer pengetahuan. Selain itu, penelitian ini juga menyebutkan bahwa petani tanpa akses pinjaman akan lebih efisien daripada petani dengan akses pinjaman (Sayavong, 2018).

### 3. Fungsi Produksi

Produksi merupakan bentuk transformasi dari penggunaan *input* untuk menghasilkan suatu *output*. Fungsi produksi merupakan hubungan antara input (barang yang akan dijadikan produk) dengan output (hasil dari suatu barang yang diolah). Besarnya kecilnya variabel output dipengaruhi oleh besar kecilnya berbagai macam input yang digunakan. Secara sistematis, fungsi produksi dapat diformulasikan sebagai berikut (Boediono, 2000):

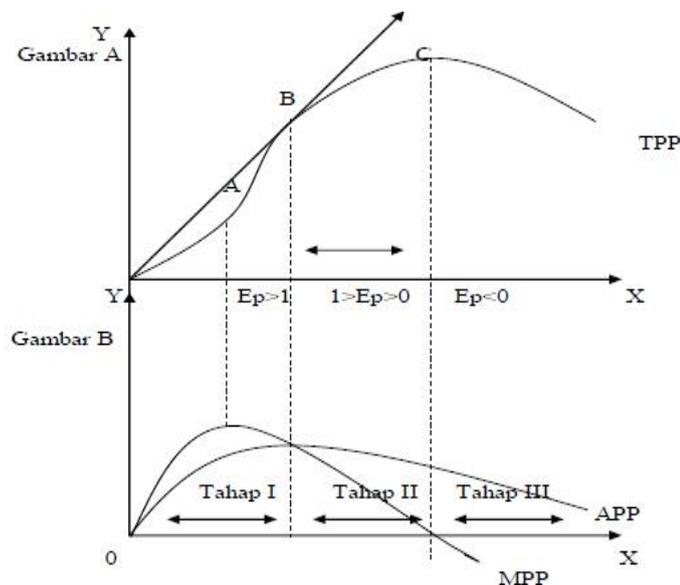
$$Y=f (X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

Keterangan:

Y : tingkat produksi (*output*)  
 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  : input yang digunakan

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat diketahui bahwa banyaknya produksi dipengaruhi oleh banyak input produksi yang digunakan. Oleh karena itu, petani dapat melakukan tindakan yang mampu meningkatkan produksi melalui penambahan atau pengurangan salah satu atau beberapa faktor produksi. Selain itu, suatu fungsi produksi dapat mendeskripsikan mengenai penggunaan faktor produksi yang optimal sehingga mendapatkan produksi optimal dan keuntungan maksimal.

Penjelasan tersebut memberikan gambaran bahwa dengan penambahan input produksi, maka produksi yang dihasilkan juga akan semakin bertambah. Meskipun demikian, petani akan dihadapkan dengan hukum pertambahan hasil yang semakin menurun atau yang lebih dikenal sebagai *The Law of Diminishing Return*. Melalui hukum ini, dapat diketahui bahwa penggunaan input secara terus menerus dalam usahatani akan menyebabkan semakin berkurangnya output yang dihasilkan. Adapun konsep dalam *The Law of Diminishing Return* dapat dijelaskan melalui kurva hubungan antara produksi total, produksi rata-rata, dan produksi marginal yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: (Sudarman, 2004)

Gambar 1. Kurva Hubungan Produksi Total, Produksi Rata-rata dan Produksi Marginal

Terdapat tiga daerah tahapan produksi yaitu tahap I yang menunjukkan produksi total mengalami pertambahan yang semakin cepat, sehingga bentuk kurva TPP cekung ke atas yang berarti bahwa salah satu input variabel (lainnya dianggap tetap) masih dapat ditambahkan atau belum optimal. Pada keadaan tersebut, MPP bertambah yang dapat dilihat dari kurva MPP yang menaik. Selain itu, kurva APP

lebih rendah dari kurva MPP dan kurva APP yang mulai bergerak ke atas. Tahap I memiliki nilai elastisitas produksi lebih besar dari satu yang terjadi apabila faktor produksi tetap. Tahap ini disebut sebagai daerah *increasing return*.

