

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kajian Geografi

a. Pengertian Geografi

Pengertian Geografi menurut P.Hagget (1965) adalah:

It is relevant to note that geography enquires in recent years concern mainly with: (a) the ecological system and (b) the spatial system. The first relates man to environment while the second deals with linkages between regions in a complex interchanges of flows. In both system movements and contacts are of fundamental importance,

artinya: adalah relevan untuk dicatat bahwa akhir-akhir ini perhatian geografi terutama terarah pada: (a) sistem ekologi dan (b) sistem keruangan. Yang tersebut pertama berkaitan dengan manusia dan lingkungannya sedang yang kedua berkaitan dengan hubungan timbal balik yang kompleks dari gerakan pertukaran. Berdasarkan kedua sistem tersebut gerakan dan kontak merupakan masalah dasar yang utama (Bintarto dan Surastopo, 1991: 9).

b. Pendekatan Geografi

Dalam geografi untuk mendekati masalah, digunakan tiga macam pendekatan yaitu: pendekatan analisa keruangan (*spatial analysis*), analisa ekologi (*ecological analysis*), dan analisa kompleks wilayah (*regional complex analysis*) (Bintarto dan Surastopo, 1991: 12).

1) Pendekatan Keruangan

Analisa keruangan mempelajari perbedaan lokasi mengenai sifat-sifat penting. Dapat dikatakan bahwa dalam analisa keruangan yang harus diperhatikan adalah penyebaran penggunaan ruang yang telah ada dan penyediaan ruang yang akan digunakan untuk berbagai kegunaan yang dirancang. Dalam analisa keruangan dapat dikumpulkan data lokasi yang terdiri dari data titik (*point data*) seperti: data ketinggian tempat, data sampel tanah, data sampel batuan. Data bidang (*areal data*) seperti: data luas lahan, data luas daerah pertanian, data luas padang alang-alang dan lain sebagainya (Bintarto dan Surastopo, 1991: 12-13).

2) Pendekatan Ekologi

Studi mengenai interaksi antara organisme hidup dengan lingkungan disebut ekologi. Oleh karena itu untuk mempelajari ekologi, seseorang harus mempelajari organisme hidup seperti manusia, hewan, tumbuhan serta lingkungannya seperti lithosfer, hidrosfer, atmosfer. Selain itu organisme hidup, dapat pula mengadakan interaksi dengan organisme yang lain. Manusia merupakan satu komponen dalam organisme hidup yang penting dalam proses interaksi. Oleh karena itu muncul pengertian ekologi manusia (*human ecology*) dimana dipelajari interaksi antar manusia, dan antara manusia dengan lingkungannya (Bintarto dan Surastopo, 1991: 18-19).

3) Pendekatan Kompleks Wilayah

Kombinasi antara analisa keruangan dan analisa ekologi disebut analisa kompleks wilayah. Pada analisa ini wilayah-wilayah tertentu didekati dengan pengertian *areal differentiation*, yaitu suatu anggapan bahwa interaksi antar wilayah akan berkembang karena pada hakekatnya suatu wilayah berbeda dengan wilayah yang lain, oleh karena terdapat permintaan dan penawaran antar wilayah tersebut. (Bintarto dan Surastopo, 1991: 24).

Pendekatan yang dipakai di dalam penelitian ini adalah pendekatan ekologi, karena mengkaji hubungan mengenai limbah cair PGPS Madukismo dan dampaknya terhadap kualitas air yang teririgasi limbah cair serta dampaknya terhadap produktivitas padi pada lahan pertanian di Desa Tirtonirmolo.

c. Konsep Geografi

Geografi sebagai ilmu juga memiliki konsep, berdasarkan hasil seminar dan lokakarya di Semarang pada tahun 1988 dalam Suharyono dan Moch Amien (1994: 26-35) diungkapkan 10 konsep yaitu:

- 1) Konsep Lokasi
Konsep lokasi merupakan konsep utama geografi yang menjadi ciri khusus dalam keilmuan geografi. Secara umum lokasi dibagi menjadi dua yaitu lokasi absolut dan lokasi relatif.
- 2) Konsep Jarak
Nilai suatu obyek dapat ditentukan oleh jaraknya terhadap suatu obyek lain, sehingga jarak sangat erat kaitannya dengan lokasi. Konsep jarak sendiri dibagi menjadi dua yaitu jarak absolut dan jarak relatif.
- 3) Konsep Keterjangkauan
Keterjangkauan atau *accessability* tidak selalu berkaitan dengan jarak, tetapi lebih berkaitan dengan kondisi medan atau ada tidaknya sarana angkutan atau komunikasi yang dapat dipakai.
- 4) Konsep Pola
Pola berkaitan dengan susunan bentuk atau persebaran fenomena dalam ruang di muka bumi, baik fenomena yang bersifat alami ataupun fenomena sosial budaya.
- 5) Konsep Morfologi
Morfologi menggambarkan perwujudan daratan muka bumi sebagai hasil pengangkatan atau penurunan wilayah (secara geologi) yang lazimnya disertai dengan erosi dan sedimentasi hingga ada yang berbentuk pulau-pulau, dataran luas yang bepegunungan dengan lereng-lereng tererosi, lembah-lembah dan dataran aluvialnya.
- 6) Konsep Aglomerasi
Aglomerasi merupakan kecenderungan persebaran yang bersifat mengelompok pada suatu wilayah yang relatif sempit yang paling menguntungkan baik mengingat kesejenisan gejala maupun adanya faktor-faktor umum yang menguntungkan.
- 7) Konsep Nilai Kegunaan
Nilai kegunaan fenomena atau sumber-sumber di muka bumi bersifat relatif tidak sama bagi semua orang atau golongan penduduk tertentu.
- 8) Konsep Interaksi/Interdependensi
Interaksi merupakan peristiwa saling mempengaruhi obyek atau tempat satu dengan yang lain.

9) Konsep Differensiasi Areal

Setiap tempat atau wilayah terwujud sebagai hasil integrasi berbagai unsur atau fenomena lingkungannya baik yang bersifat alam atau kehidupan. Integrasi fenomena menjadikan suatu tempat atau wilayah mempunyai corak individualitas tersendiri sebagai suatu region yang berbeda dari tempat atau wilayah yang lain.

10) Konsep Keterkaitan Keruangan

Keterkaitan keruangan atau asosiasi keruangan menunjukkan derajat keterkaitan persebaran suatu fenomena dengan fenomena yang lain di suatu tempat atau ruang, baik yang menyangkut fenomena alam, tumbuhan atau kehidupan sosial.

Konsep yang dipakai di dalam penelitian ini yaitu konsep interaksi/interdependensi karena di dalam penelitian ini mengkaji dampak aliran irigasi yang terkena limbah cair PGPS Madukismo terhadap kualitas air irigasi dan pengaruhnya terhadap produktivitas padi.

d. Geografi Pertanian

Berdasarkan tinjauan studi geografi dengan sistem keruangan, pertanian merupakan perpaduan subsistem fisik dengan subsistem manusia. Subsistem fisik meliputi komponen-komponen tanah, iklim, hidrografi dan topografi dengan segala proses alamiahnya. Komponen-komponen tersebut akan dimanfaatkan oleh subsistem manusia yang meliputi komponen tenaga kerja, kemampuan teknologi, tradisi yang sedang berlaku, kemampuan ekonomi dan kondisi politik setempat. Berdasarkan interaksi kedua subsistem tersebut maka dapat dilakukan suatu analisa differensiasi areal pertanian dan berbagai gejala berkenaan dengan permasalahan serta perkembangan pertanian (Nursid Sumaatmadja, 1981: 167)

Secara etimologi geografi pertanian dapat diartikan sebagai suatu ilmu yang menjelaskan adanya pemanfaatan lahan secara luas yang dipengaruhi oleh lingkungan alami dan kondisi manusia (Singh& Dhillon, 1984: 3). Lingkungan alami yang dimaksud adalah lahan yang digunakan dalam kegiatan pertanian. Pemanfaatan lingkungan alami ini dilakukan oleh manusia sebagai pelaku usaha pertanian.

