

## II. KERANGKA PENDEKATAN TEORI

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. Padi Beras Merah

Kandungan dalam beras merah baik untuk kesehatan, hal tersebut dikarenakan saat mengonsumsi nasi merah rasa kenyang bertahan lebih lama dibandingkan nasi putih, melancarkan sistem pencernaan, terdapat mineral yang bermanfaat untuk menangkal radikal bebas, vitamin B6, mengurangi kolesterol dan mencegah penyakit jantung (Antika., et.al 2012). Beras merah merupakan beras yang diproduksi tanpa penggilingan untuk menjaga kandungan gizi, dapat mencegah diabetes mellitus, mengandung mineral magnesium, serta indeks glikemik yang lebih rendah dari pada beras putih sehingga menurunkan kadar glukosa (Nuryani, 2013). Padi Gogo lokal unggulan yang digunakan petani Gunungkidul yaitu varietas *Segreng Handayani*. Varietas tersebut dapat bertahan baik pada lahan kering tadah hujan, selain itu memiliki umur yang pendek (kurang dari 100 hari panen), tahan hama dan mempunyai nilai jual yang lebih tinggi dari beras lain.

Penelitian dari Wahyuni., et, al (2006), yaitu memproduksi padi gogo saat musim kemarau termasuk alternatif dalam menaikkan hasil dan mutu benih padi gogo. Hasil penelitian dari Mahastian., et. al (2015) menunjukkan efisiensi berdasarkan R/C Rasio yaitu 1,56 dalam usahatani padi beras merah khususnya varietas segreng, artinya usahatani tersebut menguntungkan. Varietas lokal *Segreng Handayani* berumur panjang, berpotensi sebesar 2 ton GKG/ha, mempunyai rasa enak, varietas lokal yang dapat bertahan dalam keadaan

lahan rendah kadar air, kebal hama dan penyakit, pemakaian pestisida yang rendah, pemeliharaan mudah dan sederhana (norsalis, 2011).

Usahatani padi beras merah umumnya dibudidayakan pada lahan basah, tetapi dapat juga ditanam pada lahan kering. Lahan kering merupakan lahan ladang yang hanya mengandalkan tadah hujan. Lahan kering yaitu hamparan lahan luas yang dalam kurang lebih setahun tidak pernah atau sedikit ada air yang mengenang.

Pada lahan kering mempunyai tingkat kesuburan yang rendah dan ketersediaan air sedikit sehingga usahatani pada lahan kering tidak dapat ditanam sepanjang tahun, dikarenakan curah hujan yang fluktuatif. Menurut Nurmala dalam Arman, (2014) ciri-ciri lahan kering antara lain produktivitasnya rendah, tidak terdapat pematang, tingkat erosi tinggi, topografinya bermacam macam (datar, berbukit, gunung).

Pertanian khususnya padi ladang dapat digunakan sebagai alternatif solusi dan memiliki potensi dalam subsektor tanaman pangan. Salah satu lahan pertanian yang termasuk pertanian yang menggunakan lahan kering yaitu di Kabupaten Gunungkidul. Kendala dalam budidaya padi beras merah lahan kering salah satunya yaitu pertumbuhan gulma yang tidak terkontrol, produktivitas yang rendah, tanah bersifat asam, rendahnya kadar fosfor serta memiliki kadar organik yang rendah.

## **2. Zona**

Zona bagian utara memiliki ketinggian antara 200-700 meter diatas permukaan laut. Terdapat bukit-bukit, sungai diatas tanah, selain itu juga terdapat sumber mata air yang dapat digali menggunakan sumur dengan kedalaman 6-12 meter. Jenis tanahnya yaitu tanah vulkanis dan terdapat beberapa batuan. Lahannya berbukit-bukit dan jenis tanah latosol. Zona ini cocok untuk ditanamani tanaman

keras, seperti padi gogo, jati, mahoni, akasia dan sebagainya (Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta : Kondisi Umum, Topografi, 2015). (Eko., et.al 2004). Padi beras merah varietas *segreng* lebih cocok ditanam pada daerah yang berbukit-bukit.

Zona bagian tengah, memiliki ketinggian 150-200 meter diatas permukaan laut yang dikelilingi oleh pegunungan. Lahannya berbukit-bukit dan memiliki jenis tanah gromosol. Tanaman yang dapat hidup di zona ini yaitu antara lain, padi gogo, palawija, melijo, sayur-sayuran (Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta : Kondisi Umum, Topografi, 2015). Padi beras merah varietas mandel lebih cocok ditanam pada daerah yang berbukit-bukit.

Zona bagian selatan, memiliki ketinggian diantaranya 100-300 meter diatas permukaan laut. Batuan dasarnya berbentuk batuan kapur dan lahan datar. Lahannya datar atau lapang dan jenis tanahnya gromosol. Zona ini tidak terdapat sungai diatas tanah, dan hanya ada disela sela bukit genangan air hujan yang membentuk telaga. Telaga tersebut kering saat musim kemarau, jadi hanya dapat menanam pada saat musim hujan, tanaman yang dapat ditanam yaitu padi gogo beras merah (Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta : Kondisi Umum, Topografi, 2015). Padi beras merah varietas *segreng* lebih cocok ditanam pada daerah yang datar atau lapang.