Tahap II menunjukkan produksi total mengalami kelambatan dalam pertumbuhannya. Keadaan ini dapat digambarkan oleh kurva MPP yang menurun dan kurva TPP yang mulai berbentuk cembung ke atas. Selain itu, terjadi perpotongan antara kurva MPP dan APP. Tahapan ini menunjukkan adanya kombinasi input yang digunakan dapat menghasilkan laba maksimum yang disebut sebagai daerah *diminishing return* yang memiliki nilai elastisitas produksi lebih besar nol tetapi kurang dari satu.

Pada tahap III, setelah terjadi perpotongan antara kurva MPP dengan MPP maka produksi total akan semakin menurun. Pada tahap ini kurva MPP memotong sumbu datar, sehingga menunjukkan bahwa MPP mencapai angka negatif dan kurva TPP mulai menurun yang berarti bahwa TPP semakin berkurang apabila input variabel ditambah. Tahap ini memiliki nilai elastisitas produksi lebih kecil dari nol, artinya dengan input yang terus-menerus ditambah akan menyebabkan menurunnya output, sehingga keuntungan yang didapat juga menurun hingga mengalami kerugian. Tahap ini tidak menghasilkan keuntungan secara ekonomis, sehingga dikatakan sebagai *decreasing return*.

Fungsi produksi terdiri dari beberapa bentuk, seperti fungsi produksi Leontief, fungsi produksi Frontier dan fungsi produksi Cobb-Douglas (Soekartawi, 2003). Salah satu bentuk fungsi produksi yang banyak digunakan adalah fungsi produksi Cobb-Douglas yang mampu mendeskripsikan pengaruh penggunaan

faktor produksi (X) terhadap jumlah produksi (Y). Persamaan fungsi produksi ini terdiri dari variabel dependen (Y) dan beberapa variabel independen (X).

#### 4. Fungsi Cobb-Douglas sebagai Fungsi Produksi Frontier

Persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel yaitu variabel dependen dan variabel independen disebut sebagai fungsi produksi Cobb-Douglas. Secara matematik persamaan fungsi Cobb-Douglas menurut Soekartawai (2003) dituliskan sebagai berikut:

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n} e^u$$

Keterangan:

- Y = Produksi
- a = Konstanta
- X = Input Produksi
- b<sub>i</sub> = Koefisien regresi
- e = Bilangan natural (2,718)
- u = Kesalahan/error

Untuk mempermudah pendugaan fungsi produksi fungsi Cobb-Douglas, maka fungsi diubah menjadi bentuk linier berganda dengan cara mengubahnya menjadi bentuk logaritma (Ln) seperti berikut:

$$\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + \dots + b_n \ln X_n + u$$

Keterangan :

- Y = variabel yang dijelaskan
- X = variabel yang menjelaskan
- α = onstanta
- b = nilai koefisien regresi masing-masing variabel
- u = kesalahan (*distrurbance term*)

Kelebihan dari fungsi produksi Cobb-Douglas diantaranya yaitu lebih mudah digunakan karena bisa diubah ke dalam bentuk linier dan lebih mudah diinterpretasikan hasilnya. Selain itu, terdapat keunggulan lain yaitu adanya hasil koefisien regresi yang sekaligus menunjukkan besaran elastisitas serta besaran elastisitas tersebut sekaligus menunjukkan tingkat besaran *returns to scale*. Namun

di sisi lain, fungsi produksi Cobb-Douglass juga memiliki kelemahan, yaitu besar kecilnya elastisitas produksi sama dengan koefisien pangkat, yang menyebabkan konstannya elastisitas akan tergantung pada tingkat penggunaan input (Arsyad, 2008). Penyelesaian fungsi Cobb-Douglass selalu dilogaritmakan dan mengubah bentuk fungsi menjadi fungsi linier, maka terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi (Soekartawi, 2003) yaitu:

- a. Tidak dilakukan pengamatan pada variabel independen (X) yang bernilai sama dengan nol.
- b. Diasumsikan bahwa tidak terdapat perbedaan teknologi pada setiap pengamatan.
- c. Setiap variabel independen (X) adalah *perfect competition*.
- d. Perbedaan lokasi seperti iklim sudah tercakup pada faktor kesalahan.
- e. Hanya terdapat satu variabel yang dijelaskan yaitu Y.