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam sistem pertanian ada dua yaitu faktor fisik dan faktor manusia. Faktor fisik terdiri dari komponen tanah, iklim, air, topografi. Faktor manusia terdiri dari tenaga kerja, kemampuan teknologi, tradisi yang berlaku dalam masyarakat dan kondisi politik setempat. Faktor fisik dan non fisik tersebut merupakan masukan (*input*) dalam sistem pertanian yang sangat mempengaruhi petani untuk mengambil keputusan.

2. Kajian Air Limbah

a. Pengertian

Menurut Philip Kristanto (2004: 169) limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena nilai ekonomi. Limbah yang mengandung bahan polutan memiliki sifat racun dan berbahaya dikenal dengan limbah B-3, yang dikatakan sebagai bahan yang dalam jumlah relatif sedikit tetapi berpotensi untuk merusak

lingkungan hidup dan sumberdaya. Apabila ditinjau secara kimiawi, bahan-bahan ini terdiri dari bahan organik dan anorganik.

Sedangkan menurut Mahida (1986: 9) limbah adalah sampah cair dari suatu lingkungan masyarakat dan terutama terdiri dari air yang telah dipergunakan dengan hampir-hampir 0,1% dari padanya berupa benda-benda padat yang terdiri dari zat organik dan bukan organik.

Menurut surat keputusan Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta No. 281/KTSP/1998 pasal 1 yang dimaksud dengan limbah cair industri adalah limbah yang dihasilkan oleh kegiatan industri yang dibuang ke lingkungan dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan. Industri disini diartikan sebagai suatu kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi dan barang setengah jadi menjadi barang-barang yang bernilai tinggi.

Umumnya air limbah industri banyak yang mengandung unsur-unsur kimia yang membahayakan yang macamnya bervariasi tergantung dari jenis-jenis industri dan prosesnya. Limbah juga merupakan suatu bahan yang tidak berarti dan tidak berharga, tetapi limbah juga bisa menjadi sesuatu yang bermanfaat jika diproses secara baik dan benar.

b. Karakteristik Limbah

Kegiatan industri dan teknologi air yang telah digunakan dalam proses produksi atau yang disebut air limbah tidak diperbolehkan dibuang langsung ke lingkungan karena dapat menyebabkan pencemaran. Indikator atau tanda bahwa air di suatu lingkungan telah tercemar adalah adanya perubahan atau tanda yang dapat diamati melalui karakteristik fisik, kimia dan biologi sebagai berikut:

1) Karakteristik Fisik

a) Suhu

Ukuran suhu dapat menunjukkan kecenderungan aktifitas kimia dan biologi, pengentalan, tekanan uap, ketegangan permukaan dan nilai penjuhan dari benda-benda padat dan gas. Pengentalan mengatur sedimentasi pada saat suhu meninggi pengentalan berkurang dan menghasilkan peningkatan sedimentasi dengan asumsi bahwa sedimentasi tidak terganggu oleh arus yang memancar (Mahida, 1986: 16).

b) Warna dan Kekeruhan

Warna pada air limbah menunjukkan kekuatannya, misalnya air di sungai berwarna kuning kecoklatan karena mengandung lumpur (Philip Kristanto, 2004: 80). Intensitas warna cenderung meningkat dengan meningkatnya pH (Hefni

Effendi, 2003: 62). Air limbah yang mengandung besi (Fe) dalam jumlah tinggi akan berwarna coklat kemerahan.

c) Bau dan Rasa

Bau ditimbulkan oleh campuran dari nitrogen, sulfur dan fosfor juga pembusukan dari protein. Pencemaran juga dapat menimbulkan bau dan rasa yang tidak dikehendaki, untuk menghilangkan bau dan rasa yang tidak enak bisa dilakukan dengan aerasi, pemakaian potassium, pemakaian karbon aktif, koagulasi, sedimentasi dan filtrasi (Suripin, 2004: 149).

2) Karakteristik Kimia

a) Kandungan logam berat

Air dapat tercemar oleh berbagai komponen anorganik yaitu berbagai jenis logam berat yang berbahaya. Menentukan jumlah dari beberapa logam seperti nikel (Ni), magnesium (Mg), timbal (Pb), kromium (Cr), kadmium (Cd), seng (Zn), tembaga (Cu), besi (Fe) dan air raksa (Hg). Beberapa jenis logam biasanya dipergunakan untuk pertumbuhan kehidupan biologis tetapi jika jumlahnya berlebihan maka akan mempengaruhi kegunaannya karena daya racun yang dimiliki (Sugiarto, 1987: 32).

b) Nitrogen

Dalam analisis air limbah, kelompok nitrogen terdiri dari amoniak bebas, amoniak albuminoidal, nitrogen organik,

nitrit dan nitrat. Air limbah kebanyakan dari nitrogen terdapat dalam bentuk organik atau nitrogen, protein dan amoniak. Penentuan nitrogen dibuat untuk mengendalikan tingkat pemurnian yang tercapai dalam proses pembenahan biologis (Philip Kristanto, 2004: 84).

c) Kesadahan

Air sadah adalah air yang mengandung karbonat dan sulfat dari kalsium dan magnesium, di samping besi dan alumunium. Kesadahan air yang tinggi sangat merugikan karena dapat mengakibatkan karatan atau korosi pada alat-alat yang terbuat dari besi, juga menimbulkan kerak-kerak di dalam wadah pengolahan (Philip Kristanto, 2004: 74).

d) TSS (*Total Suspended Solid*)

Zat yang mengembungkan akan merugikan apabila digunakan untuk mengairi tanaman untuk menghambat pori-pori sehingga permeabilitas tanah menurun (Sugiarto, 1987: 32). Padatan total adalah bahan yang tersisa setelah air sampel mengalami evaporasi dan pengeringan pada suhu tertentu. Padatan suspensi total adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter $>1 \mu\text{m}$) yang tertahan pada saringan *milipore*. Padatan tersuspensi terlarut terdiri dari lumpur, pasir halus dan jasad renik (Hefni Effendi, 2003: 63).

e) Perubahan pH

Perubahan pH adalah tingkat keasaman/konsentrasi ion hydrogen. Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan memiliki pH netral dengan kisaran nilai 6,5 – 7,5. Air limbah industri yang belum terolah dan memiliki pH di luar pH netral dapat mengganggu kehidupan organisme di dalamnya (Wisnu Wardana, 2004: 75).

3) Karakteristik Biologi

a) Mikroorganisme

Mikroorganisme sangat berperan dalam proses degradasi bahan buangan dari kegiatan industri yang dibuang ke lingkungan. apabila bahan yang harus didegradasi cukup banyak, berarti mikroorganisme dapat ikut berkembang biak. Dalam berkembang biak ini, tidak menutup kemungkinan *mikroba pathogen* ikut berkembang pula (Mahida, 1986: 19)

b) Nilai BOD

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk memecah atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air (Wisnu Wardana, 2004: 93). Nilai BOD tidak menunjukkan bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan buangan. Jika

konsumsi oksigen tinggi yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut, maka berarti kandungan bahan-bahan buangan yang membutuhkan oksigen tinggi. Bahan buangan industri pada umumnya memiliki nilai BOD 100 ppm hingga 10.000 ppm (Srikandi Fardiaz, 1992: 35)

c) Nilai COD

COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar bahan buangan yang ada di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia (Wisnu Wardana, 2004: 92). Uji COD biasanya menghasilkan nilai kebutuhan oksigen yang lebih besar daripada uji BOD, karena bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam uji COD (Srikandi Fardiaz, 1992: 38).

c. Limbah PGPS Madukismo

Pabrik gula dalam proses produksinya mengeluarkan tiga jenis limbah yaitu limbah padat, cair dan gas. Masing-masing limbah tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda dan akibat yang ditimbulkan terhadap lingkungan juga berlainan. Limbah dari PGPS Madukismo terdiri dari tiga jenis limbah yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas.