### **3. Faktor Produksi Usahatani**

Faktor-faktor usahatani yang mempengaruhi produktivitas usahatani menurut Mahlangu & Toit (2011) yaitu faktor produksi berupa *input* usahatani seperti lahan, modal, tenaga kerja, manajemen, sebaliknya *output* berupa hasil usahatani seperti

padi beras merah. Fungsi produksi akan berfungsi jika terdapat faktor faktor *input* produksi yang akan mempengaruhi *output* produksi.

**a. Lahan**

Jika semakin luas lahan yang di tanami, seharusnya berpengaruh secara lurus dengan semakin besar jumlah produksi yang didapat dari outup lahan. Luas lahan merupakan salah satu faktor yang penting dalam usahatani, jika luas lahan sempit maka dipastikan kurang efisien dibandingkan dengan lahan yang lebih luas (Daniel, 2006). Menurut penelitian Gultom., et. al (2016) memiliki koefisien 0,5 yang singifikan dengan tingkat kesalahan 5%, dan berpengaruh nyata produksi padi semi organik, yang artinya setiap penambahan input luas lahan sebesar 10% akan meningkatkan padi semi organic sebesar koefisien luas lahan sebesar 5%. Berbeda dengan penelitian Boubacar et.al., (2016) luas lahan yang lebih kecil menunjukkan lebih efisien secara teknis daripada luas lahan yang besar.

Studi Koirala, et. al (2016) menyelidiki tentang dampak kepemilikan tanah terhadap produktivitas dan efisiensi teknis petani padi di Filipina. Hasil menunjukkan bahwa kepemilikan tanah memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi teknis. Efisiensi teknis dengan skor rata-rata 0,79. Selain itu ditemukan bahwa petani perempuan yang berpendidikan dan petani yang menyewa lahan memiliki inefisiensi teknis yang lebih tinggi.

Menurut Shinta (2011) status lahan terdapat beberapa macam yaitu:

- 1.) Lahan milik sendiri mempunyai ciri-ciri yaitu petani dapat bebas dalam mengolah tanah, dapat bebas menentukan usahatani yang ingin ditanam, dapat leluasa dalam penggunaan teknis dan cara membudidayakan, dapat secara bebas diperjualbelikan dan dijamin anggunan.

- 2.) Lahan sewa merupakan tanah yang disewa oleh petani kepada pihak lain, sehingga petani memiliki kewenangan atas tanah tersebut berdasarkan jangka waktu sewa yang disepakati, petani sebagai penyewa tidak diperbolehkan menjual lahan tersebut.
- 3.) Lahan Sakap yaitu tanah milik orang lain yang dikerjakan dan dikelola oleh orang lain, atas kesepakatan dan persetujuan pemilik tanah. Pada saat mengelola tanah jika terdapat pilihan teknologi atau memilih usahatani yang ingin ditanam maka harus dikonsultasikan dengan pemilik lahan.

**b. Modal**

Menurut Shinta (2011) modal dalam usaha tani yaitu, antara lain tanah, alat pertanian, sarana produksi. Sumber pendapatan modal bisa diperoleh dari milik sendiri, atau usaha lainnya. Modal juga bisa dianggap sebagai biaya yang dikeluarkan oleh petani, dan biaya tersebut dibagi menjadi 2 yaitu biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variabel cost*). Biaya tetap yaitu biaya yang tidak habis pakai dalam satu kali produksi, antara lain tanah, bangunan, alat-alat pertanian. Biaya variabel yaitu biaya yang habis pakai dalam satu kali produksi. Seperti benih, pupuk, pestisida dan upah tenaga kerja.

1.) Benih

Pada usahatani pertanian padi beras merah benih yang bagus dan unggul akan berpengaruh pada hasil produksi dengan kualitas yang baik. Semakin bagus benih atau semakin unggul dan tahan terhadap hama, penyakit dan gulma, maka akan semakin tinggi produksi padi beras merah tersebut. Penelitian Gultom., et. al (2016) variabel benih memiliki pengaruh nyata terhadap produksi dengan nilai koefisien 0,18 dengan tingkat kepercayaan 90% artinya setiap penambahan input benih

sebesar 10% akan meningkatkan produksi padi semi organic sebesar nilai elastisitas input sebesar 1,8%. Menurut Wilda & Ferrianta, (2015) hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan benih berpengaruh signifikan terhadap produksi padi dan meningkatkan efisiensi teknis.

## 2.) Pupuk

Pupuk pada usahatani padi beras merah berfungsi sebagai, vitamin, nutrisi, makanan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga dapat mencapai produksi yang maksimal. Pemberian pupuk yang sesuai dengan takaran dan kebutuhan tanaman akan memperkecil biaya pemupukan yang berfungsi untuk efisiensi pemberian pupuk. Penelitian Gultom et al., (2016) pada variabel pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap produksi padi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan nilai t-hitung 2,81 yang lebih dari t tabel, yang artinya peningkatan pupuk kompos akan meningkatkan produksi padi.

Harjadi (1996) untuk memperkecil biaya pupuk, praktik dalam pemberian pupuk dilakukan sesuai takaran dan cukup untuk tambahan unsur hara bagi tanaman. Petani biasanya menggunakan 2 macam pupuk yaitu pupuk organik (kandang) dan pupuk kimia. Berdasarkan penelitian Fauzan (2005) hasil analisis menunjukkan pupuk NPK-Phonska berpengaruh signifikan dengan tingkat kesalahan 1% dan dapat meningkatkan produksi padi. Menurut Fadwiwati., et.al (2016) penambahan pupuk urea berpengaruh signifikan pada tingkat kesalahan 1% dan dapat meningkatkan produksi jagung. Menurut Wilda & Ferrianta (2015) hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan pupuk berpengaruh signifikan terhadap produksi padi dan meningkatkan efisiensi teknis.

