

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Lahan Pasir Pantai**

Lahan pasir pantai memiliki bahan induk yang didominasi oleh fraksi pasir. Proses terbentuknya lahan pasir pantai tersebut berasal dari bahan induk yang merupakan hasil deflasi abu vulkanik gunung berapi. Materi pasir dialirkan melalui sungai-sungai yang membelah Daerah Istimewa Yogyakarta dan bermuara di pantai Selatan. Pasir tersebut diendapkan di pinggir pantai, kemudian disebarkan di sepanjang pantai, dengan bantuan gelombang yang besar di laut Selatan. Bagian timur lahan pasir pantai Selatan berbatasan dengan Kabupaten Dati II Gunung Kidul, dengan hembasan angin yang membentur tebing kapur pada bagian timur Pantai Parang Endok, pasir tersebut disebarkan ke arah daratan. Proses ini mengakibatkan banyak terdapat gumpuk pasir dan di bagian lembahnya banyak dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian yaitu dari kawasan Pantai Parang Endok hingga pantai Parang Kusumo (Gunawan Budiyanto, 2014).

Lahan pasir pantai adalah lahan memiliki fraksi pasir >70% dan porositas total <40%. Fraksi pasir yang mendominasi menyebabkan tanah mudah kehilangan air, karena kemampuan menyimpan airnya rendah. Lahan pasir juga memiliki kandungan bahan organik dan koloid tanah rendah, memiliki tekstur yang lepas-lepas dan mudah diolah sehingga tanah tidak menggumpal. Pada umumnya lahan pasir memiliki pH netral, berwarna cerah sampai kelam, bergantung dengan kandungan bahan organik dan airnya. Pada umumnya lahan

pasir pantai tidak membentuk agregat dan jika membentuk agregat akan mudah tererosi (Gunawan Budiyanto, 2014).

Lahan pasir pantai termasuk lahan marginal yang memiliki tekstur pasiran, struktur lepas-lepas, kemampuan menukar kation rendah, kandungan hara sedikit, kurang mampu menyimpan air, suhu sangat tinggi di siang hari, evaporasi dan kecepatan angin sangat tinggi. Upaya perbaikan di lahan pasir pantai sangat diperlukan mengenai sifat tanah dan lingkungan mikro, misalnya penyiraman yang teratur, menggunakan mulsa penutup tanah, menggunakan pembenah tanah (*soil conditioner*), menggunakan pemecah angin (*wind breaker*), dan memberikan pupuk organik maupun anorganik. Berdasarkan hasil penelitian Partoyo (2005) kualitas tanah dapat diperbaiki dengan penambahan pupuk kandang dan tanah lempung.

### **B. Kesesuaian Lahan**

Lahan merupakan suatu permukaan bumi yang memiliki sifat tertentu yaitu sifat geologi, atmosfer, pedologi, geomorfologi, hidrologi, vegetasi, dan penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang maksud yaitu kegiatan yang dilakukan manusia terhadap lahan maupun yang belum dipengaruhi oleh kegiatan manusia atau masih dalam keadaan alamiah. Evaluasi lahan yang sesuai dengan tujuannya merupakan langkah awal dalam proses penggunaan lahan yang rasional. Kecocokan suatu lahan untuk penggunaan tertentu, misalnya lahan untuk pertanian tanaman semusim atau tanaman tahunan, pembuatan tambak, lahan untuk irigasi, dan lainnya sehingga perlu dilakukan kegiatan kesesuaian lahan (Hendy, 2013). Kegiatan evaluasi lahan dilakukan untuk mendapatkan kesesuaian

lahan terhadap suatu komoditas pertanian (Setiawan, 2010). Menurut Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka (2011), kesesuaian lahan mencakup dua hal penting diantaranya :

1. Kesesuaian Lahan Aktual

Kesesuaian lahan aktual yaitu kesesuaian lahan dalam keadaan alami atau pada saat ini (*current suitability*) belum melakukan usaha perbaikan untuk mengatasi dan mempertimbangkan usaha perbaikan terhadap faktor-faktor pembatas yang ada. Dua jenis faktor pembatas diantaranya yaitu :

- a. Faktor pembatas yang permanen yaitu bersifat tidak mungkin atau tidak ekonomis untuk diperbaiki.
- b. Faktor pembatas yang masih menguntungkan secara ekonomis dapat diperbaiki dengan memasukkan teknologi yang tepat.

2. Kesesuaian Lahan Potensial

Kesesuaian lahan yang akan dicapai setelah dilakukan usaha perbaikan lahan disebut kesesuaian lahan potensial. Tingkat pengelolaan yang diterapkan sesudah diberikan masukan diharapkan mampu memberikan hasil dan produksi yang maksimal.

Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam kegiatan evaluasi kesesuaian lahan yaitu melaksanakan survei dengan mengetahui karakteristik lahan, jenis tanah, vegetasi, iklim, dan aspek lahan lainnya. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi dan membuat perbandingan berbagai penggunaan lahan yang akan dikembangkan.

### C. Budidaya Bawang Merah

#### 1. Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditi hortikultura yang termasuk ke dalam sayuran rempah yang digunakan sebagai pelengkap bumbu masakan guna menambah citarasa makanan. Disamping itu, bawang merah juga berkhasiat sebagai tanaman obat tradisional, misalnya obat demam, diabetes melitus, disentri dan lain-lain (Samadi dan Cahyono, 2005).

Wibowo (2005) menyatakan bahwa, bawang merah mengandung protein 1,5 g, lemak 0,3 g, kalsium 36 mg, fosfor 40 mg vitamin C 2 g, kalori 39 kkal, dan air 88 g serta bahan yang dapat dimakan sebanyak 90%. Komponen lain berupa minyak atsiri yang dapat menimbulkan aroma khas dan memberikan citarasa gurih pada makanan.

Bawang merah diklasifikasikan sebagai Kindom : Plantae; Divisi: Spermatophyta; Kelas: Monocotyledoneae; Ordo: Liliales; Famili: Liliaceae; Genus: *Allium*; Spesies: *Allium ascalonicum* L (Suriani, 2011). Tanaman bawang merah memiliki akar yang dangkal, jenis akarnya serabut dan memiliki cabang dengan kedalaman akar 25-35 cm di dalam tanah, sehingga bawang merah tidak tahan terhadap kekeringan. Bawang merah memiliki batang sejati yang bentuknya seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekatnya perakaran dan mata tunas (Rukmana 2002).

Tinggi tanaman bawang merah yaitu sekitar 15-25 cm dan memiliki batang semu. Tanaman bawang merah memiliki daun berbentuk silindris dan memanjang. Pada bagian cakram (*discus*) yang merupakan batang bawang merah

sesungguhnya yang berbentuk kecil terdapat tunas atau anakan. Di tengah cakram terdapat tunas inti (utama). Tunas-tunas lateral akan membentuk cakram baru yang kemudian menghasilkan umbi lapis, terutama pada lingkungan tumbuh sesuai dengan tanaman bawang merah. Tunas yang tumbuh pertama kali yaitu tunas apikal, kemudian tunas tersebut menjadi bakal bunga (primordial bunga). Setiap umbi yang tumbuh dan berkembang akan menghasilkan anakan umbi yang baru. Bawang merah memiliki warna kulit umbi yang beragam, diantaranya merah muda, merah tua, atau kekuningan tergantung spesiesnya. Umbi bawang merah mengeluarkan bau yang menyengat. Tanaman bawang merah membutuhkan suatu kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya (Wibowo, 2005).

Bawang merah memiliki buah yang berbentuk bulat, didalamnya terdapat biji yang berbentuk agak pipih dan berukuran kecil. Pada waktu masih muda, biji berwarna putih bening dan setelah tua berwarna hitam (Pitojo, 2003).

## 2. Syarat Tumbuh

Produksi yang optimal sesuai yang diharapkan memerlukan beberapa syarat yang harus dipenuhi diantaranya syarat yang berhubungan dengan keadaan alam (lingkungan). Syarat pertumbuhan ini meliputi beberapa faktor yaitu tanah, air, dan faktor iklim yang terdiri dari angin, curah hujan, cahaya matahari, suhu dan kelembaban.

### a. Tanah

Bawang merah menginginkan tanah yang gembur, subur, dan mengandung bahan organik yang tinggi, lempung berpasir atau lempung berdebu. Pada tanah latosol yang berpasir ataupun tanah alluvial juga dapat ditanami bawang merah,

yang terpenting tidak kelebihan air. Derajat kemasaman tanah (pH) antara 6,0-7,8. Pada pH tanah yang asam, garam Mangan (Mn) tidak dapat digunakan oleh tanaman bawang merah sehingga umbinya kecil dan hasilnya rendah. Pada tanah gambut (pH <4) memerlukan pengapuran terlebih dahulu supaya umbinya dapat besar. Tanaman bawang merah tidak tahan terhadap curah hujan yang lebat (Sunarjono dan Soedomo 1983).

#### b. Iklim

Bawang merah menghendaki iklim kering, suhu agak panas dengan cuaca cerah, terutama yang mendapat sinar matahari lebih dari 12 jam. Tanaman ini tidak tahan terhadap kekeringan, karena memiliki akar yang pendek. Selama pertumbuhan dan perkembangannya, umbi bawang merah membutuhkan air yang cukup banyak, tetapi tidak tahan terhadap tempat yang terlalu basah dan suhu rendah. Pada tempat yang terlalu basah dapat mengganggu pembentukan umbi (Sumadi, 2003).

