

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Bonggo (2012) menjelaskan adanya daya hasil yang tinggi dari komoditas kentang ini merupakan peluang bagi petani, khususnya petani kentang di Kecamatan Bumiaji untuk mengembangkan komoditas tersebut dan meningkatkan produktivitasnya. Sementara itu, faktor-faktor produksi yang dimiliki petani umumnya memiliki jumlah yang sifatnya terbatas. Hal tersebut menuntut petani untuk menggunakan faktor-faktor produksi yang dimiliki dalam pengelolaan usahatani secara efisien. Dari analisis efisiensi yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai  $NPMx/Px$  alokasi pestisida dan tenaga kerja masing-masing adalah 2,28 dan 6,81. Angka-angka tersebut lebih besar dari pada satu sehingga alokasi kedua faktor produksi tersebut belum efisien. Agar mencapai pendapatan maksimal, maka petani perlu menambahkan alokasi dari kedua faktor produksi tersebut hingga mencapai alokasi optimalnya. Alokasi optimal untuk pestisida dan tenaga kerja masing-masing adalah 326,05 kg dan 2.744,98 HOK per hektar dalam satu musim tanam. Persamaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah komoditas yang dianalisis adalah kentang dan metode analisis efisiensi alokatif yaitu nilai  $NPMx/Px$ . Hal yang membedakan dengan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah tempat penelitian, penelitian terdahulu melaksanakan penelitian di Desa Bumiaji Kota Batu yang memiliki ketinggian 900-1400 mdpl sedangkan penelitian ini dilaksanakan di Desa Ngadiwono Kabupaten Pasuruan yang memiliki ketinggian 1600-2000 mpdl. Besarnya produksi kentang dapat ditentukan dengan ketinggian wilayah, kentang akan tumbuh secara optimum apabila ditanam di ketinggian tempat yang sesuai. Menurut Samadi (1997) menyatakan bahwa daerah yang cocok untuk menanam kentang adalah dataran tinggi atau daerah pegunungan dengan ketinggian 1000–3000 m dpl. Pada dataran medium, tanaman kentang dapat di tanam pada ketinggian 300-700 m dpl. Sehingga berdasarkan pernyataan tersebut, tempat penelitian terdahulu berada di dataran medium dan dataran tinggi dan penelitian ini berada di pegunungan.

Menurut Langoy (2013) yang menganalisis usahatani kentang di Desa Sinsingon, Kecamatan Passi Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi bagi petani agar dapat lebih mengembangkan usahatani kentang sehingga menjadi lebih baik lagi. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer yang diperoleh melalui teknik wawancara langsung dengan petani berdasarkan daftar pertanyaan sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait lainnya seperti kantor Desa Sinsingon. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisa secara deskriptif, dan data yang dikumpulkan disajikan dalam bentuk tabel serta dilanjutkan dengan perhitungan penerimaan, biaya, pendapatan, analisis R/C dan analisis titik impas (BEP). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerimaan rata-rata per hektar usahatani kentang di Desa Sinsingon adalah sebesar Rp.57.503.700,00. Serta biaya yang dikeluarkan selama proses produksi rata-rata per hektar Rp.21.399.065,55. Sehingga pendapatan rata-rata petani per hektar dalam satu kali proses produksi adalah Rp.36.104.634,45. Pendapatan usahatani kentang di Desa Sinsingon, Kecamatan Passi Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow dilihat dari hasil Analisis *Return Cost Ratio* (R/C) adalah lebih besar dari 1 yaitu 2,68 hal ini menunjukkan bahwa pendapatan yang diterima petani dalam satu kali proses produksi adalah menguntungkan dan *break event point* (BEP) dicapai pada tingkat produksi 5.836,1 kg dan pada tingkat harga sebesar Rp.1.405,06 /kg. Kesamaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah sama-sama menganalisis pendapatan petani kentang dengan menggunakan analisis biaya, penerimaan dan R/C ratio sedangkan perbedaannya adalah tempat penelitian dan penelitian ini tidak hanya membahas mengenai analisis pendapatan tetapi juga membahas faktor-faktor yang mempengaruhi dan menganalisis efisiensi alokatif.

Menurut Wibowo (2012), Faktor-faktor produksi yang berpengaruh dalam kegiatan usahatani padi di Desa Sambirejo, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun adalah faktor produksi benih dan tenaga kerja. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan jumlah penggunaan benih akan berpengaruh lebih besar terhadap produksi padi. Namun penambahan tenaga kerja akan menurunkan produksi padi. Hasil analisis efisiensi alokatif penggunaan faktor-faktor produksi usahatani padi menunjukkan alokasi penggunaan benih sebesar 1,24 kg/ha dengan