1) Limbah padat

Limbah padat yang dihasilkan pabrik PGPS Madukismo dari proses produksi berupa ampas blotong. Ampas tersebut diperoleh dari batang-batang tebu yang telah masuk ke rol gilingan (pisau tebu, penghancur tebu dan pemeras tebu). Untuk memperoleh ampas yang lembut/halus dan cepat kering guna bahan bakar, tebu tersebut harus dipotong-potong menjadi bagian kecil sebelum masuk rol gilingan. Ampas tebu saat ini tidak lagi merupakan limbah karena dapat digunakan sebagai bahan bakar dan bahan baku bagi produksi bubur kertas dan kertas. Limbah padat berupa ampas ini sudah cukup terkendali karena sudah ada yang menampung pasca produksi pabrik gula.

Limbah padat berupa blotong bervariasi jumlahnya pada masing-masing pabrik gula, tergantung pada bahan baku, macam proses dan peralatannya. Blotong merupakan lumpur gilingan yang berasal dari sulfatasi. PGPS Madukismo dalam proses produksinya menggunakan proses pemurnian nira dengan proses sulfatasi yaitu proses pada nira tebu yang dipanaskan sampai 750°C kemudian masuk sulfatasi dengan dilakukan penambahan susu batu kapur sampai pH 10,5 dan dinetralkan dengan gas SO_2 hasil pembakaran belerang. Nira hasil sulfatasi selanjutnya dipanaskan sampai suhu 105°C kemudian diendapkan sehingga menghasilkan blotong sekitar 3% sampai

4%. Limbah padat yang berupa blotong diambil dan ditimbun di sekitar pabrik. Air limbah yang mengandung blotong diperoleh pada waktu pencucian kain saringan blotong.

2) Limbah Cair

Sumber pencemaran yang paling berat dari limbah pabrik gula berasal dari limbah cair. Tebu yang mengalami proses pencucian, penggilingan, pengendapan dan seterusnya, air sudah dialirkan ke dalam proses produksi. Limbah cair memang tidak mungkin bisa dihindarkan karena limbah ini umumnya berasal dari bahan atau materi organik sehingga BOD yang ditimbulkan merupakan fakta yang tidak dapat dihindarkan. Pada kegiatan pabrik gula pencemaran air memang paling menonjol. Bahan organik yang terbuang ke dalam air sering kali sulit terurai, sehingga dapat menyumbat parit dan saluran air sebelum terjadi pencemaran air yang sebenarnya.

Limbah cair yang berasal dari proses pembersihan atau pencucian dan pemasakan menghasilkan efek asam atau alkali dengan mengandung kadar garam yang cukup tinggi. Hal ini dapat menyebabkan bahaya dan keracunan pada kehidupan akuatik. BOD yang tinggi tidak saja menimbulkan masalah kepekaan organik yang sangat merusak kualitas air, tetapi juga menimbulkan masalah bau busuk yang sangat menyengat.

Warna hitam dari air yang tercemar oleh pengendapan zat besi dan terlarutkannya sulfida merupakan akibat pencemaran yang tidak bisa dihindarkan. Limbah cair yang dihasilkan PGPS Madukismo sebelum dibuang ke saluran irigasi, terlebih dulu ditampung di bak penampung. Limbah cair tersebut dialirkan melalui saluran irigasi ke sungai.

Berikut ini adalah beberapa karakteristik limbah, seperti tersaji pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Limbah Hasil Produksi PGPS Madukismo

Karakteristik	Sumber	Jenis Bahan	Sifat-sifat
Fisik	Sumber gilingan	Ampas, minyak, air pendingin	Mengendap dan Menguap
	Mesin St. Ketel	Air pendingin	Mengendap dan Menguap
	St. Pembangkit tenaga listrik	Abu, ampas, air buangan	Mengendap dan Menguap
	St. Pemurnian	Minyak	Mengapung
	St. Penguapan	Blotong	Padat larut pada suhu 60-70 ⁰ C
	St. Masakan	Air Pendingin	Suhunya 40 ⁰ C
Kimia	St. Gilingan	Nira	Larut
	St. Ketel	Air Kurasan	Zat terlarut
	St. Pemurnian	Nira	Larut
	St. Penguapan	Nira dan soda	Larut
	St. Masakan	Larutan gula	Larut
	Laboratorium	Larutan gula	Larutan

Sumber: PG. Madukismo (1993)

3) Limbah Gas

Pada umumnya limbah gas dari pabrik bersumber dari penggunaan bahan baku, proses dan hasil serta sisa pembakaran. Pada saat pengolahan pendahuluan, limbah, gas maupun partikel timbul karena perlakuan bahan-bahan sebelum diproses lanjut. Limbah yang terjadi disebabkan berbagai hal antara lain karena reaksi kimia, kebocoran gas, hancuran bahan-bahan dan lain-lain (Otto Soemarwoto, 1989: 21).

Pada waktu proses pengolahan, gas juga timbul sebagai akibat reaksi kimia maupun fisika. Ada kalanya limbah yang terjadi sulit dihindari sehingga harus dilepaskan ke udara. Namun dengan adanya kemajuan teknologi, setiap gas yang timbul pada rangkaian proses telah dapat diupayakan pengendaliannya.

Sebagian gas maupun partikel terjadi pada ruang pembakaran, sebagai sisa yang tidak dapat dihindarkan dan karenanya harus dilepaskan melalui cerobong asap. Banyak jenis gas dan partikel gas lepas dari pabrik melalui cerobog asap ataupun penangkap debu harus ditekan sekecil mungkin dalam upaya mencegah kerusakan lingkungan (Suparni Setyowati, 2009: 2).

3. Kajian Irigasi

a. Pengertian Irigasi

Menurut Sitanala Arsyad (2010: 207) irigasi adalah pemberian air kepada tanah untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman. Pekerjaan irigasi meliputi penampungan dan pengambilan air dari sumbernya, pengaliran air melalui saluran atau pipa ke tanah dan pembuangan air yang berlebih. Tujuan irigasi adalah memberikan tambahan air terhadap air hujan dan memberikan air kepada tanaman dalam jumlah yang cukup dan pada waktu yang diperlukan. Kegunaan lain dari irigasi yaitu:

- 1) mempermudah pengolahan tanah
- 2) mengatur suhu tanah dan iklim mikro
- 3) membersihkan tanah dari kadar garam atau asam yang terlalu tinggi
- 4) membersihkan kotoran-kotoran dari selokan (sanitasi)
- 5) menggenangi tanah untuk memberantas hama/penyakit tanaman

b. Irigasi Air Limbah

Irigasi air limbah yang mengalir di atas daerah-daerah tanah luas dengan penyaringannya melalui tanah secara bertahap mengalami oksidasi oleh bakteri tanah menjadi hasil-hasil akhir yang tidak berbahaya dalam kehadiran udara tanah. Air limbah yang masih baru mengandung nilai penyubur yang cukup, area tanah yang dibutuhkan untuk pembuangan air limbah tergantung pada sejumlah faktor seperti

sifat tanah, jenis tanaman, yang ditanam, musim dan iklim (Mahida, 1986: 67).

c. Kualitas air irigasi

Sifat dan kualitas air irigasi berpengaruh terhadap keadaan tanah dan pertumbuhan tanaman. Konsentrasi total dan konsentrasi bahan-bahan tertentu perlu diketahui untuk penilaian sifat dan kualitas air. Kadar garam total merupakan kriteria tunggal yang terpenting dalam penilaian sifat dan kualitas air irigasi. Hal ini disebabkan karena tingkat salinitas larutan tanah pada dasarnya ditentukan oleh salinitas air irigasi (Bangun Harsoyo & Suhadi, 1982: 8)

Kecocokan air irigasi terutama tergantung pada kadar endapan dan unsur-unsur garam di dalamnya. Kadar *saline* (garam) yaitu seluruh konsentrasi garam-garaman, perbandingan sodium dengan unsur-unsur lainnya dan adanya kadar beracun yang khusus seperti *borax* merupakan faktor-faktor yang terpenting (Mahida, 1986: 108). Faktor kimia yang menentukan kualitas air irigasi adalah:

- 1) Keseluruhan jumlah kadar garam
- 2) Perbandingan *sodium* dengan elemen lainnya
- 3) Kadar ion beracun khusus seperti *borax*, konsentrasi bikarbonat dalam hubungannya dengan konsentrasi kalsium dan magnesium.