### 3.) Pestisida

Pestisida juga dibutuhkan dalam usahatani padi beras merah untuk membunuh hama, penyakit dan gulma yang mengganggu dan menyerang tanaman. Penggunaan pestisida oleh petani dapat menguntungkan jika dipakai sesuai takaran, namun akan merugikan jika dipakai melebihi takaran. Penggunaan pestisida yang sesuai takaran dan kebutuhan tanaman akan memperkecil biaya pestisida dan efisiensi pemberian pestisida. Penelitian Yoko., et.al (2017) pada variabel pestisida cair kimia tidak berpengaruh nyata terhadap produksi padi, dengan nilai koefisien yang positif.

Harjadi (1996), pestisida yang digunakan dengan dosis yang cukup banyak akan membahayakan tanaman dalam bentuk racun dan merusak, bukan hanya tanaman tetapi lingkungan juga, jadi seharusnya pemberian pestisida dengan takaran yang sesuai. Selain itu pestisida juga digolongkan menjadi dua macam yaitu pestisida alami dan pestisida buatan.

#### **c. Tenaga Kerja**

Menurut Shinta (2011), tenaga kerja yaitu energi yang dicurahkan untuk proses melakukan kegiatan dengan *output* suatu produk. Ukuran tenaga kerja dinyatakan dalam Hari Kerja Orang (HKO), HKO pada satu hari yaitu 8 jam, dan upah harian ditentukan berdasarkan upah didaerah sekitar.

Curahan tenaga kerja yang dipakai adalah besarnya tenaga kerja efektif yang dipakai, skala usaha tersebut akan berpengaruh pada besar kecilnya tenaga kerja yang dibutuhkan (Soekartawi, 1993). Menurut Wilda & Ferrianta, (2015) hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan tenaga kerja berpengaruh signifikan terhadap produksi padi dan meningkatkan efisiensi teknis. Pada penelitian Gultom

et al., (2016) untuk variabel tenaga kerja berpengaruh nyata terhadap padi dengan tingkat kepercayaan 85% karena  $t$  hitung lebih besar dari  $t$  tabel, yang artinya setiap penambahan input tenaga kerja akan meningkatkan produksi padi.

#### **d. Manajemen**

Menurut Hernanto, (1993) Manajemen atau pengelolaan merupakan kemampuan petani dalam menentukan, mengorganisir, dan mengkoordinasikan faktor-faktor produksi yang dikuasi sebaik-baiknya sehingga mampu memberikan produksi pertanian sebagaimana yang diharapkan.

Faktor produksi manajemen menjadi semakin penting jika dihubungkan dengan kata “efisiensi”, artinya walaupun faktor produksi pupuk, tanah, pestisida, tenaga kerja dan modal dirasa cukup, tetapi jika tidak dikelola dengan baik, maka produktivitas yang tinggi tidak dapat dicapai (Soekartawi, 1993). Selain efisiensi terdapat juga faktor yang menyebabkan inefisiensi, menurut Sulistyaningsih (2019) sumber-sumber inefisiensi teknis yakni pendidikan, pengalaman, jumlah anggota keluarga produktif, dan jumlah persil (petak lahan).

Menurut Triyono, et. al (2016) hasil penelitian menunjukkan inefisiensi usahatani padi di pengaruhi oleh karakteristik struktural dan karakteristik manajerial. Karakteristik struktural yaitu jarak sumber air irigasi dan lokasi usahatani, sedangkan karakteristik manajerial yaitu umur, pendapatan luar usahatani, partisipasi petani dalam kelompok, pengalaman petani, dan modal petani. Selain itu penelitian dari Istiyanti, et.al (2018) tingkat pendidikan petani berpengaruh signifikan pada in efisiensi teknis pada padi organik. Usia petani, pengalaman berusaha tani, status kepemilikan lahan tidak berpengaruh terhadap inefisiensi teknis.

#### 4. Fungsi Produksi

Fungsi produksi merupakan suatu fungsi yang mendeskripsikan atau menggambarkan hubungan antara *input* dengan *output*. Fungsi produksi menggambarkan berapa banyak jumlah maksimum output dapat diproduksi dengan menggunakan jumlah input tertentu (Adiningsih, 1999). Fungsi produksi adalah hubungan fisik antara masukan produksi (*input*) dan keluaran produksi (*output*) Soekartawi (1993). Sehingga hubungan fisik menunjukkan efek penambahan input terhadap output. Besar kecilnya variabel *output* tergantung pada besar kecilnya berbagai macam variabel *input*. Sehingga bentuk fungsi produksi secara matematis yaitu :

$$Y = f (X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

Y = tingkat produksi (*output*)

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, ..., X<sub>n</sub> = faktor-faktor produksi (*input*)

Jadi, jika dilihat dari persamaan (2.1), Petani dapat menambah produksi (Y) dengan melakukan penambahan atau pengurangan *input* dengan syarat *input* yang lainnya tetap (*ceteris paribus*). Dalam rangka membuat *input* yang efisien dapat dilakukan dengan cara menambah jumlah faktor-faktor produksi (*input*) atau mengurangi jumlah *input*.