Bawang merah dapat tumbuh di dataran rendah hingga dataran tinggi dengan ketinggian antara 0-900 m dpl. Ketinggian optimal yang dikehendaki tanaman bawang merah adalah 10-30 m dpl. Tanaman bawang merah juga dapat tumbuh pada ketinggian diatas 1000 mdpl, namun pada ketinggian tersebut memiliki suhu rendah, sehingga pertumbuhan tanaman bawang merah terhambat dan umbi menjadi kurang baik (Wibowo, 2007).

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2015), tanaman bawang merah menghendaki curah hujan sebesar 350-600 mm/tahun, sedangkan suhu dikehendaki untuk pertumbuhan bawang sebesar 25-32°C, dengan cahaya

matahari selama 12 jam per hari (Sugiharto, 2006). Pada proses fotosintesis yang berperan cukup besar untuk pertumbuhan bawang merah salah satunya cahaya matahari. Intensitas cahaya matahari yang dikehendaki tanaman bawang merah yaitu sekitar 70%, karena tanaman bawang merah menghendaki areal pertanaman yang terbuka (Rukmana, 2002).

#### **D. Kriteria Kesesuaian Bawang Merah**

Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka (2011), menyatakan bahwa sistem klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka evaluasi lahan *Food and Agriculture Organisation* atau FAO (1976), dan negara berkembang lainnya. Kerangka sistem ini dapat digunakan dengan lengkap dan rinci sehingga dapat digunakan untuk evaluasi lahan secara fisik (kualitatif) maupun secara ekonomi (kuantitatif), bila data-data yang diperlukan tersedia. Sesuai kriteria kesesuaian tanaman bawang merah, dalam penelitian ini, metode FAO yang dipakai untuk klasifikasi kuantitatif maupun kualitatif dengan menggunakan kerangka dengan kategori kesesuaian lahan pada tingkat ordo sampai dengan kelas.

Kelas kesesuaian lahan adalah pembagian lebih lanjut dari ordo, menunjukkan tingkat kesesuaian dari ordo tersebut (ordo menunjukkan apakah suatu lahan sesuai atau tidak sesuai untuk penggunaan tertentu). Nomor urut kelas ditulis dibelakang simbol ordo, dan semakin tinggi nomornya maka tingkat kelas semakin jelek. Jumlah kelas dalam setiap ordo tidak terbatas, akan tetapi dalam kelas ordo S dianjurkan menggunakan tiga hingga lima kelas, sedangkan dalam ordo N dianjurkan menggunakan dua kelas. Jumlah kelas tersebut didasarkan kepada keperluan minimum untuk mencapai tujuan-tujuan penafsiran. Lahan yang

digunakan dalam jangka waktu yang tidak terbatas untuk suatu tujuan yang telah dipertimbangkan yaitu termasuk dalam ordo S (sesuai). Hasil pengelolaan lahan akan memberikan keuntungan setelah dihitung dengan masukan yang diberikan. Sedangkan lahan yang mempunyai kesulitan yang besar, sehingga mencegah penggunaannya untuk suatu tujuan yang telah direncanakan yaitu termasuk dalam ordo N (tidak sesuai) (Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011).

Lahan dapat digolongkan sebagai tidak sesuai untuk digunakan bagi usaha pertanian karena berbagai penghambat, baik secara fisik (lereng sangat curam, berbatu-batu, dan sebagainya) atau secara ekonomi (keuntungan yang didapat lebih kecil dari biaya yang dikeluarkan). Pada penelitian terdapat tiga kelas yang dipakai dalam ordo S dan dua kelas yang dipakai dalam ordo N, secara kualitatif pembagian dan defisininya yaitu sebagai berikut :

1. Kelas S1

Kelas pada tingkat sangat sesuai (*highly suitable*). Lahan tidak mempunyai pembatas yang tinggi untuk melakukan pengelolaan, atau pembatas tidak secara nyata tidak berpengaruh terhadap produksi dan tidak akan menaikkan masukan yang biasa diberikan.

2. Kelas S2

Kelas pada tingkat cukup sesuai (*moderately suitable*), untuk mempertahankan tingkat pengelolaan harus diterapkan karena lahan mempunyai faktor pembatas yang cukup besar. Masukan harus ditingkatkan, jika tidak diberikan masukan, maka pembatas akan mengurangi produk atau keuntungan.



### 3. Kelas S3

Kelas pada tingkat sesuai marginal (*marginally suitable*). Pembatas akan mengurangi produksi dan keuntungan, sehingga untuk mempertahankan tingkat pengelolaan harus diterapkan. Lahan tersebut mempunyai pembatas-pembatas yang besar, sehingga perlu memberikan peningkatan masukan yang lebih tinggi.