Berdasarkan teori, suatu fungsi produksi pada dasarnya harus menunjukkan jumlah output yang paling mungkin diproduksi yang dihasilkan dari kombinasi penggunaan input tertentu. Dalam teori mikroekonomi, teknologi produksi disebutkan sebagai fungsi produksi yang menunjukkan pencapaian hasil produksi maksimal dari berbagai kombinasi input. Dengan demikian, fungsi transformasi menggambarkan suatu batas atau frontier produksi. Fungsi produksi batas (*frontier production function*) menunjukkan suatu proses produksi yang dapat menghasilkan output maksimal (Kurniawan, 2012).

Fungsi produksi *frontier* menunjukkan produksi maksimal yang dapat dihasilkan dari kombinasi penggunaan faktor produksi pada tingkat pengetahuan dan teknologi tertentu. Salah satu persamaan fungsi produksi frontier adalah

persamaan produksi *stochastic frontier analysis*. Persamaan produksi ini dapat digunakan untuk menganalisis keterkaitan dalam fungsi produksi serta mengukur tingkat efisiensi teknis dan efek inefisiensi teknis. Fungsi tersebut dapat dituliskan secara matematis sebagai berikut:

$$Y_i = X_i \beta + (v_i - u_i); \text{ dimana } i = 1, 2, 3, \dots, N$$

Keterangan:

Y = output/hasil produksi

X = input yang digunakan

$\beta$  = koefisien input

v = variabel lain yang bukan input (di luar model)

u = variabel yang mengindikasikan adanya inefisiensi teknis

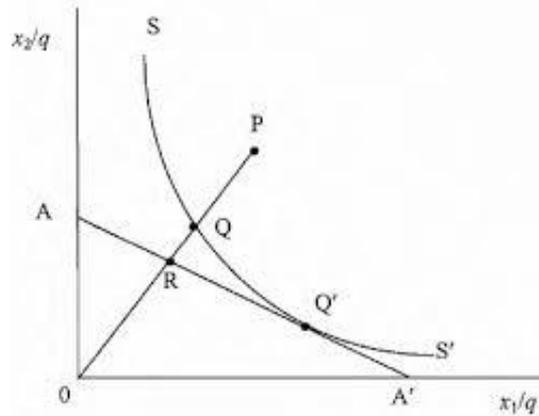
Keunggulan dari pendekatan *stochastic frontier* yaitu mampu secara simultan memperoleh hasil berupa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi sekaligus menunjukkan efek inefisiensi pada petani. Sementara itu, kelemahan dari pendekatan ini adalah sulit diterapkan pada usahatani yang menghasilkan lebih dari satu output serta faktor produksi yang dianalisis digambarkan dalam rumus matematik yang rumit. Untuk mengestimasi parameter yang terdapat pada fungsi produksi *stochastic frontier* digunakan metode *maximum likelihood estimation* (MLE). Dibandingkan dengan metode *ordinary least square* (OLS), metode ini dinilai lebih efisien karena memiliki keakuratan yang lebih baik. Penduga MLE untuk rata-rata efisiensi teknis didapatkan dengan mensubstitusikan penduga MLE untuk parameter-parameter yang dapat dihitung oleh program FRONTIER, sehingga hasil estimasi parameter akan diperoleh bersamaan dengan nilai rata-rata efisiensi teknis.