Untuk menilai kualitas air irigasi dan kemampuannya untuk menimbulkan kondisi-kondisi kimiawi dan fisik yang berbahaya

dalam tanah, biasanya ditentukan konsentrasi kalsium, magnesium, sodium dan ion dasar yang utama (Mahida, 1986: 110).

d. Parameter Kualitas Air Irigasi

Parameter yang digunakan untuk pengukuran kualitas irigasi antara lain: Daya Hantar Listrik (DHL), *Sodium Adsorption Ratio* (SAR), Boron (B), Persentase Natrium, Klorida dan sulfat.

1) Daya Hantar Listrik (DHL)

Daya hantar listrik adalah kemampuan dari suatu substansi untuk menghantarkan arus listrik. Substansi ini dapat berupa kadar garam-garam yang terlarut di dalam air, satuannya μ mho/cm. kadar garam/salinitas yang tinggi pada air akan berakibat menghambat pertumbuhan tanaman. Selanjutnya berdasarkan nilai DHL dapat diketahui klasifikasi air irigasi seperti dalam Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Air Irigasi Berdasarkan Nilai DHL (Scofield)

Kelas	DHL	Penjelasan
I	0 – 250	Sangat Baik
II	>250 – 750	Baik
III	>750 – 2000	Agak Baik
IV	>2000 – 3000	Kurang Baik
V	>3000	Kurang Sesuai

Sumber: Kartasapoetra dan Mul Mulyani, 1994: 16

2) *Sodium Adsorption Ratio*

Sodium Adsorption Ratio (SAR) digunakan untuk mengukur imbalanced kation yang menentukan taraf bahaya alkanitas yang terjadi atau kerusakan struktur tanah. Dalam hal ini ion Na

merupakan penimbul bahaya, sedangkan ion Ca dan Mg berfungsi sebagai penawar. SAR dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}}{\sqrt{(\text{Ca} + \text{Mg}) \cdot 2}}$$

Nilai SAR untuk kepentingan irigasi dapat dilihat berdasarkan klasifikasinya seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Air Irigasi Berdasarkan Kandungan SAR

Kelas Air	Sodium Adsorption Ratio (SAR)
Sangat Baik	≤ 10
Baik	$> 10 - 18$
Dapat Dipergunakan	$> 18 - 26$
Meragukan	> 26

Sumber: Mahida, 1986: 120

3) Kadar Boron (B)

Boron merupakan unsur yang esensial untuk semua jenis tanaman, tetapi jumlah yang dibutuhkan kecil sekali jika terlalu banyak, yaitu melebihi 4 mg/L, dapat meracuni tanaman. Apabila kadar Boron yang terkandung kurang dari 1 mg/L, air masih dapat dipakai untuk hampir semua jenis tanaman. Menurut Mahida (1986: 128), kelas air irigasi kandungan Boron menjadi 5 kelas. Untuk lebih jelasnya seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Air Irigasi Berdasarkan Kandungan Boron

Kelas Air	Tanaman Peka	Tanaman Semi Toleran	Tanaman Toleran
Baik Sekali	$< 0,33$	$< 0,67$	$< 1,00$
Baik	$0,33 - 0,67$	$0,67 - 1,33$	$1,00 - 2,00$
Dijijinkan	$0,67 - 1,00$	$1,33 - 2,00$	$2,00 - 3,00$
Diragukan	$1,00 - 1,25$	$2,00 - 2,50$	$3,00 - 3,75$
Tidak Cocok	$> 1,25$	$> 2,50$	$> 3,75$

Sumber: Mahida, 1986: 128

Gejala-gejala akibat Boron dapat diketahui ciri-cirinya yaitu layu, kering dan akhirnya mati. Setiap tanaman punya tingkat kepekaan sendiri-sendiri terhadap unsur Boron. Ada tanaman yang peka, agak peka serta ada tanaman yang ditahan. Untuk lebih jelasnya seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jenis Tanaman Berdasarkan Kepekaan Terhadap Boron

Tanaman Peka (1 ppm B)	Tanaman Agak Peka (2 ppm B)	Tanaman yang Tahan (4 ppm B)
Buah-buahan pada umumnya seperti: jeruk, adpokat, apel, anggur.	Buncis, kapri, ketela rambat, cabai, jagung, tomat, kapas, padi, kentang, tembakau.	Wortel, kol, bawang merah, sawi, asparagus, kelapa, kelapa sawit

Sumber: Sugiharyanto dan Heru Pramono, 1988: 10

4) Persentase Natrium (% Na)

Persentase natrium ini merupakan nilai dari besarnya natrium bagi jumlah natrium, kalium, kalsium dan magnesium dalam satuan miliquivalenten tiap liter dikali 100%. Perhitungan persentase natrium adalah sebagai berikut:

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Na}}{\text{Na} + \text{K} + \text{Ca} + \text{Mg}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan selanjutnya air irigasi dapat diklasifikasikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Air Irigasi Berdasarkan Nilai % Na

Kelas Air	Na (%)	Penjelasan
I	0 – 20	Sangat baik
II	> 20 – 40	Baik
III	> 40 – 60	Agak baik
IV	> 60 – 75	Kurang baik
V	>75	Kurang sesuai

Sumber: Kartasapoetra dan Mul Mulyani, 1994: 16

5) Klorida dan Sulfat

Pemeriksaan klorida mempunyai kegunaan yang terbatas sebagai petunjuk kekuatan limbah. Jumlah khlorida yang berlebihan terbukti dapat langsung meracuni tanaman buah-buahan dengan jalan yang menyebabkan kekeringan pada daun dan kerusakan hebat, tapi batas tertentu mengenai dasar kadar ion ini belum dapat ditetapkan (Mahida, 1986: 131).

Sedangkan sulfat cukup penting dalam pembenahan air limbah dan sampah industri. Khlorida dan sulfat keduanya secara langsung tidak bertanggung jawab terhadap masalah-masalah bau yang gawat dan masalah-masalah bau-bauan yang gawat dan masalah-masalah kerapuhan selokan (Mahida, 1986: 23). Berdasarkan nilai khlorida dan sulfat selanjutnya air irigasi dapat diklasifikasikan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi Air Irigasi berdasarkan Nilai Klorida dan Sulfat

Kelas Air	Cl – SO ₄ ⁺ (ppm)	Penjelasan
I	0 – 4	Sangat Baik
II	> 4 – 7	Baik
III	> 7 – 12	Agak Baik
IV	> 12 – 30	Kurang Baik
V	> 30	Kurang Sesuai

Sumber: Kartasapoetra dan Mul Mulyani, 1994: 16

4. Kajian Usaha Tani

a. Pengertian

Menurut Abbas Tjakrawiralaksana (1983: 3), usaha tani adalah setiap kombinasi yang tersusun (organisasi) dari alam, kerja, dan

modal yang ditujukan kepada produksi di lapangan pertanian. Menurut Abdoel Djamali (2000: 1) menyatakan bahwa usaha tani adalah cara bagaimana mengelola kegiatan-kegiatan pertanian.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat dirangkum bahwa usaha tani adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengelola lahan pertanian dengan menggunakan faktor-faktor utama yang berupa alam, tenaga kerja dan modal guna memperoleh hasil produksi. Usaha tani yang dilakukan oleh petani sangat bervariasi. Hal ini tergantung pada kondisi alam maupun kondisi petani sendiri.