Namun, dalam rangka menaikkan hasil produksi, petani akan dihadapkan dengan hukum kenaikan hasil yang semakin turun (*law of deminishing marginal return*). Menurut Soekartawi (1993), penggunaan *input* secara terus menerus dalam usahatani padi akan menyebabkan semakin berkurangnya hasil produksi padi. Artinya, pada awal penambahan *input* akan menyebabkan penambahan *output* yang

semakin naik (*increasing rate*), kemudian jika penambahan *input* sudah mencapai titik maksimal, maka bertambahnya *input* tidak lagi berpengaruh pada bertambahnya *output*, bisa dikatakan nilai produk marginal adalah 0. Penambahan *input* secara terus menerus akan menyebabkan *decreasing negative* atau produk marginal menjadi negatif. Perihal tersebut bisa dilihat dengan kurva *Deminishing Return*, yaitu kurva yang menghubungkan antara produk marginal (MP), produk total (TP) dan produk rata-rata (AP).

MP atau produk marginal adalah setiap penambahan *input* X akan berpengaruh pada variabel *output* Y, baik bertambah maupun berkurang, maka rumus matematik MP yaitu:

$$\mathbf{MP = (Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1) = \Delta Y / \Delta X \dots \dots \dots (2.2)}$$

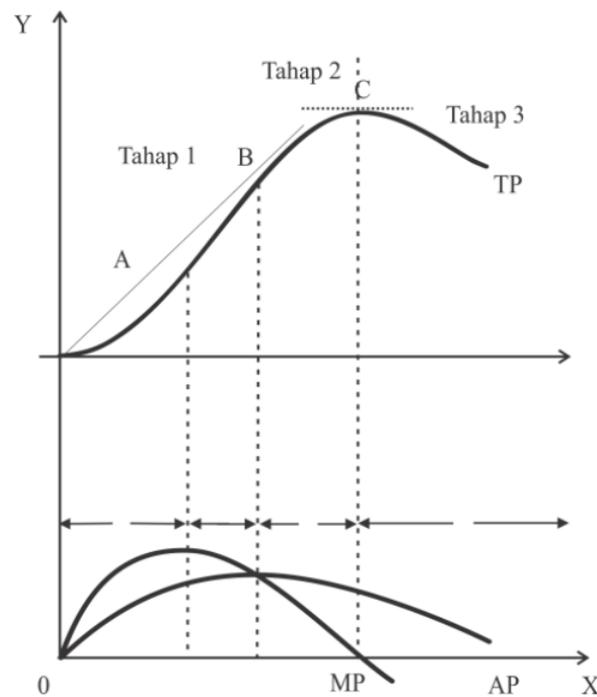
TP atau produk total yaitu *output* (total produksi) yang dihasilkan dengan berbagai tingkat *input* (faktor produksi), maka secara matematis TP :

$$\mathbf{TP = Y = f (X) \dots \dots \dots (2.3)}$$

AP atau rata-rata produk yaitu nilai produk rata-rata yang dihasilkan dengan berbagai tingkat *input* (faktor produksi), maka secara matematis AP:

$$\mathbf{AP = Y/X = f (X) / X \dots \dots \dots (2.4)}$$

Dengan menggunakan grafik, dapat dilihat hubungan antara MP, TP dan AP pada gambar 1.



Gambar 1. Kurva Produksi Total, Produksi Marjinal dan Produk Rata-rata.

Sumber : Nicholson (1999)

- a. Tahap 1 , terlihat TP naik secara signifikan dititik A, maka nilai MP positif dan hingga sampai pada titik maksimum. TP terus menaik sampai titik B, tapi kenaikannya terlihat mengalami perlambatan. Nilai AP naik terus menerus dan pada titik B, nilai AP mencapai titik maksimum yang menyebabkan perpotongan antara MP dan AP. MP naik dititik A dan kemudian turun dititik B, sampai nilainya sama dengan AP yang disebut *increasing rate*.
- b. Tahap 2 , terlihat TP naik secara stagnan pada titik C, hal tersebut disebabkan penambahan *input* yang terus dinaikkan. Maka nilai *output* sama dari sebelumnya, dengan kemiringan TP memiliki nilai 0 maka disebut CSR (*constant return to scale*). Pada tahap 2, penggunaan faktor produksi yaitu efisien dikarenakan nilai  $MP = 0$ , maka hasil produksi mencapai nilai maksimal.

- c. Tahap 3, terlihat TP dalam keadaan menurun melewati titik C, MP dan AP turun secara terus menerus dan mencapai nilai negatif yang disebut *decreasing return to scale*. Hal tersebut disebabkan memotong sumbu datar sehingga artinya penambahan *input* telah mencapai maksimal dan mengakibatkan keadaan yang tidak efisien.

Berdasarkan hubungan grafik TP, AP dan MP akan diketahui elastisitas produksi tersebut rendah atau tinggi. Elastisitas Produksi ( $ep$ ) adalah persentase perubahan dari *output* sebagai akibat dari persentase perubahan dari *input* (soekartawi, 1993). Maka  $ep$  dituliskan melalui rumus :

$$Ep = \frac{\Delta Y}{Y} / \frac{\Delta X}{X}, \text{ atau } \frac{\Delta Y}{\Delta X} \cdot \frac{X}{Y} \dots\dots\dots(2.5)$$

Berdasarkan rumusan  $Ep$ , hubungan antara TP, AP dan MP yaitu :

Tahap 1 =  $ep > 1$  , TP naik, AP naik, dan MP naik kemudian turun sampai nilainya sama dengan AP yang disebut *increasing rate*. Maka, petani masih mampu memperoleh sejumlah produksi yang cukup menguntungkan jika, sejumlah *input* masih ditambahkan.