## 5. Efisiensi

Efisiensi pada penelitian ini merujuk kepada pengertian efisiensi menurut Farrell (1957) yang menyebutkan bahwa efisiensi terdiri efisiensi teknis, efisiensi

alokatif dan efisiensi ekonomi. Efisiensi teknis (*technical efficiency/TE*) merupakan kemampuan suatu unit usaha untuk mendapatkan output maksimum dari penggunaan sejumlah input dan teknologi yang tertentu. Petani disebut efisien secara teknis apabila telah berproduksi pada tingkat batas produksinya. Akan tetapi hal ini tidak selalu dapat diraih karena adanya berbagai faktor seperti cuaca dan serangan hama atau faktor-faktor lain yang menyebabkan produksi berada di bawah batas yang diharapkan. Efisiensi alokatif (*allocative efficiency/AE*) merefleksikan kemampuan suatu unit usaha untuk menggunakan input dalam proporsi yang optimal sesuai dengan harga dan teknologi produksi. Efisiensi alokatif merupakan kemampuan perusahaan untuk menghasilkan sejumlah output pada kondisi meminimasi rasio biaya dari input. Pengukuran efisiensi teknis dan alokatif selanjutnya digabungkan untuk mengukur total efisiensi ekonomi. Efisiensi ekonomi dapat diukur dengan kriteria penggunaan input secara optimal untuk menghasilkan output maksimal dengan biaya tertentu atau dengan kriteria biaya minimum.

Pengukuran efisiensi teknis, alokatif dan ekonomis dapat dilakukan melalui pendekatan dari dua yaitu sisi input dan sisi output. Pengukuran efisiensi teknis dari sisi input merupakan rasio dari input atau biaya batas (*frontier*) terhadap input, sedangkan pengukuran efisiensi teknis dari sisi output merupakan rasio dari output terhadap output batas. Adapun konsep efisiensi yang dikemukakan oleh Farrell (1957) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Efisiensi pada Orientasi Input

Gambar 3 menunjukkan konsep efisiensi pada kondisi pengukuran berorientasi input. Garis axis dan ordinat pada Gambar 3 menggambarkan laju penggunaan masing-masing input persatuan output, sedangkan kurva  $SS'$  menunjukkan *isoquant* unit yang efisien, yaitu tempat titik-titik yang menunjukkan kombinasi jumlah produksi minimum yang diperlukan untuk memproduksi satu satuan output. Semua titik yang terletak pada garis  $SS'$  menggambarkan proses produksi yang secara teknis paling efisien. Titik P dan Q menggambarkan dua usahatani yang berbeda yang menggunakan kombinasi input dengan proporsi input  $X_1$  dan  $X_2$  yang sama. Titik P secara teknis tidak efisien dan titik Q secara teknis sudah efisien karena terletak pada *isoquant*, tetapi secara alokatif tidak efisien. Titik C secara teknis tidak efisien tetapi secara alokatif efisien karena menempati kombinasi harga input yang efisien pada garis *isocost*  $SS'$ . Titik Q' secara teknis dan alokatif efisien atau disebut juga efisien secara ekonomis. Jarak antara titik Q dan R adalah besarnya biaya yang diminimalkan jika perusahaan ingin berproduksi pada titik Q' yang merupakan tempat kombinasi penggunaan input yang efisien secara teknis dan alokatif.

Oleh karena itu, berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa ketiga efisiensi (TE, AE dan EE) dapat dihitung melalui:

$$TE = \frac{OQ}{OP} \quad AE = \frac{OR}{OQ} \quad EE = \frac{OQ}{OP} \times \frac{OR}{OQ}$$

Perlu diketahui bahwa nilai efisiensi tersebut berkisar antara 0 sampai dengan 1, di mana nilai 1 menunjukkan bahwa perusahaan tersebut sangat efisien.

Kemampuan petani dalam memperoleh output tertentu melalui penggunaan input pada tingkat teknologi tertentu ditunjukkan oleh nilai efisiensi teknis. Efisiensi teknis merupakan besaran yang menunjukkan perbandingan antara produksi aktual dengan produksi potensial (Boediono, 2000). Nilai efisiensi teknis berada pada kisaran nol sampai dengan satu ( $0 < ET < 1$ ). Petani dapat dikatakan efisien secara teknis jika mempunyai nilai efisiensi melebihi 0,7, sehingga petani yang memiliki nilai efisiensi kurang dari 0,7 diperlukan pengembangan untuk dapat mencapai nilai efisiensi (Coelli, 1998). Hal ini dikarenakan semakin kecil nilai efisiensi teknis, maka perbandingan antara jumlah produksi yang dihasilkan oleh petani dengan jumlah produksi potensialnya juga semakin kecil. Adapun pengukuran yang digunakan untuk efisiensi teknis, yakni:

$$TE_i = \frac{Y}{Y^*} = \frac{E(Y | u_i, X_i)}{E(Y | u_i = 0, X_i)} = E[\exp(-u_i) / \varepsilon_i]$$