hasil lebih dari 1, sehingga belum efisien secara alokatif. Agar penggunaan benih usahatani padi efisien, maka perlu dilakukan penambahan alokasi benih sebesar 59,58 kg/ha. Sedangkan faktor produksi tenaga kerja tidak dimasukkan ke dalam analisis efisiensi alokatif karena memiliki pengaruh yang negatif terhadap produksi padi. Teori fungsi produksi Cobb-Douglas memiliki beberapa kelemahan diantaranya Spesifikasi variabel yang kurang tepat, hal ini menyebabkan nilai elastisitas produksi yang diperoleh negatif atau nilainya terlalu besar atau kecil. Sehingga penambahan jumlah benih sebesar 59,58 kg/ha sangat sulit untuk diaplikasikan di lapang, mengingat jumlah benih maksimal per hektar lahan sawah adalah 40 kg/ha. Rata-rata total penerimaan petani padi di daerah penelitian sebesar Rp. 28.779.232,- dan rata-rata total biaya sebesar Rp. 9.545.414,-. Sehingga diperoleh nilai R/C rasio sebesar 3,01. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata usahatani padi di Desa Sambirejo, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun cukup menguntungkan, karena rata-rata nilai RC rasionya lebih dari 1. Sehingga setiap Rp. 1,00 yang dikeluarkan akan menghasilkan penerimaan sebesar Rp. 3,01. Akan tetapi perlu untuk ditingkatkan lagi untuk mencapai produktivitas yang maksimal sehingga keuntungan yang tercapai maksimal. Kesamaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah sama-sama meneliti faktor yang mempengaruhi dengan menggunakan metode Coub-Douglas, efisiensi alokatif dengan menggunakan Nilai Produk Marjinal (NPM<sub>x</sub>) dan menganalisa pendapatan petani. Sedangkan yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah tempat penelitian yang mana sebagian besar padi ditanam pada daerah dataran rendah dan kentang ditanam pada daerah medium hingga pegunungan, serta komoditas yang diteliti pun berbeda. Penelitian terdahulu meneliti efisiensi alokatif dan pendapatan petani padi sedangkan penelitian ini meneliti efisiensi alokatif dan pendapatan petani kentang, padi dan kentang merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki nilai energi karbohidrat yang tinggi. Selain itu, padi dan kentang merupakan komoditas yang diprioritaskan ditanam saat musim hujan karena membutuhkan persediaan air dalam jumlah yang besar.

Maryanto (2014) dengan judul penelitian yaitu Analisis Efisiensi Teknik Dan Kinerja Usahatani Kentang (*Solanum Tuberosum L*) Di Kecamatan Dempo

Utara Kota Pagar Alam. Memiliki tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat efisiensi teknis dan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis, serta menganalisa kinerja usahatani kentang di Kecamatan Dempo Utara, Kota Pagar Alam, dilaksanakan pada bulan Januari 2014 dengan menggunakan responden sebanyak 51 orang yang dipilih menggunakan metode sensus, sedangkan untuk menganalisis kinerja usahatani kentang digunakan studi kasus pada 3 orang petani sukses. Untuk mengetahui tingkat efisiensi teknis dan faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis digunakan fungsi produksi frontier dan diduga dengan menggunakan metode MLE. Sedangkan untuk mengetahui kinerja usahatani kentang digunakan analisis *farm budgeting technique* dan *current ratio*. Hasil estimasi fungsi produksi frontier menunjukkan bahwa sebagian besar variabel yang diikutkan dalam model yaitu luas lahan, benih, pupuk organik, pupuk SP-36, pupuk Za, pupuk Phonska, dan Fungisida berpengaruh secara nyata pada taraf kepercayaan 95 persen, sedangkan untuk peubah tenaga kerja dan insektisida tidak berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95 persen. Ini juga menunjukkan efisiensi penggunaan faktor-faktor pada proses produksi masih dapat ditingkatkan sebesar 0,18664 atau 18,664 persen. Adapun capaian tingkat efisiensi teknis usahatani kentang yang di capai petani kentang paling rendah sebesar 0,34113 atau 34,113 persen dan tertinggi sebesar 0,99743 atau 99,743 persen. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pengalaman dan intensitas penyuluhan berpengaruh nyata dan bertanda negatif terhadap inefisiensi teknis pada usahatani kentang masing-masing pada taraf kepercayaan 90 persen dan 95 persen. Sedangkan pendidikan formal, umur dan status lahan tidak berpengaruh secara nyata pada inefisiensi teknis usahatani kentang. Kinerja usahatani kentang pada lahan sedang menunjukkan tingkat efisiensi tertinggi terlihat dari nilai operating ratio (OR) sebesar 0,4679 dan fixed ratio (FR) sebesar 0,0010 relatif rendah dan menunjukkan usahatani kentang sudah efisien. Sedangkan pada analisis current ratio, kinerja usahatani kentang pada lahan luas sudah efisien, ditandai dengan nilai pada current ratio yang tinggi sebesar 3,29 artinya usahatani kentang mampu memenuhi pembayaran utang atau kewajiban jangka pendek ketika mereka jatuh tempo. Kesamaan dari penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah meneliti efisiensi faktor produksi kentang, namun yang membedakannya adalah pada

penelitian terdahulu meneliti efisiensi secara teknis dengan fungsi produksi frontier menggunakan metode MLE selain itu penelitian terdahulu juga meneliti kinerja usahatani dengan metode analisis *farm budgeting technique* dan *current ratio*. Sedangkan pada penelitian ini, penulis menganalisis efisiensi secara alokatif menggunakan NPMx dan untuk mengetahui faktor produksi yang mempengaruhi menggunakan fungsi produksi Coub-Douglas dengan metode estimasi OLS. Peneliti tidak meneliti kinerja petani namun menganalisis pendapatan usahatani kentang.

## 2.2 Tinjauan Umum Komoditas Kentang

### 2.2.1 Sejarah Tanaman Kentang

Di Indonesia, kentang pertama kali ditemukan pada tahun 1794 di daerah Cisarua, Cimahi (Bandung). Jenis kentang yang di tanam di Cisarua di duga berasal dari Amerika Serikat, yang dibawa oleh orang-orang Eropa. Varietas kentang yang pertama kali didatangkan ke Indonesia adalah *Eigenhiemer*. Pada tahun 1811 kentang sudah ditanam secara luas di berbagai daerah, terutama di pegunungan (dataran tinggi) Pacet, Lembang, Pengalengan (Jawa Barat), Wonosobo, Tawangmangu (Jawa Tengah), Batu, Tengger (Jawa Timur), Aceh, Tanah Karo, Padang, Bengkulu, Sumatera Selatan, Minahasa, Bali dan Flores (Rukmana, 1997). Kentang (*Solanum tuberosum L*) merupakan tanaman sayuran semusim, berumur pendek kurang lebih hanya 90–180 hari dan berbentuk perdu atau semak. Bervariasi sesuai varietasnya (Samadi, 1997).