Tahap 2 = nilai  $ep$   $1 < ep < 0$  atau lebih besar dari nol tetapi lebih kecil dari satu, artinya TP naik, AP turun dan MP turun sampai nol (*decreasing rate*). Maka, penambahan sejumlah *input* tidak diimbangi secara proporsional oleh penambahan *output* yang diperoleh.

Tahap 3 = nilai  $ep < 0$  , artinya TP dalam keadaan menurun, MP menjadi negatif (*negative decreasing rate*) dan AP menurun. Maka, setiap upaya untuk menambah sejumlah *input* tetap akan merugikan bagi petani yang bersangkutan.

### 5. Fungsi *Cobb-Douglas* sebagai Fungsi *Stochastic Frontier*

Fungsi *Cobb-Douglas* merupakan suatu persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Secara matematik, menurut Soekartawi (1993) fungsi *Cobb-Douglas* dapat dituliskan :

$$Y = \alpha X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n} e^u \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

- Y = variabel yang dijelaskan
- X = variabel yang menjelaskan
- a = konstanta
- b = Koefisien regresi
- u = kesalahan (*distrurbance term*)
- e = logaritma natural,  $e = 2,718$

Fungsi *Cobb-Douglas* (2.6) diubah menjadi bentuk linier berganda dengan cara mengubahnya menjadi logaritma (Ln), untuk mempermudah pendugaan, maka rumusnya menjadi:

$$\ln Y = \ln \alpha + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + \dots + b_n \ln X_n + u \dots \dots (2.7)$$

Keterangan :

- Y = variabel yang dijelaskan
- X = variabel yang menjelaskan
- $\alpha$  = konstanta
- b = nilai koefisien regresi masing-masing variabel
- u = kesalahan (*distrurbance term*)

Persamaan (2.7) dapat diselesaikan dengan regresi berganda, bahwa nilai  $b_1$  dan  $b_2$  tetap, walaupun sudah dilogartimkan, karena pada fungsi *Cobb-Douglas*  $b_1$  dan  $b_2$  menunjukkan elastisitas X terhadap Y (Soekartawi, 1993).

Menurut Soekartawi (1993), Kelebihan dari fungsi *Cobb-Douglas*:

- a. Penyelesaian fungsi *Cobb-Douglas* relatif lebih mudah dibandingkan dengan fungsi lain, seperti dapat dengan mudah ditransfer ke bentuk linier

- b. Hasil pendugaan menurut fungsi *Cobb-Douglas* akan menghasilkan koefisien regresi yang sekaligus menunjukkan elastisitas
- c. Besaran elastisitas sekaligus menunjukkan tingkat besaran *return to scale* (tingkat besaran skala ekonomi usaha). Besaran skala ekonomi yaitu respon dari perubahan *output* yang dapat dihasilkan disebabkan perubahan proposional dan seluruh inputnya.

Kekurangan fungsi *Cobb-Douglas* adalah besar kecilnya elastisitas produksi akan sama dengan koefisien pangkat, yang menyebabkan elastisitas konstan bergantung pada tingkat penggunaan input (Arsyad, 2008). Selain itu menurut Soekartawi (1993), Penyelesaian fungsi *Cobb-Douglas* selalu dilogaritmakan dan mengubah bentuk fungsi menjadi fungsi linier, maka terdapat persyaratan yang harus dipenuhi, yaitu :

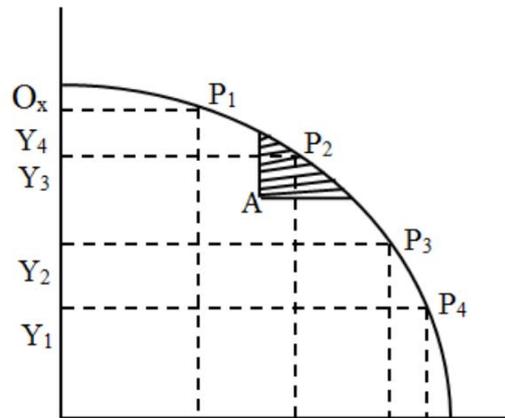
- a. Tidak ada nilai pengamatan yang bernilai nol
- b. Diperlukan asumsi bahwa tidak terdapat perbedaan teknologi pada setiap pengamatan
- c. Tiap variabel X adalah *perfect competition*
- d. Perbedaan lokasi pada fungsi produksi, seperti iklim sudah menjadi faktor kesalahan, u.

Menurut Berger dan Humphrey (1997), dalam mengukur nilai efisiensi, terdapat dua pendekatan yang digunakan untuk mengukur nilainya yaitu dengan pendekatan non parametik dan parametik. Pendekatan dengan non parametik terdiri dari *Data Envelopment Analysis* (DEA) dan *Free Disposal Hull* (FDH). Namun, pada pendekatan DEA dan FDH tidak dimungkinkan hipotesis kedua metode ini

tidak terdapat multikolinieritas dan heteroskedasitas. Selain itu pada pendekatan secara parametrik terdiri dari *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) dan *Trick Frontier Analysis* (TFA). Dari kedua pendekatan yang digunakan untuk mengukur efisiensi, pendekatan parametrik melalui model SFA dengan menggunakan fungsi produksi *frontier Cobb-Douglas* adalah pendekatan yang paling banyak digunakan.