Keterangan:

$TE_i$  = Efisiensi teknis petani ke i dengan nilai berkisar antara 0 dan 1

$Y_i$  = *Output* yang dihasilkan petani ke i

$Y_i^*$  = *Output* potensial (diperoleh dari fungsi produksi *stochastic frontier*)

Penelitian mengenai efisiensi produksi usahatani padi di Kabupaten Lampung Selatan menyebutkan bahwa terdapat beberapa variabel yang memiliki nilai koefisien lebih besar dari nol, yaitu luas lahan, pupuk NPK dan pupuk TSP. Hal ini

menunjukkan bahwa dengan menambahkan ketiga variabel tersebut sebesar 1%, maka akan meningkatkan produksi sebesar nilai koefisien frontier. Melalui penelitian ini dapat diketahui bahwa penggunaan faktor produksi Hal ini dikarenakan pada lahan irigasi teknis sudah menggunakan teknologi, sehingga ketersediaan air tercukupi yang berdampak pada penggunaan input (Indah, Zakaria, & Prasmatiwi, 2015).

Penentuan sumber-sumber inefisiensi teknis berfungsi untuk memberikan informasi mengenai sumber-sumber potensial inefisiensi serta dapat juga digunakan sebagai dasar membuat kebijakan untuk diimplementasikan sebagai salah satu langkah dalam peningkatan efisiensi total. Kebijakan tersebut dapat memperbaiki produktivitas usahatani melalui perbaikan proporsi penggunaan input maupun penggunaan inovasi baru ke dalam sistem usahatani yang sudah ada. Untuk menentukan nilai efek inefisiensi teknis dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$U_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \dots + \delta_n Z_n$$

Keterangan:

- $U_i$  = Nilai inefisiensi teknis
- $\delta_0$  = Konstanta
- $\delta_1, \delta_2, \delta_n$  = Vektor dari parameter yang tidak diketahui
- $Z_1, Z_2, Z_3$  = Variabel yang mempengaruhi inefisiensi teknis

Komponen  $u_i$  diartikan sebagai komponen yang menggambarkan inefisiensi dan diasumsikan bersifat *non-negative independently distributed as non-negative truncations (at zero) of distribution N (0,  $\sigma_u^2$ )*. Apabila proses produksi sepenuhnya efisien maka produksi yang dicapai sama dengan potensinya atau  $u_i = 0$ , sebaliknya apabila produksi yang dicapai di bawah potensinya, maka  $u_i > 0$ .

Hasil penelitian mengenai efisiensi teknis pada pertanian organik dan konvensional di Jerman dengan menggunakan model *Stochastic Frontier Analysis* dapat disimpulkan bahwa lahan konvensional memiliki nilai efisiensi teknis yang lebih tinggi (93,5%) dibandingkan dengan usahatani pada lahan organik (92,8%) (Tiedemann & Latacz-Lohmann, 2013). Melalui pendekatan fungsi produksi Cobb-Douglas *stochastic frontier*, temuan yang sama juga terdapat pada penelitian yang mengkaji efisiensi keuntungan pertanian organik di Pakistan menyimpulkan bahwa usahatani organik membutuhkan biaya tenaga kerja yang tinggi, sehingga berdampak pada penurunan efisiensi keuntungan (Yasin, Ashfaq, Adil, & Bakhsh, 2014).