### 2.2.2 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kentang

Menurut Rukmana (1997), dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan kentang diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae* (tumbuh – tumbuhan)

Divisio : *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji)

Subdivisio: *Angiospermae* (Berbiji tertutup)

Clasis : *Dicotyledonae* (Biji berkeping dua)

Ordo : *Solanales*

Familia : *Solanaceae*

Genus : *Solanum*

Spesies : *Solanum tuberosum* Linn

### 1. Daun

Tanaman kentang umumnya berdaun rimbun. Helaian daun berbentuk poling atau bulat lonjong, dengan ujung meruncing, memiliki anak daun primer dan sekunder, tersusun dalam tangkai daun secara berhadap-hadapan (daun mejemuk) yang menyirip ganjil. Warna daun hijau keputih-putihan. Posisi tangkai utama terhadap batang tanaman membentuk sudut kurang dari 45o atau lebih besar 45o. Pada dasar tangkai daun terdapat tunas ketiak yang dapat berkembang menjadi cabang sekunder (Rukmana, 1997). Daun berkerut-kerut dan permukaan bagian bawah daun berbulu. Daun tanaman berfungsi sebagai tempat proses asimilasi untuk pembentukan karbohidrat, lemak, protein dan vitamin yang digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, respirasi dan persediaan tanaman.

### 2. Batang

Batang tanaman berbentuk segi empat atau segi lima, tergantung pada varietasnya. Batang tanaman berbuku-buku, berongga, dan tidak berkayu, namun agak keras bila dipijat. Diameter batang kecil dengan tinggi dapat mencapai 50–120 cm, tumbuh menjalar. Warna batang hijau kemerah-merahan atau hijau keungu-unguan (Rukmana, 1997). Batang tanaman berfungsi sebagai jalan zat-zat hara dari tanah ke daun dan untuk menyalurkan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tanaman yang lain.

### 3. Akar

Tanaman kentang memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar tunggang dapat menembus tanah sampai kedalaman 45 cm, sedangkan akar serabut umumnya tumbuh menyebar (menjalar) ke samping dan menembus tanah dangkal. Akar tanaman berwarna keputih-putihan dan halus berukuran sangat kecil. Di antara akar-akar tersebut ada yang akan berubah bentuk dan fungsinya menjadi umbi (stolon) yang selanjutnya akan menjadi umbi kentang. Akar tanaman berfungsi menyerap zat-zat yang diperlukan tanaman dan untuk memperkokoh berdirinya tanaman (Samadi, 1997).

#### 4. Bunga

Bunga kentang berkelamin dua (hermaphroditus) yang tersusun dalam rangkaian bunga atau karangan bunga yang tumbuh pada ujung batang dengan tiap karangan bunga memiliki 7–15 kuntum bunga. Warna bunga bervariasi : putih, merah, biru. Struktur bunga terdiri dari daun kelopak (calyx), daun mahkota (corolla), benang sari (stamen), yang masing–masing berjumlah 5 buah serta putik 1 buah. Bunga bersifat protogami, yakni putik lebih cepat masak daripada tepung sari. Sistem penyerbukannya dapat menyerbuk sendiri ataupun silang (Rukmana, 1997). Bunga kentang yang telah mengalami penyerbukan akan menghasilkan buah dan biji–biji (Samadi, 1997). Buah kentang berbentuk bulat, bergaris tengah kurang lebih 2,5 cm, berwarna hijau tua sampai keungu–unguan dan tiap buah berisi 500 bakal biji. Bakal biji yang dapat menjadi biji hanya berkisar 10 butir sampai dengan 300 butir. Biji kentang berukuran kecil, bergaris tengah kurang lebih 0,5 mm, berwarna krem, dan memiliki masa istirahat (dormansi) sekitar 6 bulan (Rukmana, 1997).

#### 5. Umbi

Umbi terbentuk dari cabang samping diantara akar–akar. Proses pembentukan umbi ditandai dengan terhentinya pertumbuhan memanjang dari rhizome atau stolon yang diikuti pembesaran sehingga rhizome membengkak. Umbi berfungsi menyimpan bahan makanan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air (Samadi, 1997).

#### 2.2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kentang

Daerah yang cocok untuk menanam kentang adalah dataran tinggi atau daerah pegunungan dengan ketinggian 1000–3000 m dpl. Pada dataran medium, tanaman kentang dapat di tanam pada ketinggian 300–700 m dpl. (Samadi, 1997). Keadaan iklim yang ideal untuk tanaman kentang adalah suhu rendah (dingin) dengan suhu rata–rata harian antara 15–20° C. Kelembaban udara 80–90% cukup mendapat sinar matahari (moderat ) dan curah hujan antara 200–300 mm per bulan atau rata–rata 1000 mm selama pertumbuhan (Rukmana, 1997). Suhu tanah optimum untuk pembentukan umbi yang normal berkisar antara 15–18° C. Pertumbuhan umbi akan sangat terhambat apabila suhu tanah kurang dari 10° C dan lebih dari 30o C (Samadi, 1997).

Tanaman kentang membutuhkan tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, bersolum dalam, aerasi dan drainasinya baik dengan reaksi tanah (pH) 5–6,5. Jenis tanah yang paling baik adalah Andosol dengan ciri-ciri solum tanah agak tebal antara 1–2 m, berwarna hitam atau kelabu sampai coklat tua, bertekstur debu atau lempung berdebu sampai lempung dan bertekstur remah. Jenis tanah Andosol memiliki kandungan unsur hara sedang sampai tinggi, produktivitas sedang sampai tinggi dan reaksi tanah masam sampai netral (Rukmana, 1997).