Menurut (Coelli., et. al (1998) fungsi produksi *frontier* memiliki pengertian yang tidak jauh berbeda dengan pengertian fungsi produksi, tetapi *frontier* lebih menekankan pada kondisi *output* maksimum yang dapat diperoleh dalam suatu proses produksi. Fungsi produksi *frontier* yaitu hubungan fisik antara *input* dan *output* pada *frontier* yang posisinya berada pada iso produk yaitu suatu garis yang menghubungkan titik-titik kombinasi optimum dari sejumlah *input* satu ( $X_1$ ) dan *input* lainnya ( $X_2$ ) (Soekartawi, 1993). Keunggulan dalam pendekatan *stochastic frontier* dapat memperoleh hasil yang simultan dengan dua kondisi yaitu faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi dan sekaligus inefisiensi petani. Kelemahan dalam pendekatan *stochastic frontier* yaitu sulit diterapkan pada usahatani yang memiliki lebih dari satu *output*, faktor produksi yang dianalisis digambarkan pada rumus matematik yang rumit.

Menurut Nicholson (1999) Daerah batas kemungkinan produksi (*Production Possibility Frontier*) yaitu daerah batas kemungkinan produksi yang memperlihatkan berbagai kombinasi *output* yang dapat diproduksi dengan menggunakan *input-input* yang sudah ditentukan jumlahnya, secara efisien.



Gambar 2. Daerah Batas Kemungkinan Produksi

Sumber : Nicholson (1999)

Produksi di sepanjang kurva produksi adalah efisien. Namun setiap titik yang berada di bagian dalam kurva produksi dikatakan tidak efisien sebab *output* masih dapat ditingkatkan lebih banyak. Berdasarkan gambar 2, titik-titik pada P1, P2 dan P3 adalah daerah batas kemungkinan produksi, maka sepanjang batas kurva pada titik-titik tersebut, produksi dikatakan efisien. Tetapi, jika produksi ada pada titik A, maka produksi dikatakan belum efisien karena *output* masih dapat ditingkatkan sampai mencapai kurva batas tersebut.

Pada fungsi produksi rumus matematik ditambah dengan *random error*,  $v_i$ , pada variabel acak non negatif (*non-negative random variable*),  $u_i$ , maka rumusnya yaitu :

$$Y = X_i \alpha + (v_i - u_i); i = 1, 2, \dots, N \dots \dots \dots (2.8)$$

Pada fungsi produksi hubungan *cobb - douglas* dengan pendekatan *stochastic frontier* rumus matematik yaitu :

$$\ln Y = \ln \alpha + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + \dots \dots \dots + b_n \ln X_n + v_i - u_i \dots \dots (2.9)$$

Random error,  $v_i$ , dapat menghitung dalam mengukur kesalahan dan faktor acak. Selain itu, variabel  $v_i$  adalah variabel acak yang bebas dan identik yang terdistribusi normal rata-rata nol dan macamnya konstan  $\sigma_v^2$  atau  $N(0, \sigma_v^2)$ . Variabel  $u_i$ , diasumsikan *independent-identically distributed eksponensial* atau variabel acak setengah normal yang berguna dalam mendapatkan efek inefisiensi. Hal tersebut juga merupakan alasan kenapa peneliti menggunakan metode *stochastic frontier*.

## 6. Efisiensi

Terpenuhinya input atau faktor produksi belum tentu menjamin produktivitas yang didapat akan tinggi, namun cara petani melakukan usahatani secara efisien adalah hal yang paling penting. Menurut Farrel (1957) dalam Anggraini., et.al (2017) Efisiensi teknis diartikan sebagai kemampuan atau upaya suatu perusahaan (usahatani) untuk mendapatkan hasil produksi yang maksimum dari penggunaan suatu set *input* atau sejumlah *input*. Efisiensi teknis didefinisikan *output* yang diamati ( $Y_i$ ) dan ( $Y_i^*$ ) sebagai *output frontier*. Menurut Ogundari & Ojo (2007) Tingkat efisiensi teknis usahatani padi beras merah dapat dianalisis dengan menggunakan rumus matematik :

$$TE_i = \frac{Y_i}{Y_i^*} \dots\dots(2.10)$$

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 ( didapatkan dari fungsi produksi *stochastic frontier*)

Nilai efisiensi teknis yang ada pada  $0 < ET < 1$ , artinya nilai efisiensi teknis petani  $> 0,7$  artinya efisien, tetapi jika nilai efisiensi tekni petani  $\leq 0,7$  artinya belum efisien (Gultom., et. al .2016).

In efisiensi dipengaruhi oleh faktor-faktor manajerial petani, secara matematis dapat dirumuskan menjadi :

$$u_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \dots + \delta_n Z_n \dots \dots \dots (2.11)$$

Keterangan :

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

$U_i$  merupakan nilai inefisiensi teknis,  $\delta_0$  merupakan konstanta,  $\delta_1, \delta_2$  merupakan koefisien regresi fungsi *frontier*, dan dimana nilai  $u_i$  semakin besar maka nilai inefisiensi teknis usahatani padi beras merah semakin besar.