Studi yang dilakukan mengenai efisiensi pada komoditas padi sawah lahan irigasi teknis dan lahan tadah hujan di Lampung Selatan menunjukkan bahwa lahan irigasi teknis memiliki nilai rata-rata efisiensi sebesar 76,34%, sedangkan lahan tadah hujan memiliki nilai rata-rata efisiensi teknis yang lebih kecil yaitu sebesar 67,09%. Berdasarkan nilai rata-rata efisiensi teknis tersebut, maka usahatani padi yang dijalankan oleh petani padi sawah di kedua lahan tersebut masih belum efisien secara teknis (Indah, Zakaria, & Prasmatiwi, 2015).

Berdasarkan penelitian pada produksi usahatani padi sawah di Kabupaten Siak dapat dilihat disimpulkan bahwa petani masih memiliki potensi untuk dapat meningkatkan efisiensi usahatannya baik secara teknis, alokatif maupun ekonomis. Hal ini dikarenakan, usia rata-rata petani tergolong dalam usia produktif, sehingga masih bisa untuk mengembangkan usahatannya. Dilihat dari efisiensi teknis, rata-rata petani responden sudah efisien secara teknis. Berbeda dengan hal tersebut, petani belum bisa dikatakan efisien secara alokatif maupun ekonomis. Hal ini

menunjukkan bahwa petani masih bertujuan untuk meningkatkan hasil produksi saja dan bukan meningkatkan pendapatan, karena rata-rata petani responden menggunakan hasil produksi untuk konsumsi sendiri bukan untuk dipasarkan (Ulfah, Restuhadi, & Rosnita, 2017).

Penelitian lain menyebutkan, usahatani bawang merah di Kabupaten Bantul memiliki nilai rata-rata tingkat efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi sebesar 0,802; 0,889; dan 0,929 yang berarti bahwa usahatani bawang merah masih memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensinya. Salah satu langkah untuk mewujudkan hal tersebut adalah melalui penambahan luas lahan garapan dan pengoptimalan alokasi faktor produksi, sehingga produksi dan pendapatan usahatani bawang merah dapat meningkat (Fauzan, 2016).

Penelitian mengenai efisiensi teknis saat ini secara simultan juga dilakukan estimasi terhadap inefisiensi teknis. Berbagai studi tentang faktor penyebab inefisiensi teknis telah dilakukan. Salah satunya adalah studi mengenai efisiensi teknis petani jagung hibrida di China yang mengungkapkan bahwa efisiensi petani dipengaruhi oleh faktor demografis dan kelembagaan seperti pendidikan, jumlah anggota keluarga, pengalaman, sertifikasi benih, keanggotaan kelompok tani, tabungan rumah tangga dan ukuran kredit (Ali et al., 2019).