Daerah yang berangin kencang harus dilakukan pengairan yang cukup dan sering dilakukan pengontrolan keadaan tanah karena angin kencang yang berkelanjutan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap pertumbuhan tanaman dan penularan bibit penyakit ke tanaman dan ke areal pertanaman yang lain.

#### **2.2.4 Tata Laksana Budidaya Kentang**

##### **1. Penyiapan Lahan**

Lokasi penanaman kentang yang paling baik adalah tanah bekas sawah karena hama dan penyakit berkurang akibat sawah selalu berada dalam kondisi anaerob (Samadi, 1997). Kegiatan persiapan lahan tanaman kentang hingga siap tanam dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap awal dari kegiatan tersebut adalah perencanaan yang meliputi penentuan arah bedengan, terutama pada lahan berbukit, pembuatan selokan, pemeliharaan tanaman dan pemupukan. Tahap berikutnya adalah pengolahan tanah dengan cara pembajakan atau pencangkulan sedalam kurang lebih 30 cm hingga gembur, kemudian diistirahatkan selama 1–2 minggu. Pengolahan tanah dapat diulangi sekali lagi hingga tanah benar-benar gembur sambil meratakan tanah dengan garu atau cangkul untuk memecah bongkahan tanah berukuran besar.

Setelah pembajakan tanah dan penggemburan dilakukan pembuatan bedengan dan selokan untuk irigasi atau pengairan. Bedengan dibuat membujur searah Timur–Barat, agar penyebaran cahaya matahari dapat merata mengenai seluruh tanaman. Bedengan berukuran lebar 70–100 cm, tinggi 30 cm, jarak antar bedeng yang merupakan lebar selokan adalah 40 cm dan panjangnya disesuaikan dengan kondisi lahan. Kedalaman selokan sama dengan tinggi bedengan (30 cm).

Selanjutnya di sekeliling petak-petak bedengan dibuat selokan untuk pembuangan air (drainase) sedalam 50 cm dengan lebar 50 cm (Samadi, 1997).

Pemupukan dasar adalah tahapan terakhir dari kegiatan persiapan lahan. Pupuk dasar yang terdiri dari pupuk organik dan pupuk anorganik diberikan sebelum tanam. Pupuk organik diberikan pada permukaan bedengan kira-kira satu minggu sebelum tanam. Pemberian pupuk organik dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan dicampurkan dengan tanah bedengan sampai kedalaman 20 cm ketika penggemburan tanah terakhir dan dengan diberikan pada lubang tanam. Pupuk anorganik yang berupa TSP diberikan sebagai pupuk dasar sebanyak 300 kg sampai 350 kg per hektar bersamaan dengan pemberian pupuk organik (Samadi, 1997).

## 2. Persiapan bibit

Dalam mempersiapkan bibit perlu dilaksanakan pemeliharaan terhadap bibit sebelum dilaksanakan penanaman, dalam hal ini dilakukan seleksi untuk membuang yang rusak atau sakit secara visual atau terlihat oleh mata telanjang sehingga akan diperoleh bibit yang berkualitas baik dan dapat berproduksi tinggi serta memberikan keuntungan yang besar.

Menurut Rukmana (1997), bibit kentang bermutu harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Bibit bebas hama dan penyakit
- b. Bibit tidak tercampur varietas lain atau klon lain (murni)
- c. Ukuran umbi 30–45 gram berdiameter 35–45 mm (bibit kelas 1) dan 45–60 gram berdiameter 45–55 mm (bibit kelas 2) atau umbi belah dengan berat minimal 30 gram
- d. Umbi bibit tidak cacat dan kulitnya kuat

Ciri umbi bibit yang siap tanam adalah telah melampaui istirahat atau masa dormansi selama 4 bulan sampai 6 bulan dan telah bertunas sekitar 2 cm. penanaman umbi bibit yang masih dalam masa dormansi atau belum bertunas pertumbuhannya akan lambat dan produktivitasnya rendah. Umbi bibit yang disimpan terlalu lama sampai pertumbuhan tunasnya panjang harus dilakukan perompesan lebih dulu yang dikerjakan sebelum masa tanam. Jika tidak dilakukan perompesan, tanaman akan tumbuh lemah.

### 3. Penanaman

Waktu tanam yang sesuai sangat berpengaruh terhadap produktivitas tanaman. Waktu tanam yang paling baik di daerah dataran tinggi adalah pada kondisi cerah. Khusus di dataran menengah waktu tanam yang paling baik adalah musim kemarau agar pada saat pembentukan umbi kentang keadaan suhu malam hari paling rendah. Penanaman bibit kentang yang paling baik dilakukan pada pagi atau sore hari. Penanaman pada siang hari dapat menyebabkan kelayuan sehingga tanaman terhambat pertumbuhannya, bahkan tanaman menjadi mati (Samadi, 1997).

Jarak tanam pada penanaman kentang sangat bervariasi tergantung varietasnya. Varietas Granola yang dibudidayakan di BBTPH Tawangmangu ditanam dengan jarak tanam 30 x 70 cm dengan kedalaman lubang tanam antara 8–10 cm. Penanaman bibit kentang yang paling sederhana yaitu dengan cara umbi bibit diletakkan dalam alur tepat di tengah–tengah dengan posisi tunas menghadap keatas dan jarak antara umbi bibit dalam alur adalah 25–30 cm. Khusus di dataran menengah, jarak tanam diatur 50–30 cm untuk sistem bedengan atau 60–70 cm x 30 cm untuk sistem guludan (Rukmana, 1997).