Boubacar., et. al (2016) tentang analisis efisiensi teknis pertanian padi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di Barat Daya Niger. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produsen beras di Barat Daya Niger dapat mengurangi input mereka sebesar 52% dan masih menghasilkan tingkat produksi beras yang sama. Regresi Tobit menunjukkan bahwa faktor-faktor, seperti ukuran lahan, pengalaman dalam pertanian padi, keanggotaan koperasi, pekerjaan utama dan kepemilikan tanah memiliki dampak langsung pada efisiensi teknis.

Penelitian dari Tan., et. al (2010) menganalisis tentang tingkat dan faktor penentu efisiensi teknis produsen beras untuk tiga desa dengan karakteristik yang berbeda dengan tanaman utama padi di Cina Tenggara. Di desa rata-rata efisiensi

teknis umumnya tinggi, mulai dari 0,80 hingga 0,91 untuk tiga jenis padi yang ditanam di wilayah tersebut. Tingginya tingkat efisiensi teknis dalam penelitian ini yaitu dengan meningkatkan produktivitas beras dengan teknologi baru.

Menurut Sulistyaningsih (2019), hasil analisis yaitu variabel luas lahan dan jumlah pupuk berpengaruh dalam menaikkan produksi, dan jumlah benih menurunkan jumlah produksi. Tingkat efisiensi petani yaitu 0,73 dan 63,89% petani sudah efisien secara teknis. Faktor-faktor inefisiensi teknis yaitu pendidikan, pengalaman petani, jumlah anggota keluarga petani, jumlah petak lahan. Jumlah anggota keluarga produktif dan jumlah lahan berpengaruh meningkatkan efisiensi teknis, dan variabel jumlah produksi, harga pupuk NPK phonska, pupuk organik, upah tenaga kerja berpengaruh dalam meminimumkan biaya produksi.

Penelitian Ali., et. al (2019) tentang efisiensi teknis petani jagung hibrida dengan pendekatan model perbatasan stokastik. Studi ini menyelidiki efek dari kendala kredit dan hambatan kredit terhadap efisiensi teknis petani jagung hibrida di Provinsi Khyber Pakhtunkhwa (KPK) Pakistan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan efisiensi teknis rata-rata antara kedua kelompok adalah 10,2%. Hasil kami memiliki implikasi signifikan untuk kebijakan yang terkait dengan penggunaan lahan, suku bunga, dan perluasan sektor perbankan di daerah pedesaan Pakistan.

Penelitian Istiyanti., et. al (2018) tentang efisiensi usahatani padi organik di kabupaten Bantul, DIY menggunakan analisis data fungsi *cobb-douglas* dengan pendekatan *frontier*, untuk menganalisis efisiensi teknis menunjukkan tingkat

efisiensi teknis rata-rata pada padi organik yaitu 0,71; artinya usahatani padi organik di kabupaten Bantul cukup efisien.

Penelitian lain dari Sulistyarningsih & Waluyati (2019) tentang efisiensi produksi padi pada lahan sempit di kabupaten Bantul provinsi Yogyakarta, menggunakan analisis model fungsi *cobb-douglas* dengan pendekatan fungsi produksi *stochastic* dengan menggunakan program *frontier* 4.1. Hasil penelitian yaitu tingkat efisiensi teknis 0,73 dan sebanyak 63,89 % petani telah efisien secara teknis dalam usahatani padi.

Penelitian Ajapnwa., et. al (2017) tentang efisiensi teknis petani sayuran khususnya umbi-umbian di daerah tropis *Cameroon*. Tingkat efisiensi teknis rata-rata 67 %, mengungkapkan kekurangan produksi dan menunjukkan kemungkinan peningkatan produksi secara signifikan dengan tingkat input saat ini. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa petani kecil dengan faktor produksi pupuk kandang, peralatan pertanian, dan peningkatan partisipasi perempuan dalam pertanian sayuran akan menghasilkan hasil besar dalam efisiensi produksi sayuran di *Cameroon*.

Penelitian dari Idiong (2007) tentang estimasi efisiensi teknis tingkat pertanian dalam produksi beras rawa skala kecil di Cross River, Nigeria: pendekatan *stochastic frontier* efisiensi rata-rata yang diperoleh adalah 77 persen yang menunjukkan bahwa ada tunjangan 23 persen untuk meningkatkan efisiensi. Hasilnya juga menunjukkan bahwa, tingkat pendidikan petani, keanggotaan koperasi / asosiasi petani dan akses terhadap kredit secara signifikan mempengaruhi efisiensi para petani secara positif.

Penelitian dari Khai & Yabe (2011) tentang analisis efisiensi teknis produksi padi di vietnam. Efisiensi teknis yang dihitung dalam penelitian ini adalah sekitar 81,6 persen. Studi ini menunjukkan bahwa faktor terpenting yang memiliki dampak positif pada tingkat efisiensi teknis adalah tenaga kerja intensif dalam penanaman padi, irigasi, dan Pendidikan.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, penelitian ini memiliki keunikan dan berbeda dengan penelitian lainnya, yaitu pada usahatani padi beras merah dilahan kering dengan variabel faktor produksi perbedaan zona utara, tengah, selatan. Pada masing-masing zona terdapat perbedaan bentuk lahan, jenis lahan, ketersediaan air, maka akan terdapat perbedaan penggunaan input.