b. Unsur-unsur Pokok Usaha Tani

Berdasarkan pengertiannya usaha tani dapat diturunkan menjadi beberapa unsur pokok. Unsur-unsur pokok ini juga disebut sebagai faktor-faktor produksi. Menurut Fadholi Hernanto (1996: 44) beberapa unsur tersebut antara lain:

1) Tanah/Lahan

Menurut Dawam Rahardjo (1984: 23) berdasarkan luas tanah yang dimiliki, petani dapat digolongkan menjadi enam, yaitu:

- a) golongan buruh tani ($< 0,01$ ha)
- b) golongan petani gurem ($0,10 - 0,25$ ha)
- c) golongan petani kecil ($0,25 - 0,5$ ha)
- d) golongan petani sedang ($0,5 - 2,0$ ha)
- e) golongan petani kaya ($2,0 - 5,0$ ha)
- f) golongan tuan tanah (> 5 ha)

Adanya perbedaan golongan petani berdasarkan luas tanah tersebut akan berpengaruh terhadap sumber dan distribusi pendapatannya. Selain itu pendapatan petani juga dipengaruhi

oleh status kepemilikan lahan yang digunakan untuk kegiatan pertanian. Berdasarkan status kepemilikannya menurut Fadholi Hernanto (1996: 57-58) lahan dibedakan menjadi:

- a) Lahan milik/ tanah milik
Yaitu lahan yang dimiliki sendiri oleh petani. Kepemilikan lahan ini dibuktikan dengan adanya sertifikat.
- b) Lahan Sewa
Lahan sewa merupakan lahan yang diperoleh dari petani dengan cara menyewalahan dari petani lain yang mempunyai lahan sendiri. Hal ini biasanya dilakukan dengan perjanjian mengenai lama dan besar sewa lahannya. Sistem menyewa tanah ini hendaknya disaksikan oleh pejabat yang berwenang agar tidak terjadi sesuatu yang tidak diinginkan.
- c) Lahan Sakap
Lahan ini sudah diatur oleh Undang-Undang Bagi Hasil (UUBH) UU No. 2 Tahun 1960. Dalam undang-undang ini dianjurkan agar perjanjian diadakan secara tertulis agar tidak ada salah satu pihak pun yang merasa dirugikan.
- d) Lahan pemberian Negara
Yaitu lahan yang diberikan kepada seseorang yang mengikuti program pemerintah atau berjasa kepada Negara. Tanah ini dapat diperoleh melalui pelaksanaan transmigrasi, pemukiman kembali, Program Perkebunan Inti Rakyat (PIR) dan Program Tambak Inti Rakyat (TIR).

2) Tenaga Kerja

Pemenuhan tenaga kerja dalam usaha tani dapat diperoleh dengan sistem upahan, sambatan dan arisan tenaga kerja (Fadholi Hernanto, 1996: 64). Tenaga kerja sambatan masih banyak dijumpai di lingkungan pedesaan. Jenis tenaga kerja ini merupakan salah satu wujud adat istiadat masyarakat setempat. Prinsipnya karena ingin saling tolong menolong, maka tenaga kerja ini diperoleh secara cuma-cuma tanpa memberikan imbalan apapun. Berbeda dengan sistem sambatan, sistem arisan

tenaga kerja dilakukan dengan tidak memberikan upah, namun peserta arisan akan mengembalikan dalam bentuk tenaga kerja kepada peserta arisan lainnya.

3) Modal

Berdasarkan pengertian ilmu ekonomi, modal adalah barang atau uang yang bersama-sama dengan faktor produksi lain dan tenaga kerja serta pengelolaan menghasilkan barang baru. Dalam kegiatan usaha tani ada beberapa jenis yang dapat digolongkan sebagai modal, yaitu:

- a) Tanah
 - b) Bangunan-bangunan (gudang, kandang, lantai jemur, pabrik, dll)
 - c) Tanaman, ternak dan ikan di kolam
 - d) Bahan-bahan pertanian (pupuk, bibit, obat-obatan)
 - e) Piutang di bank
 - f) Uang tunai
- (Fadholi Hernanto, 1996: 80)

4) Pengelolaan (Manajemen)

Pengelolaan usaha tani adalah kemampuan petani menentukan, mengorganisir dan mengkoordinasikan faktor-faktor produksi yang dikuasai sebaik-baiknya dan mampu memberikan produksi pertanian sebagaimana yang diharapkan (Fadholi Hernanto, 1996: 88). Ukuran dari keberhasilan pengelolaan ini adalah besarnya produktivitas dari usahanya. Dalam kegiatan usaha tani, pengelolaan ini sangat berperan dalam menentukan arah kegiatannya.

Pengelolaan usaha tani, petani sering enggan melakukan hal-hal baru. Petani cenderung menghindari resiko yang mungkin akan ditimbulkan oleh hal baru tersebut. Menurut Fadholi Hernanto (1996: 91) beberapa faktor yang mempengaruhi petani untuk menerima resiko tersebut antara lain:

- a) Tersedianya modal
Semakin banyak modal yang dimiliki petani akan memungkinkan semakin beraninya petani dalam mengambil keputusan.
- b) Status petani
Petani yang memiliki lahan sendiri akan lebih cepat mengambil keputusan daripada petani dengan lahan sewa/sakap.
- c) Umur
Petani yang sudah tua akan semakin mempunyai banyak pertimbangan untuk mengambil keputusan jika dibandingkan dengan petani yang masih muda.
- d) Lingkungan sosial
Petani yang mempunyai status tinggi di lingkungannya akan lebih mudah mengambil keputusan.
- e) Perubahan posisi
Perubahan posisi yang akan membuat petani semakin meningkat akan mempercepat proses pengambilan keputusan.
- f) Pendidikan dan pengalaman petani
Semakin tinggi pendidikan dan pengalaman, maka akan semakin berhati-hati dalam mengambil keputusan dan memperhitungkan resiko yang mungkin dihadapi.

Ekstensifikasi dan intensifikasi pertanian merupakan wujud dari pelaksanaan revolusi hijau di Indonesia yang berhubungan dengan pengelolaan usaha tani. Semakin terbatasnya lahan pertanian menyebabkan pengembangan lebih banyak dilakukan dengan intensifikasi pertanian. Salah satu

wujud dari pelaksanaan intensifikasi pertanian adalah saptas usaha tani yang meliputi:

- a) Penggunaan bibit unggul
Pemilihan bibit unggul merupakan tahap awal dari saptas usaha tani. Pemilihan bibit ini akan berpengaruh pada produktivitas yang akan diperoleh petani.
- b) Teknik pengolahan lahan
Pada dasarnya pengolahan lahan bertujuan untuk memperbaiki kualitas tanah agar dapat menghasilkan produktivitas pertanian yang maksimal.
- c) Pengairan
Pemberian air pada tanaman berfungsi untuk membantu pertumbuhan tanaman serta menyeimbangkan keasaman dalam tanah.
- d) Pemupukan
Pemupukan pada tanaman pada dasarnya bertujuan untuk memberikan tambahan zat-zat makanan yang diperlukan oleh tanaman. Pemberian pupuk harus mempertimbangkan jumlah dan jenis pupuk yang akan digunakan.
- e) Pemberantasan hama
Pemberantasan hama, gulma dan penyakit bertujuan untuk mencegah tanaman mati karena diserang oleh hama, gulma dan penyakit tanaman.
- f) Penanganan panen dan pasca panen
Merupakan kegiatan yang dilakukan oleh petani untuk memanen hasil produksi serta mengolah hasil produksi tersebut untuk dapat dipasarkan.
- g) Pemasaran
Kegiatan ini bertujuan untuk memasarkan hasil produksi sehingga petani dapat memperoleh keuntungan.

c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Usaha Tani

Menurut Charles Wynne dan Hammond (1979: 63-67) faktor-faktor yang mempengaruhi pertanian adalah:

- 1) Faktor Fisik
 - a) Tanah
Perbedaan jenis tanah sangat mempengaruhi pertanian. Perbedaan tersebut bisa dilihat dari kedalaman tanah, tekstur tanah, struktur tanah dan kesuburan tanah.

b) Iklim

Iklim adalah keadaan cuaca pada suatu daerah dalam jangka waktu tertentu sekurang-kurangnya 30 tahun. Suatu kegiatan pertanian ditentukan sekali oleh faktor iklim, unsur-unsur iklim meliputi:

(1) Suhu

Temperatur adalah derajat panas atau dingin yang diukur berdasarkan skala tertentu dengan menggunakan thermometer (Ance Gunarsih, 2006: 9).