### 4. Pemeliharaan tanaman

Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi hal–hal sebagai berikut :

#### a. Pengairan

Pada awal pertumbuhan diperlukan ketersediaan air yang memadai. Pengairan harus kontinu sekali seminggu atau tiap hari, tergantung cuaca dan keadaan air. Waktu pengairan yang paling baik adalah pagi hari atau sore hari saat udara dan penguapan tidak terlalu tinggi dan penyinaran matahari tidak terlalu terik. Cara pengairan adalah dengan sistem dileb (digenangi) hingga air basah, kemudian air dibuang melalui saluran pembuangan air (Rukmana, 1997).

#### b. Penyulaman

Bibit yang tumbuh abnormal atau mati harus segera diganti atau disulam dengan bibit yang baru. Waktu atau periode penyulaman maksimum 15 hari setelah tanam. Cara penyulaman ialah dengan mengambil bibit yang mati, kemudian meletakkan umbi bibit yang baru dan menimbunnya sedalam kurang lebih 7,5 cm. Penyulaman dilakukan pagi atau sore hari (Rukmana, 1997).

### c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan segera setelah terlihat adanya pertumbuhan rumput dengan memperhitungkan pula bila selesai kegiatan ini akan dilanjutkan dengan pembumbunan. Waktu penyiangan umumnya saat tanaman kentang berumur 1 bulan. Cara menyiangi adalah mencabuti atau membersihkan rumput dengan alat bantu tangan atau kored. Penyiangan dilakukan secara berhati-hati agar tidak merusak perakaran tanaman kentang. Penyiangan sebaiknya dilakukan pada daerah kira-kira 15 cm disekitar tanaman (Rukmana, 1997).

### d. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan sebanyak 2 kali selama satu musim tanam yaitu pembumbunan pertama dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam, pembumbunan yang kedua dilakukan setelah umur 40 hari setelah tanam atau 10 hari setelah pembumbunan pertama Tujuan pembumbunan ialah memberi kesempatan agar stolon dan umbi berkembang dengan baik, memperbaiki drainase tanah, mencegah umbi kentang yang terbentuk terkena sinar matahari dan mencegah serangan hama penggerek umbi (*phithorimaea opercuella*). Cara pembumbunan adalah menimbun bagian pangkal tanaman dengan tanah sehingga terbentuk guludan-guludan (Rukmana, 1997). Ketebalan pembumbunan pertama kira-kira 10 cm, pembumbunan kedua juga kira-kira 10 cm sehingga ketinggian pembumbunan mencapai kira-kira 20 cm.

## 2.3 Teori Produksi

### 2.3.1 Faktor Produksi

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dibedakan menjadi 2 kelompok, antara lain (Soekartawi, 1990):

1. Faktor biologi, seperti lahan pertanian dengan macam dan tingkat kesuburannya, bibit, varietas, pupuk, obat-obatan, gulma, dan sebagainya.
2. Faktor-faktor sosial ekonomi, seperti biaya produksi, harga, tenaga kerja, tingkat pendidikan, tingkat pendapatan, resiko dan ketidakpastian, kelembagaan, ketersediaan kredit, dan sebagainya. Input merupakan hal yang mutlak, karena proses produksi untuk menghasilkan produk tertentu dibutuhkan faktor produksi tertentu. misalnya untuk menghasilkan biji kopi

dibutuhkan lahan, tenaga kerja, tanaman, pupuk, pestisida, tanaman pelindung dan umur tanaman. Proses produksi menuntut seorang pengusaha mampu menganalisis teknologi tertentu dan mengkombinasikan berbagai macam faktor produksi untuk menghasilkan sejumlah produk tertentu secara efisien.

Faktor-faktor produksi dalam usaha pertanian (Soekartawi, 1990):

1. Lahan pertanian, dibedakan dengan tanah pertanian. lahan pertanian banyak diartikan sebagai tanah yang dipersiapkan untuk usaha tani, misalnya sawah, tegal, dan pekarangan. Sedangkan tanah pertanian adalah tanah yang belum tentu diusahakan dengan usaha pertanian.
2. Tenaga kerja, merupakan faktor produksi yang perlu diperhitungkan dalam proses produksi dalam jumlah yang cukup bukan hanya dilihat dari ketersediaannya tetapi juga kualitas tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja ini banyak dipengaruhi dan dikaitkan dengan jenis kelamin, musim, dan upah tenaga kerja.
3. Modal, dalam proses produksi pertanian, modal dibedakan menjadi dua macam, yaitu modal tidak bergerak (tanah, bangunan, dan mesinmesin) dan modal tidak tetap atau modal variabel (biaya membeli benih, pupuk, obat-obatan, upah tenaga kerja).