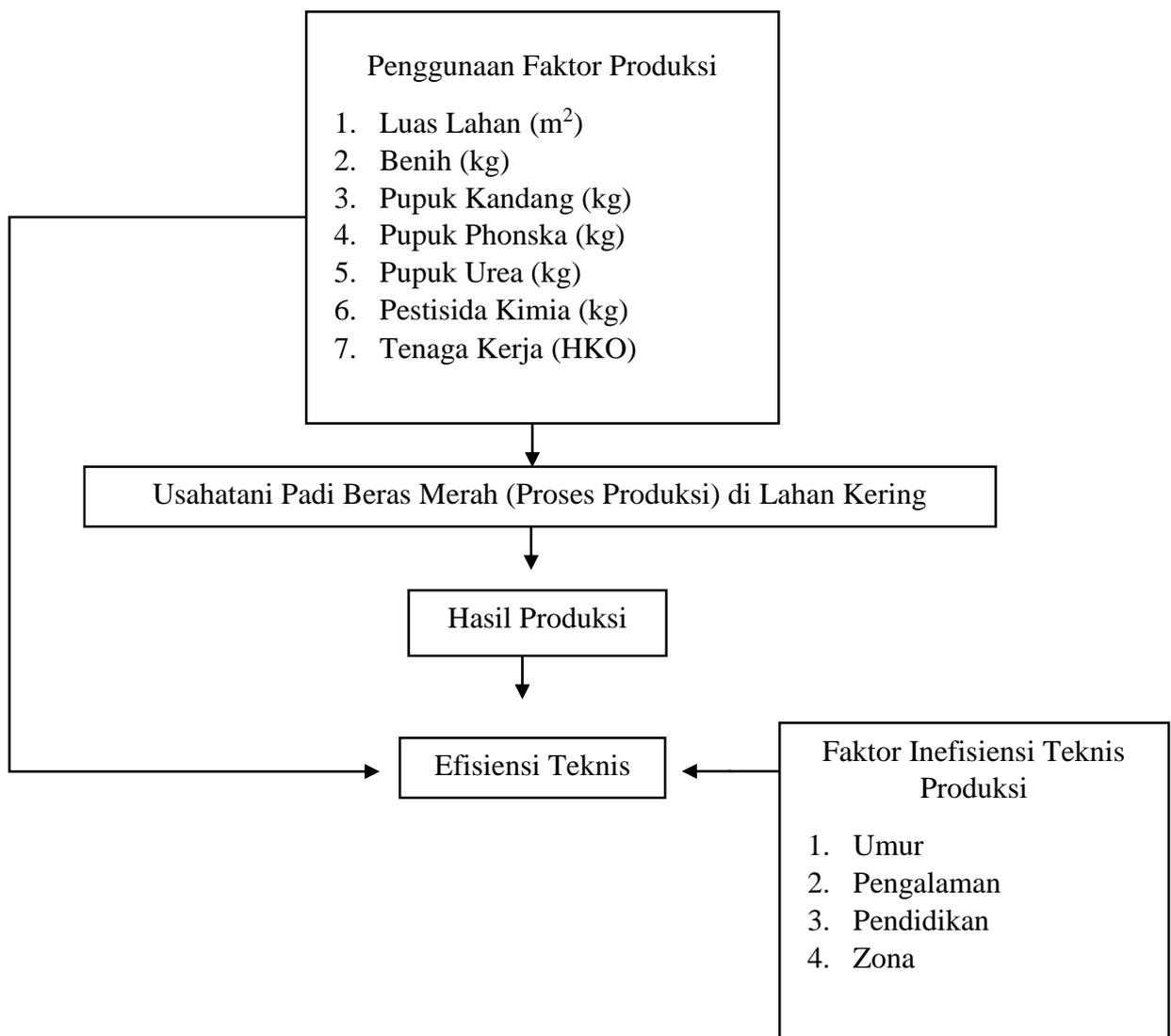
## **B. Kerangka Pemikiran**

Di Kecamatan Ponjong, dipilih 3 desa sebagai perwakilan 3 zona, yaitu zona utara (desa Umbulrejo), zona tengah (desa Sumbergiri) dan zona selatan (desa Sidorejo). Pada proses usahatani padi beras merah memerlukan faktor produksi yang akan berdampak terhadap besar kecilnya hasil produksi. Faktor-faktor produksi antara lain luas lahan, benih, pupuk kandang, pupuk kimia, pestisida kimia, tenaga kerja, dan digunakan dengan jumlah dan jenis yang berbeda-beda akan berdampak pada hasil produksi.

Hubungan antara faktor-faktor produksi (*input*) dengan hasil produksi (*output*) dianalisis dengan menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas* dengan pendekatan *Stochastic Frontier. Software* yang dipakai yaitu *Frontier 4.1* yang dapat menganalisis tingkat efisiensi teknis dan faktor-faktor yang berdampak terhadap inefisiensi teknis. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi inefisiensi teknis yaitu karakteristik sosial petani yaitu dari diri petani sendiri seperti, usia

petani, pengalaman berusaha tani, pendidikan petani, *dummy* zona utara, *dummy* zona selatan.

Jadi, berdasarkan penjelasan tersebut dibuat gambar untuk memperjelas kerangka pemikiran “Efisiensi Teknis Usahatani Padi Beras Merah Di Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul” yaitu :



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

### **C. Hipotesis**

1. Diduga faktor produksi yaitu luas lahan, benih, pupuk kandang, pupuk phonska, pupuk urea, pestisida kimia, tenaga kerja, berpengaruh signifikan dengan produksi padi beras merah
2. Diduga usahatani padi beras merah belum efisien secara teknis.

Diduga faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi adalah umur, pengalaman, pendidikan, zona.