(2) Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air hujan yang turun pada waktu tertentu, dalam pertanian tingkat curah hujan berpengaruh dalam jenis tanaman yang dibudidayakan dan juga teknik pengairan yang digunakan.

(3) Sinar Matahari

Sinar matahari merupakan sumber energi dan sangat membantu dalam proses asimilasi daun. Sinar matahari berperan langsung pada pemasakan makanan yang kemudian diedarkan ke seluruh bagian tubuh tanaman (Dwijoseputro, 1989: 11)

(4) Angin

Angin merupakan gerakan atau perpindahan suatu massa udara (udara dalam ukuran besar yang mempunyai sifat fisik, temperatur, dan kelembabab yang seragam) dari tempat satu ke tempat yang lain secara horizontal (Ance Gunarsih, 2006: 15)

c) Topografi

Topografi sering diklasifikasikan dalam perbedaan kemiringan lahan dan bentuknya (Abbas Tjakrawiralaksana, 1983: 46).

d) Air

Air adalah faktor yang sangat penting bagi kehidupan tanaman. Peranan air bagi kehidupan tanaman antara lain sebagai pelarut unsur hara dalam tanah dan komponen penting dalam proses fotosintesis. Air juga berfungsi sebagai pengontrol tanaman pada saat terik matahari.

2) Faktor Manusia

Faktor manusia yang mempengaruhi suatu pertanian yaitu:

a) Faktor budaya dan sejarah

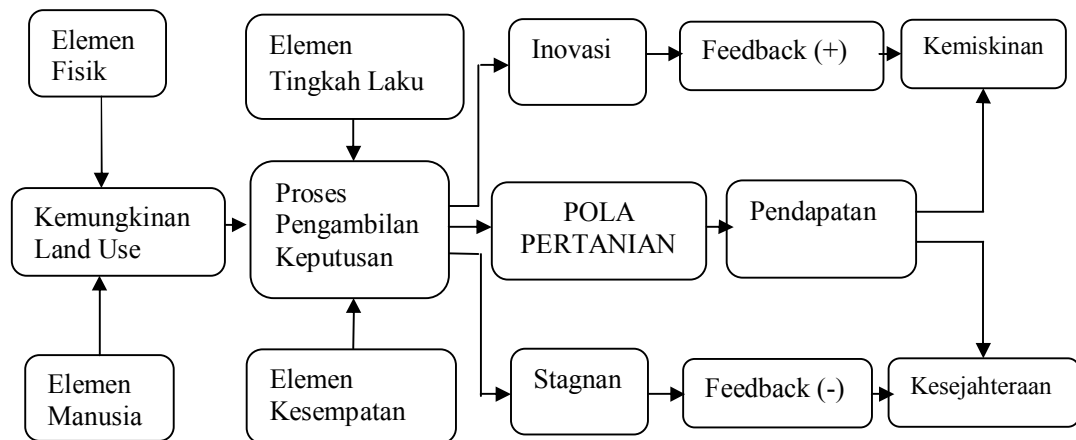
b) Faktor Ekonomi

c) Faktor Politik

Kebijakan pemerintah dalam sector pertanian sangat diperlukan. Peran pemerintah dapat dilihat dari adanya

kebijaksanaan program seperti bimas, pembentukan KUD dan stabilitas harga pangan.

Menurut Charless Whyne-Hammond (1979: 67) sistem pertanian dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dijelaskan pada bagan farm system sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Farm System

Selain dipengaruhi oleh beberapa unsur atau faktor produksi seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, kegiatan usaha tani juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain. Menurut Mul Mulyani Sutejo (1995: 6) produksi usaha tani dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

1) Iklim

Berdasarkan dari pengertiannya, iklim adalah rata-rata keadaan cuaca dalam jangka waktu yang cukup lama, minimal 30 tahun yang bersifat tetap (Ance Gunarsih Kartasapoetra, 2006: 1). Dalam bidang pertanian iklim dapat berpengaruh pada kualitas maupun kuantitas produktivitas pertanian.

Ada beberapa klasifikasi iklim menurut beberapa ahli, antara lain:

a) Klasifikasi iklim menurut Schmidt – Fergusson

Prinsip yang dikemukakan oleh Schmidt-Fergusson dalam menentukan bulan kering dan bulan basah dapat ditentukan dengan cara curah hujan bulan basah dan bulan kering dijumlahkan dan dihitung rata-ratanya. Cara penghitungan ini dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Q = \frac{\text{Jumlah rata-rata curah hujan bulan kering}}{\text{Jumlah rata-rata curah hujan bulan basah}} \times 100\%$$

Berdasarkan persamaan tersebut dapat digolongkan beberapa tipe iklim sebagai berikut:

Tabel 8. Rata-rata Curah Hujan Menurut Schmidt Fergusson

Curah Hujan (dalam %)	Tipe	Keterangan
$0 \leq Q < 14,3$	A	Sangat Basah
$14,3 \leq Q < 33,3$	B	Basah
$33,3 \leq Q < 60$	C	Agak Basah
$60 \leq Q < 100$	D	Sedang
$100 \leq Q < 167$	E	Agak Kering
$167 \leq Q < 300$	F	Kering
$300 \leq Q < 700$	G	Sangat Kering
$700 \leq Q < -$	H	Luar Biasa Kering

Sumber: Ance Gunarsih Kartasapoetra (2006: 21)

b) Klasifikasi iklim menurut Oldeman

Klasifikasi tipe curah hujan menurut Oldeman digunakan untuk keperluan pertanian di Indonesia. Dasar yang digunakan adalah bulan basah dan bulan kering yang berturut-turut, kedua bulan ini kemudian dihubungkan terhadap kebutuhan air pada tanaman padi dan palawija.

Penentuan bulan basah dan bulan kering dilakukan dengan cara mempertimbangkan kriteria sebagai berikut:

- (1) Bulan basah adalah bulan dengan curah hujan > 200 mm
- (2) Bulan kering adalah bulan dengan curah hujan < 100 mm

Untuk penggolongan iklim menitikberatkan pada bulan basah, Oldeman menyebutkan ada lima zona utama bulan basah sebagai berikut:

- (1) Zona A, bulan basah lebih dari 9 kali berturut-turut
 - (2) Zona B, bulan basah 7 sampai 9 kali berturut-turut
 - (3) Zona C, bulan basah 5 sampai 6 kali berturut-turut
 - (4) Zona D, bulan basah 3 sampai 4 kali
 - (5) Zona E, bulan basah kurang dari 3 kali
- (Ance Gunarsih Kartasapoetra, 2006: 21)

2) Tanah

Tanah merupakan lapisan tipis yang menyelimuti bumi. Karena perbedaan kondisi topografi, geologi dan curah hujan maka wilayah-wilayah di Indonesia mempunyai jenis tanah yang beraneka ragam. Tanah umumnya mempunyai struktur yang lepas dan mengandung bahan-bahan padat dan rongga udara (Rukaesih Achmad, 2004: 79). Dalam bidang pertanian tanah berfungsi sebagai tempat tumbuh bagi tanaman serta tempat untuk persediaan unsur-unsur makanan, air dan udara bagi tanaman.