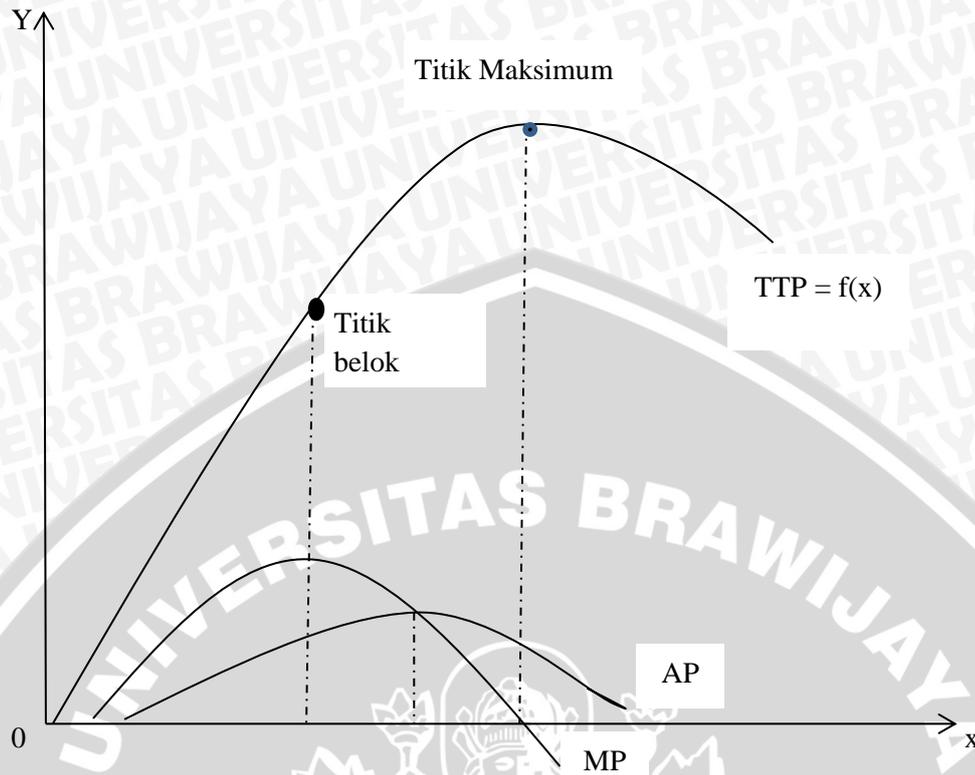
### 2.3.2 Fungsi Produksi

Produksi merupakan proses kombinasi dan koordinasi material-material dan kekuatan-kekuatan (input, faktor, sumber daya atau jasa-jasa produksi) dalam pembuatan barang atau jasa (output atau produk) (Beattie, 1994). Dalam kegiatan produksi maka terlepas dari suatu deskripsi matematis yang menghubungkan antara faktor-faktor produksi yang digunakan dalam menghasilkan produksi. Fungsi produksi sangat penting dalam teori produksi karena dengan fungsi produksi dapat diketahui hubungan antara faktor produksi dan produksi (input) secara langsung dan hubungan tersebut dapat dengan mudah dimengerti, dan juga dengan fungsi produksi maka dapat diketahui hubungan antara variabel yang dijelaskan (*dependent variable*) Y dan variabel yang menjelaskan (*independent variable*) X, sekaligus juga untuk mengetahui hubungan antara variabel penjelas.

Fungsi produksi adalah sebuah deskripsi matematis atau kuantitatif dari berbagai macam kemungkinan-kemungkinan produksi teknis yang dhadapi oleh

suatu perusahaan atau kegiatan usaha. Fungsi produksi memberikan output maksimum dalam pengertian fisik dari tiap-tiap tingkat input dalam pengertian fisik. Spesifikasi matematis fungsi produksi dapat dimulai dari fungsi aljabar sederhana, seperti fungsi kuadrat yang berkenaan hubungan antara hasil jagung dengan penggunaan pupuk nitrogen, hingga sistem persamaan yang kompleks. Tingkat kompleksitas fungsi produksi matematis tergantung pada proses produksi dan tingkat keakuratan yang diharapkan (Beattie, 1994), sedangkan menurut Sudarman (1988) fungsi produksi adalah suatu skedul (persamaan matematis) yang menggambarkan jumlah output maksimum yang dapat dihasilkan dari satu set faktor produksi tertentu, dan pada tingkat teknologi tertentu pula. Faktor produksi dapat dikatakan sebagai katalog dari kemungkinan hasil produksi. dalam jangka pendek, fungsi produksi menunjukkan jumlah output maksimum yang dapat dihasilkan dari berbagai jumlah faktor produksi variabel dan jumlah faktor produksi tetap yang tertentu. Suatu fungsi produksi menggambarkan semua metode produksi yang efisien secara teknis dalam arti menggunakan kuantitas bahan mentah yang minimal, tenaga kerja yang minimal dan barang-barang modal yang minimal dalam menghasilkan hasil produksi yang maksimal (Sudarsono, 1991).

Output merupakan fungsi dari faktor produksi yang digunakan, maka output atau produksi total dilukiskan pada sumbu tegak. Sedangkan variabel bebas yaitu faktor-faktor produksi digambarkan pada sumbu horizontal. Dengan menghubungkan titik-titik koordinat tersebut maka akan membentuk suatu kurva produksi total. Bentuk dari kurva produksi mula-mula naik secara melambat namun lama-kelamaan akan mengalami kenaikan semakin cepat dan kemudian kenaikan ini kecepatannya menurun kembali sampai akhirnya mencapai titik maksimum kemudian menurun. Bentuk hipotesis dari kurva produksi mencerminkan prinsip pertambahan hasil produksi yang semakin berkurang (*the principle of diminishing marginal physical returns*) yang tergambar pada gambar 1 (Sudarman, 1988).



Gambar 1. Hubungan antara Produksi total, Produksi Rata-rata dan Marjinal Produksi

Sumber : Beattie, 1994

Berdasarkan gambar 1 di atas, terdapat hubungan antara produksi total, produksi rata-rata dan marjinal produksi. produksi rata-rata (AP) adalah total produksi dibagi dengan jumlah faktor produksi yang digunakan untuk menghasilkan produksi tersebut. Sedangkan marjinal produk (MP) adalah tambahan total produksi yang disebabkan oleh tambahnya satu unit faktor produksi variabel ke dalam proses produksi yang mana faktor produksi tetap tidak berubah jumlahnya. Produksi rata-rata dan marjinal produk diturunkan dari satu besaran yang sama yaitu produksi total. Marjinal produk (MP) mengalami maksimum ketika total produksi mencapai titik balik (*inflection point*) setelah itu marjinal produk mulai mengalami penurunan dan berada dititik nol ketika total produksi berada di titik puncak atau maksimum. Produk rata-rata (AP) mencapai titik maksimum ketika berpotongan dengan marjinal produk (MP) (Sudarman, 1988).