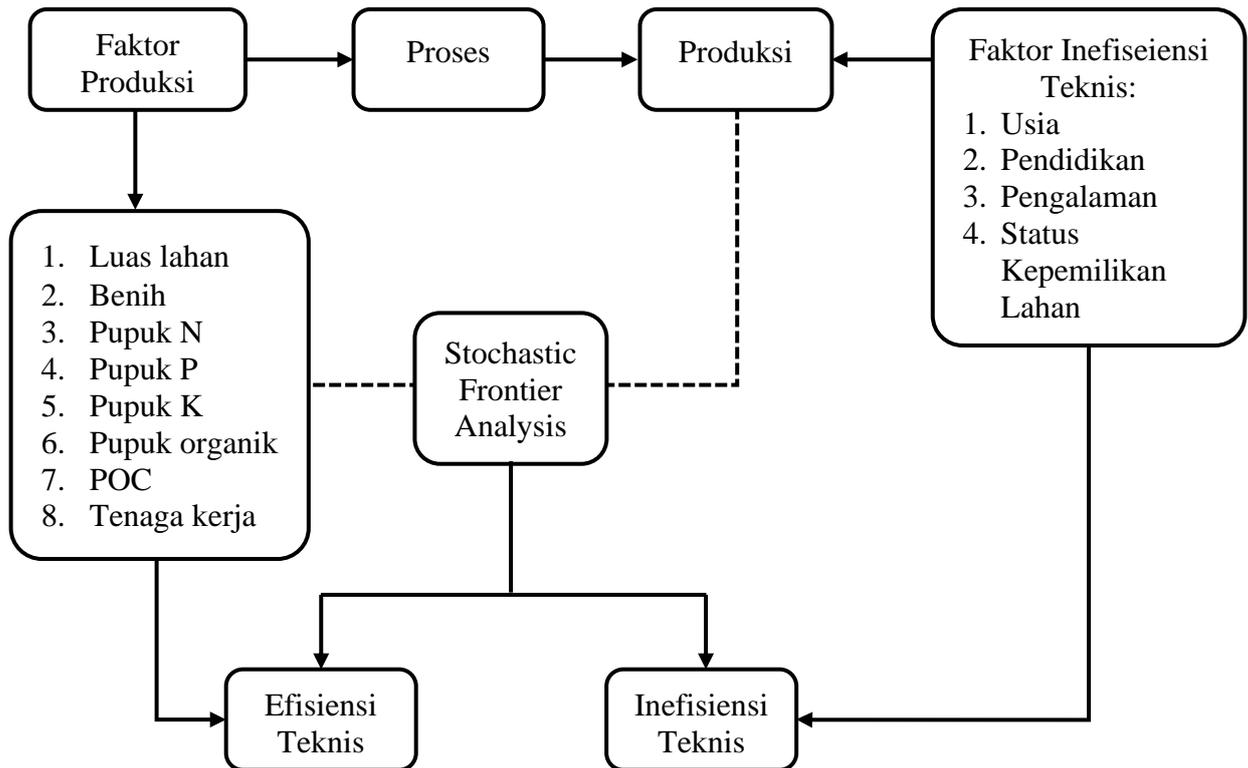
## **B. Kerangka Pemikiran**

Tujuan petani berusaha adalah untuk menghasilkan keuntungan yang maksimal. Dalam pengembangan pertanian padi semi organik di Kabupaten Bantul, pada dasarnya petani harus mengalokasikan berbagai faktor-faktor produksi dengan lebih efisien, seperti lahan, benih, pupuk N, pupuk P, pupuk K, pupuk organik, POC dan tenaga kerja. Kombinasi penggunaan faktor-faktor produksi secara tepat

diperlukan untuk meningkatkan produksi padi semi organik di Kabupaten Bantul. Kombinasi penggunaan faktor-faktor produksi tersebut diusahakan sedemikian rupa agar dalam jumlah tertentu menghasilkan produksi maksimum.

Pengaruh faktor produksi yang digunakan terhadap produksi yang dihasilkan dapat diketahui dengan analisis fungsi produksi *stochastic frontier analysis* yang dapat digunakan untuk mengetahui seberapa efisien terhadap penggunaan faktor produksi. Efisiensi usahatani dapat diukur dengan analisis fungsi produksi dengan pendekatan produksi *stochastic frontier analysis*. Analisis fungsi produksi dengan pendekatan frontier yang dapat mendeskripsikan produksi maksimal dari kombinasi penggunaan faktor produksi pada tingkat pengetahuan dan teknologi tertentu.

Perbedaan penggunaan jenis maupun jumlah input pada usahatani padi semi organik menyebabkan adanya variasi produksi antar petani. Hal ini dipengaruhi oleh keputusan manajerial yang berkaitan dengan variabel sosio-ekonomi seperti yaitu tingkat pendidikan, umur petani, status kepemilikan lahan, pengalaman berusahatani serta keaktifan dalam kelompok tani. Untuk memperjelas tentang kerangka pemikiran tersebut, maka dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Kerangka Pemikiran Penelitian

Keterangan garis:

- Menunjukkan pola hubungan
- - - Menunjukkan teknik analisis

### C. Hipotesis

1. Diduga faktor-faktor yang mempengaruhi produksi padi semi organik yaitu luas lahan, benih, pupuk dan tenaga kerja.
2. Diduga usahatani padi semi organik di Kabupaten Bantul belum efisien secara teknis.
3. Diduga faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis pada usahatani padi semi organik di Kabupaten Bantul adalah usia, pendidikan formal, pengalaman berusahatani dan status kepemilikan lahan.