Karakteristik atau sifat fisik tanah yang bermacam-macam akan berpengaruh pada produktivitas tanaman hasil pertanian yang dikembangkan (Suhardi, 2007: 109).

3) Topografi

Topografi atau kelerengan merupakan unsur yang berhubungan erat dengan iklim dan tanah dalam menentukan tipe usaha tani. Perbedaan topografi di berbagai wilayah akan ditentukan oleh tinggi dan bentuk lahan di wilayah tersebut.

Berdasarkan besar kemiringannya, kondisi topografi wilayah dapat digolongkan menjadi:

- a) Kemiringan 0 - 2% = datar
- b) Kemiringan 2 - 5% = sedikit bergelombang
- c) Kemiringan 5 - 8% = bergelombang-berbukit
- d) Kemiringan 8 - 15% = berbukit-bukit
- e) Kemiringan > 15% = lahan curam

Lahan dengan kemiringan > 5% tidak sesuai untuk jenis tanaman berumur pendek, walaupun bisa harus diimbangi dengan usaha untuk mencegah erosi. Sedangkan lahan dengan kemiringan > 8% sebaiknya tidak digunakan untuk lahan pertanian dan dihutankan kembali untuk menjaga kelestarian lingkungan (Abbas Tjakrawiralaksana, 1983: 46).

d. Deskripsi Tanaman Padi

Padi merupakan jenis tanaman pangan yang menghasilkan beras. Sampai pada saat ini beras masih dimanfaatkan oleh sebagian besar penduduk Indonesia sebagai bahan makanan pokok. Karena tingginya permintaan beras bagi penduduk Indonesia, maka banyak upaya yang ditempuh untuk mengembangkan jenis tanaman ini.

1) Sejarah Tanaman Padi

Berdasarkan sejarahnya padi termasuk dalam genus *Oryza L* yang terdiri kurang lebih 25 spesies. Menurut Chevalier dan Neguier dalam AAK (2003: 12) padi berasal dari benua Asia serta jenis padi *Oryza sativa* Roschev dan *Oryza glaberrima Steund* berasal dari Afrika Barat (Benua Afrika).

Padi yang dikembangkan sekarang merupakan hasil persilangan dari *Oryza officinalis* dan *Oryza sativa f. spontanea*. Di Indonesia pada awalnya tanaman ini diusahakan di daerah kering dengan sistem ladang tanpa menggunakan sistem pengairan. Akhirnya untuk memperbaiki hasil produksinya, petani mulai memberikan pengairan bagi tanaman padi dengan menggunakan air hujan maupun pengairan buatan dengan menggunakan tanggul-tanggul.

2) Klasifikasi

Tanaman padi merupakan salah satu jenis tanaman semusim yang termasuk golongan rumput-rumputan. Menurut AAK (2003: 15) tanaman padi dapat dibedakan dalam klasifikasi sebagai berikut:

Genus : *Oryza Linn*

Famili : *Gramineae (Poaceae)*

Species : ada 25 species diantaranya adalah *Oryza sativa L*
dan *Oryza glaberina Steund*

Menurut AAK (2003: 16) tanaman padi dapat dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu:

- a) Menurut sifat morfologis dan fisiologisnya, dibedakan menjadi padi cereh dan padi bulu
- b) Menurut keadaan berasnya, dibedakan menjadi padi biasa dan padi ketan
- c) Menurut cara dan tempat bertanam, dibedakan menjadi padi sawah, padi gogo, padi gogorancah, padi pasang surut, padi lebak, dan padi apung
- d) Menurut umur tanaman padi, dibedakan menjadi padi genjah, padi tengahan, dan padi dalam

3) Syarat Tumbuh

Pertumbuhan tanaman padi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

- a) Iklim

Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik di daerah yang beriklim panas dan lembab (banyak mengandung uap air). Menurut AAK (2003: 34-35) pengertian iklim ini menyangkut beberapa unsur, yaitu:

- (1) Curah hujan

Tanaman padi membutuhkan curah hujan yang baik untuk mencukupi kebutuhan pengairan. Curah hujan rata-rata yang dibutuhkan adalah sekitar 200 mm/bulan atau lebih dengan distribusi selama empat bulan. Sedangkan curah hujan pertahun adalah sekitar 1500-2000 mm.

- (2) Temperatur (suhu)

Tanaman padi merupakan salah satu jenis tanaman yang membutuhkan suhu (temperatur) yang panas. Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik pada suhu 23⁰C ke atas. Salah satu pengaruh suhu yaitu dapat menimbulkan kehampaan biji.

- (3) Tinggi tempat

Menurut Junghun dalam AAK (2003: 35) hubungan antara tinggi tempat dengan tanaman padi adalah:

- (a) Daerah antara 0-650 m dengan suhu antara $26,5^{\circ}\text{C}$ - $22,5^{\circ}\text{C}$ cocok untuk tanaman padi.
 - (b) Daerah antara 650-1500 m dengan suhu udara antara $22,5^{\circ}\text{C}$ - $18,7^{\circ}\text{C}$ masih cocok untuk tanaman padi.
- (4) Sinar matahari

Tanaman padi memerlukan banyak sinar matahari untuk keperluan fotosintesis. Sinar matahari terutama dibutuhkan pada saat tanaman berbunga sampai pada proses pemasakan buah.

- (5) Angin

Angin dapat berpengaruh positif maupun negatif pada proses perkembangan tanaman padi. Pengaruh positifnya terjadi pada saat proses penyerbukan dan pembuahan. Sedangkan pengaruh negatifnya dapat dirasakan ketika angin dapat membawa bakteri atau jamur yang menyebabkan penyakit tanaman. Selain itu angin kencang juga akan menyebabkan buah menjadi hampa dan tanaman akan roboh.

- (6) Musim

Musim sangat berhubungan erat dengan banyak sedikitnya curah hujan. Pada dasarnya hasil produksi padi akan lebih banyak pada saat musim kemarau dengan pengairan yang baik. Hal ini disebabkan oleh proses penyerbukan yang dapat berjalan dengan baik karena tidak terganggu oleh hujan

b) Tanah

Menurut AAK (2003: 35-37), kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman padi dapat dilihat dari beberapa kriteria sebagai berikut:

- (1) Tekstur tanah

Tekstur tanah dengan jumlah fraksi pasir yang sangat besar kurang cocok untuk tanaman padi karena sangat mudah meloloskan air. Tanah yang sesuai untuk tanaman padi adalah tanah yang mengandung lumpur atau lempung sehingga mudah mengikat air.

- (2) Kedalaman tanah

Khusus untuk Pulau Jawa padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah dengan ketebalan lapisan atasnya sekitar 18-22 cm dengan pH antara 4-7.

e. Kajian Produktivitas Pertanian

Produktivitas pertanian adalah mempelajari masalah-masalah teknis dari usaha orang dalam produksi pertanian. Hasil pertanian kotor dihitung berdasarkan jumlah produksi yang dihasilkan setiap kali panen dalam satu tahun dikalikan harga jual dalam satu rupiah. Kemudian produktivitas pertanian dihitung berdasarkan hasil kotor dikurangi jumlah biaya produksi (Mubyarto, 1983: 121-122).

Dalam konteks pertanian produksi adalah produk yang didapat dari suatu wilayah selama periode tertentu. Produksi pertanian yang optimal adalah seluruh produksi pertanian yang secara penuh menghasilkan hasil yang menguntungkan ditinjau dari segi ekonomi. Produktivitas terbagi menjadi dua bentuk yaitu produktivitas lahan (kotor) dan produktivitas usaha tani (bersih).