## 2.4 Teori Biaya, Penerimaan dan Pendapatan

### 1. Biaya

Menurut Supriyono (2000), Biaya adalah harga perolehan yang dikorbankan atau digunakan dalam rangka memperoleh penghasilan atau *revenue* yang akan dipakai sebagai pengurang penghasilan. Biaya produksi merupakan seluruh pengeluaran perusahaan untuk memperoleh faktor-faktor produksi yang akan digunakan untuk menghasilkan barang-barang produksi perusahaan tersebut. Besarnya biaya produksi jelas berhubungan dengan banyak sedikitnya jumlah produk yang dihasilkan. Dengan menambah jumlah barang yang dihasilkan, maka biaya produksi akan ikut bertambah. Bertambahnya jumlah produk menyebabkan biaya per satuan menjadi semakin rendah karena beban biaya tetap dibagi atas banyaknya jumlah produk, sehingga hasilnya menjadi lebih kecil. Selama cara berproduksi masih sederhana, dengan modal tetap yang sedikit pun akan membuat biaya produksi rendah.

Cecily dan Michael (2011) menjelaskan bahwa biaya variabel (*variable cost, VC*) adalah biaya produksi yang berubah sesuai dengan level output yang diproduksi oleh petani. Sebagai contoh, selama satu musim tanam, biaya variabel yang digunakan untuk memproduksi tanaman jagung adalah biaya yang dialokasikan untuk membeli input variabel seperti pupuk, benih, dan obatobatan. Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh petani baik apakah petani melakukan proses produksi maupun tidak. Dengan kata lain biaya tetap tidak berubah menurut level output yang dihasilkan. Sebagai contoh, biaya tetap yang pada umumnya harus dianggarkan oleh petani adalah biaya untuk membangun gudang, membeli peralatan mesin pertanian dan sebagainya.

Sebenarnya kategorisasi biaya menjadi biaya tetap dan variabel ini tidak berlaku secara mutlak, sebab untuk beberapa jenis input variabel seperti pupuk, misalnya, bila sudah disebar maka tidak dapat lagi diubah level pemakaiannya. Selanjutnya, jika petani memutuskan untuk tidak jadi berproduksi maka ia tak dapat menjual kembali pupuk yang sudah disebar tadi. Oleh karena itu biaya variabel juga diistilahkan sebagai *sunk cost*.

$$TC = FC + VC$$

Dimana :

TC = *Total Cost* (total biaya) satuan Rp

FC = *Fix Cost* (biaya tetap) satuan Rp

VC = *Variable Cost* (biaya variabel) satuan Rp

Kategorisasi input sebagai biaya variabel dan biaya tetap juga sangat dipengaruhi oleh konsep periodisasi proses produksi. Dalam jangka waktu yang cukup panjang, seorang petani sangat mungkin akan dapat membeli tambahan lahan pertanian atau peralatan mesin pertanian yang baru. Oleh karena itu, untuk periodisasi produksi yang cukup panjang, seluruh input produksi diperlakukan sebagai input variabel yang dapat diubah sesuai level output yang diinginkan. Sebaliknya dalam waktu beberapa minggu atau lebih pendek, petani tidak dimungkinkan untuk mengubah keputusan produksinya karena beberapa kondisi. Dalam situasi demikian, seluruh input produksi dapat diperlakukan sebagai input tetap. Jadi kategorisasi masing-masing input sebagai input variabel atau input tetap, tak dapat ditetapkan tanpa adanya referensi waktu yang spesifik.

Biaya variabel (VC) digambarkan sebagai inversi fungsi produksi. Output diletakkan pada aksis horisontal. Aksis vertikal menunjukkan nilai biaya dalam satuan uang. Slope fungsi VC adalah inversi slope fungsi produksi. Fungsi produksi mula-mula meningkat dengan *increasing rate* hingga mencapai titik balik, kemudian meningkat dengan *decreasing rate*. Fungsi biaya awalnya akan meningkat pada *decreasing rate* hingga mencapai titik balik, kemudian meningkat dengan *increasing rate*.

## 2. Penerimaan

Penerimaan adalah semua hasil yang diterima oleh pengusaha atas usaha yang dilakukan. Penerimaan diperoleh dari jumlah unit produk dikalikan dengan harga produk tersebut dipasarkan (Mahekam, 1991). Penerimaan usahatani tidak mencakup pinjaman uang untuk keperluan usahatani. Demikian pula halnya dengan pengeluaran tunai untuk usahatani tidak mencakup bunga pinjaman dan jumlah pinjaman pokok (Soekartawi, 1986).

Kadarsan (1993) menyatakan, bahwa usahatani pada akhirnya akan menghasilkan produk atau output yang merupakan penerimaan bagi petani jika dikalikan dengan harga produk. Kelebihan penerimaan dari total biaya biaya

merupakan pendapatan usahatani. Besar kecilnya pendapatan yang diperoleh tergantung pada tinggi rendahnya biaya produksi, harga komoditas, dan jumlah produk yang dihasilkan. Menurut Soekartawi (1995), penerimaan merupakan merupakan perkalian antara produksi yang dihasilkan dengan harga jual, dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TR = P \times Q$$

Keterangan:

$TR$  = Penerimaan Total (Rp)

$P$  = Harga Produk (Rp/ unit)

$Q$  = Jumlah Produksi (unit)

### 3. Pendapatan Usahatani

Pendapatan usahatani merupakan selisih antara penerimaan dengan total biaya yang digunakan. Semakin besar pendapatan yang diperoleh, maka dapat dikatakan bahwa perusahaan terus berkembang dengan baik karena pada prinsipnya, tujuan perusahaan secara umum adalah mencari laba maksimal. Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usahatani, antara lain: luas lahan, tingkat produksi, pilihan dan kombinasi cabang usaha, intensitas pengusaha dan faktor-faktor produksi seperti benih, pupuk, pestisida dan tenaga kerja.