- 1) Produktivitas lahan: kemampuan lahan untuk menghasilkan produksi pertanian suatu lahan per satuan luas dan per satuan waktu. (hasil kotor pertanian padi).
- 2) Produktivitas usaha tani: jumlah produktivitas kotor dikurangi biaya tenaga kerja dan sarana produksi pertanian per satuan luas dan per satuan waktu. (hasil bersih pertanian padi).

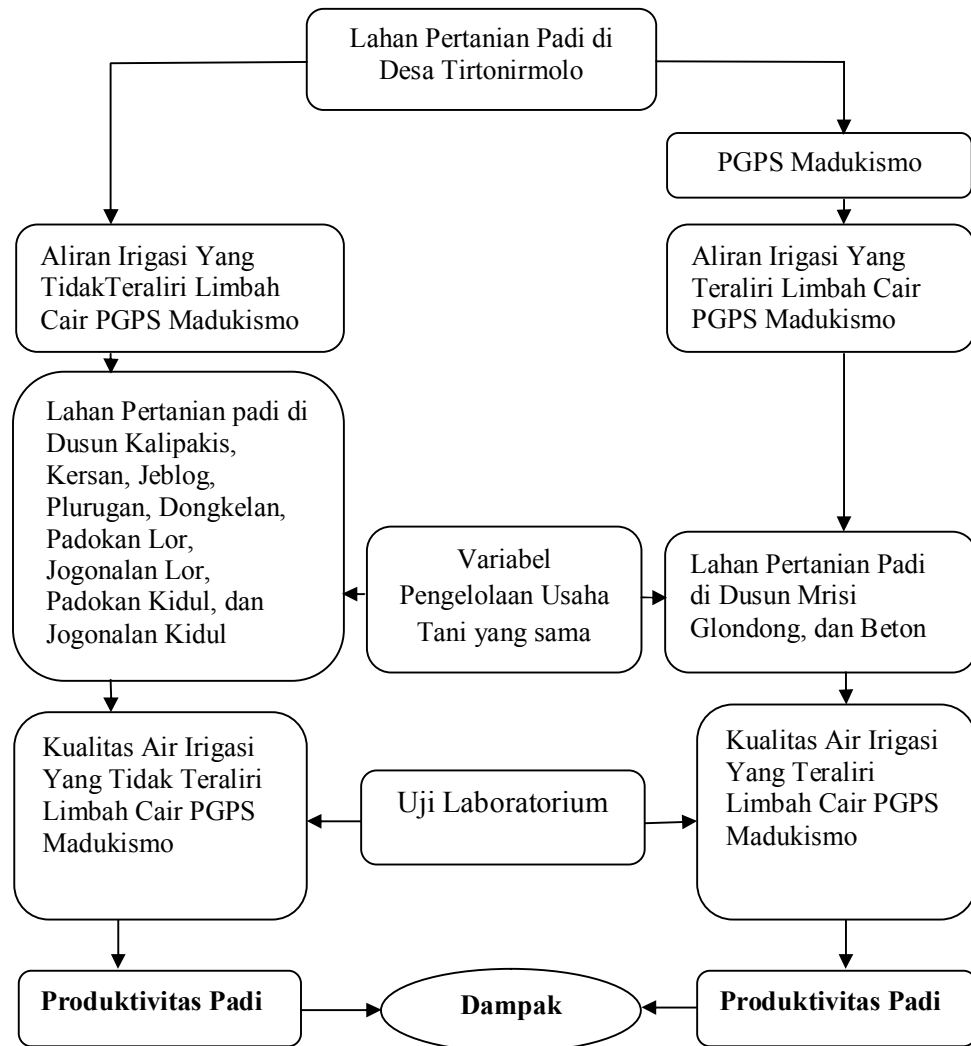
B. Penelitian Relevan

Nama dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
Akhsin (1986)	Beberapa aspek Pencemaran Limbah PGPS Madukismo Yogyakarta dan Usaha Pemanfaatan untuk pertumbuhan padi (<i>Oryza Sativa L</i>)	Menggunakan cara penanaman padi dalam pot kayu dengan ukuran panjang 1,5 m lebar 1,5 m dan tinggi 0,5 m kemudian diairi dengan campuran limbah pabrik gula dan spritus dengan konsentrasi 0%, 25 %, 50%, 75% dan 100%	Pada sampel tanaman padi yang dialiri dengan campuran limbah menunjukkan kenaikan hasil gabah 0,05-0,07% lebih tinggi daripada sampel yang tidak menggunakan campuran air limbah
Rahmawati (1997)	Pengaruh air limbah Pabrik Gula Mojo terhadap tingkat Kesuburan Tanah di Kecamatan Sragen Kabupaten Dati II Sragen	Mengadakan pengamatan gejala dan fakta di lapangan melalui pendekatan bentang lahan	Pengaruh air limbah pabrik gula Mojo dapat meningkatkan kesuburan tanah baik fisik maupun kimia dan pengaruhnya secara nyata terdapat pada lahan yang dekat dengan pabrik
Ummi Nafisah (2009)	Kandungan Nitrogen, Phospor dan Produktivitas Potensial Tanah Sawah Irigasi (Studi Kasus Daerah Pabrik Gula dan Pabrik Spritus/ PGPS Madukismo, Kabupaten Bantul)	Menggunakan rumusan indeks produktivitas potensial tanah yang bersumber dari FAO (1971) dalam ILACO (1985)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variasi kandungan unsur hara N dan P serta produktivitas potensial pada tanah sawah irigasi disekitar PGPS Madukismo 2. Peta kandungan unsur hara N dan P serta produktivitas potensial tanah sawah irigasi.

C. Kerangka Berpikir

Desa Tirtonirmolo Kecamatan Kasihan Kabupaten Bantul keberadaan lahan pertaniannya dipengaruhi limbah cair PGPS Madukismo. Keberadaan PGPS Madukismo yang berlokasi di desa ini mengakibatkan lahan pertanian di Desa Tirtonirmolo terbagi menjadi dua lahan pertanian yang teraliri maupun yang tidak teraliri limbah cair PGPS Madukismo. Dusun yang lahan pertaniannya teraliri limbah cair PGPS Madukismo terdiri dari tiga Dusun yaitu Glondong, Mrisi dan Beton, sedangkan Dusun yang lahan pertaniannya tidak teraliri limbah cair meliputi sembilan Dusun yaitu Kalipakis, Kersan, Jeblog, Plurugan, Dongkelan, Padokan Lor, Padokan Kidul, Jogonalan Lor dan Jogonalan Kidul.

Penelitian ini objek kajiannya adalah lahan pertanian di Desa Tirtonirmolo yang teraliri limbah cair PGPS Madukismo dan yang tidak teraliri limbah cair PGPS Madukismo. Oleh karena itu peneliti perlu melakukan uji laboratorium terhadap aliran irigasi yang teraliri limbah cair PGPS Madukismo dan air irigasi yang tidak teraliri limbah cair PGPS Madukismo. Kemudian untuk mengetahui produktivitas padi di daerah penelitian tersebut dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan petani dalam mengelola lahan pertanian tersebut.



Gambar 2. Bagan Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pertanyaan penelitian:

Adakah perbedaan produktivitas padi di lahan pertanian Desa Tirtonirmolo yang teraliri limbah cair dan lahan pertanian yang tidak teraliri limbah cair PGPS Madukismo?

Hipotesis alternatif:

(H_a) : terdapat perbedaan yang signifikan antara produktivitas padi yang berasal dari lahan pertanian yang teraliri limbah cair PGPS Madukismo dengan produktivitas padi yang berasal dari lahan pertanian yang tidak teraliri limbah cair.

Hipotesis nihil:

(H₀) : tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara produktivitas padi yang berasal dari lahan pertanian yang teraliri limbah cair PGPS Madukismo dengan produktivitas padi yang berasal dari lahan pertanian yang tidak teraliri limbah cair.