Bila petani ingin menjual seluruh hasil panen yang diperolehnya pada harga pasar, ia akan mendapat penerimaan sebesar  $TR$ . Semisal fungsi  $TR$  adalah garis lurus dengan slope positif yang konstan sebesar  $p_0$ .

$$TR = P \times Q \dots \dots \dots (1)$$

di mana  $P$  adalah harga pasar konstan dan  $Q$  adalah output produksi.

dan biaya yang dikeluarkan petani terdiri dari biaya yang dikeluarkan secara tetap (biaya tetap) ( $TFC$ ) dan biaya yang dikeluarkan berdasarkan output yang dihasilkan (biaya variabel) ( $TVC$ ). Dengan persamaan sebagai berikut :

$$TC = TFC + TVC \dots \dots \dots (2)$$

Pendapatan petani dirumuskan sebagai berikut:

$$p = TR - TC \dots \dots \dots (3)$$



Besar kecilnya pendapatan dicerminkan oleh besar kecilnya selisih positif TR dan TC. Pada gambar diatas, ditunjukkan bahwa semakin lebar jarak positif antara TR dan TC maka keuntungan yang diperoleh akan semakin besar.

Suatu usahatani dapat dikatakan layak atau tidak untuk dilakukan dapat dilihat dari efisiensi penggunaan biaya dan besarnya perbandingan antara total penerimaan dengan total biaya. Pada umumnya syarat utama dalam usahatani harus memperhatikan :

1.  $R/C > 1$
2. Jika terjadi penurunan harga produksi maupun peningkatan harga faktor produksi sampai batas tertentu tidak menyebabkan kerugian

Efisiensi menurut Soekartawi (1995), merupakan gambaran perbandingan terbaik antara suatu usaha dan hasil yang dicapai. Efisien tidaknya suatu usaha ditentukan oleh besar kecilnya hasil yang diperoleh dari usaha tersebut serta besar kecilnya biaya yang diperlukan untuk memperoleh hasil tersebut. Tingkat efisiensi suatu usaha biasa ditentukan dengan menghitung per *cost ratio* yaitu imbalan antara hasil usaha dengan total biaya produksinya. Untuk mengukur efisiensi suatu usahatani digunakan analisis R/C ratio.

Menurut Soekartawi (1995), *R/C Ratio (Return Cost Ratio)* merupakan perbandingan antara penerimaan dan biaya, yang secara matematik dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$R / C = P_Q \cdot Q / (TFC+TVC)$$

Keterangan:

R = penerimaan

C = biaya

$P_Q$  = harga output

Q = output

TFC = biaya tetap (*fixed cost*)

TVC = biaya variabel (*variable cost*)

Ada tiga kriteria dalam *R/C ratio*, yaitu:

$R/C$  rasio  $> 1$ , maka usaha tersebut efisien dan menguntungkan

$R/C$  rasio = 1, maka usahatani tersebut BEP

R/C rasio  $< 1$ , maka tidak efisien atau merugikan

## 2.5 Efisiensi Produksi

Pengertian efisiensi dalam produksi merupakan perbandingan antara output dan input, berkaitan dengan tercapainya output maksimum dengan sejumlah input. Jika rasio output besar maka efisiensi dikatakan semakin tinggi. Untuk mengukur tingkat efisiensi, diperlukan informasi mengenai estimasi input yang digunakan dan estimasi output yang dihasilkan, kemudian membandingkan antara input dan output tersebut. Dalam produksi, efisiensi dapat dilihat berdasarkan tiga hal yaitu efisiensi secara teknis, efisiensi harga dan kombinasi dari efisiensi teknis dan harga yaitu efisiensi ekonomi. Efisiensi juga dapat dilihat sebagai produktifitas yaitu perbandingan antara output dan input. Konsep efisiensi dapat dilihat melalui 2 hal, yaitu konsep minimisasi biaya dan konsep maksimisasi output. Dalam konsep minimisasi biaya, yang menjadi tujuan adalah anggaran/belanja yang minimum, sedangkan fungsi kendalanya adalah output/utility. Sementara itu, dalam konsep maksimisasi output yang menjadi tujuan adalah output/utility yang maksimum sedangkan fungsi kendalanya adalah anggaran atau belanja (Nicholson, 1995).

Efisiensi harga tercapai apabila perbandingan antara nilai produktivitas marjinal ( $NPM_x$ ) sama dengan biaya input ( $P_x$ ) tersebut (Soekartawi, 1986). Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\frac{NPM_x}{P_x} = 1$$

Atau

$$\frac{B_i \frac{Y}{X_i} P_y}{P_x} = 1$$

Jika  $NPM_x/P_x > 1$  maka penggunaan input  $x$  belum efisien. Untuk mencapai efisien, input  $x$  harus ditambah.  $NPM_x/P_x < 1$  Maka penggunaan input  $x$  tidak efisien. Untuk mencapai efisien, maka input  $x$  harus dikurangi. Efisiensi harga dapat tercapai apabila perbandingan antara nilai produktivitas marjinal masing-masing input ( $NPM_x$ ) dengan harga inputnya ( $V_i$ ) atau “ $k_i$ ” sama dengan satu. (Soekartawi, 1995) Kondisi ini menghendaki NPM sama dengan harga faktor produksi.

Setelah mengetahui nilai produktivitas marginal, penggunaan input secara optimum dapat dicari dengan melihat nilai tambahan dari satu-satuan biaya dan input yang digunakan dengan satuan pembinaan yang dihasilkan (Soekartawi, 1993)

$$\frac{Bi.Y.Py}{Pxi} = Xi$$

Dimana :

b : elastisitas

Y : produksi

Py : Harga produksi Y

X : Jumlah faktor produksi X

Px : Harga faktor produksi X

Xi : Input optimal (X optimal)