### 4. Kelas N1

Kelas pada tingkat tidak sesuai pada saat ini (*currently not suitable*). Lahan tidak dapat diperbaiki dengan tingkat pengelolaan modal normal, karena mempunyai pembatas yang lebih besar, tetapi masih memungkinkan untuk diatasi. Pembatas yang sedemikian besarnya, sehingga mencegah penggunaan lahan yang lestari dalam jangka panjang.

### 5. Kelas N2

Kelas pada tingkat tidak sesuai untuk selamanya (*permanently not suitable*). Lahan mempunyai pembatas permanen yang mencegah segala kemungkinan penggunaan lahan yang lestari dalam jangka panjang. Adapun kriteria kesesuaian lahan tanaman bawang merah tersaji pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Kesesuaian Lahan Bawang Merah

| Karakteristik lahan              | Kelas kesesuaian lahan          |                      |                             |                               |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
|                                  | S1                              | S2                   | S3                          | N                             |
| <b>Temperatur (tc)</b>           |                                 |                      |                             |                               |
| Temperatur rerata (°C)           | 20-25                           | 25-30<br>18-20       | 30-35<br>15-18              | >35<br><15                    |
| <b>Ketersediaan air (wa)</b>     |                                 |                      |                             |                               |
| Curah hujan (mm)                 | 350-600                         | 600-800<br>300-350   | 800-1600<br>230-500         | > 1600<br><250                |
| <b>Ketersediaan oksigen (oa)</b> |                                 |                      |                             |                               |
| Drainase                         | Sedang,<br>agak<br>terlambat    | Agak<br>cepat        | Terhambat                   | Sangat<br>terhambat,<br>cepat |
| <b>Media perakaran (rc)</b>      |                                 |                      |                             |                               |
| Tekstur                          | Halus, agak<br>halus,<br>sedang | Halus                | Agak<br>kasar               | Kasar                         |
| Kedalaman tanah (cm)             | >50                             | 30-50                | 20-30                       | <20                           |
| <b>Hara Tersedia (na)</b>        |                                 |                      |                             |                               |
| N Total (%)                      | Sedang                          | Rendah               | Sangat<br>rendah            | -                             |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>    | Tinggi                          | Sedang               | Rendah-<br>sangat<br>rendah | -                             |
| K <sub>2</sub> O                 | Sedang                          | Rendah               | Sangat<br>rendah            | -                             |
| <b>Retensi hara (nr)</b>         |                                 |                      |                             |                               |
| KTK liat (cmol)                  | > 16                            | ≤ 16                 | < 5                         | -                             |
| Kejenuhan basa (%)               | > 35                            | 20-35                | < 20                        | -                             |
| pH H <sub>2</sub> O              | 6,0 - 7,8                       | 5,8 - 6,0<br>7,8-8,0 | < 5,8<br>> 8,0              | -                             |
| C-organik (%)                    | > 1,2                           | 0,8 – 1,2            | <0,8                        | -                             |
| <b>Toksitas (xc)</b>             |                                 |                      |                             |                               |
| Salinitas (dS/m)                 | < 2                             | 2 – 3                | 3 – 5                       | > 5                           |
| <b>Bahaya erosi (eh)</b>         |                                 |                      |                             |                               |
| Lereng (%)                       | < 8                             | 8 – 16               | 16 – 30                     | > 30                          |
| Bahaya erosi                     | Sangat<br>rendah                | Rendah-<br>sedang    | Berat                       | Sangat berat                  |
| <b>Bahaya banjir (fh)</b>        |                                 |                      |                             |                               |
| Genangan                         | F0                              | -                    | -                           | > F0                          |
| <b>Penyiapan lahan (lp)</b>      |                                 |                      |                             |                               |
| Batuan di Permukaan (%)          | < 5                             | 5 – 15               | 15 – 40                     | > 40                          |
| Singkapan batuan (%)             | < 5                             | 5 – 15               | 15 – 25                     | > 25                          |

Sumber : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2015)

## E. Teknik Evaluasi Lahan

### 1. Metode Penilaian Kesesuaian Lahan

Menurut Danang (2011) dalam Wayan Wisnu (2012), penilaian kesesuaian lahan dapat dilakukan dengan beberapa metode :

#### a. Metode Kualitatif/ deskriptif

Metode ini didasarkan pada analisis visual/pengukuran yang dilakukan langsung dilapangan dengan cara mendiskripsikan lahan. Metode ini bersifat subyektif dan tergantung pada kemampuan peneliti dalam analisis.

#### b. Metode Statistik

Metode ini didasarkan pada analisis statistik variabel penentu kualitas lahan yang disebut *diagnostic land characteristic* (variabel x) terhadap kualitas lahannya (variabel y).

#### c. Metode *Matching*

Metode ini didasarkan pada pencocokan antara kriteria kesesuaian lahan dengan data kualitas lahan.

#### d. Metode Pengharkatan (*scoring*)

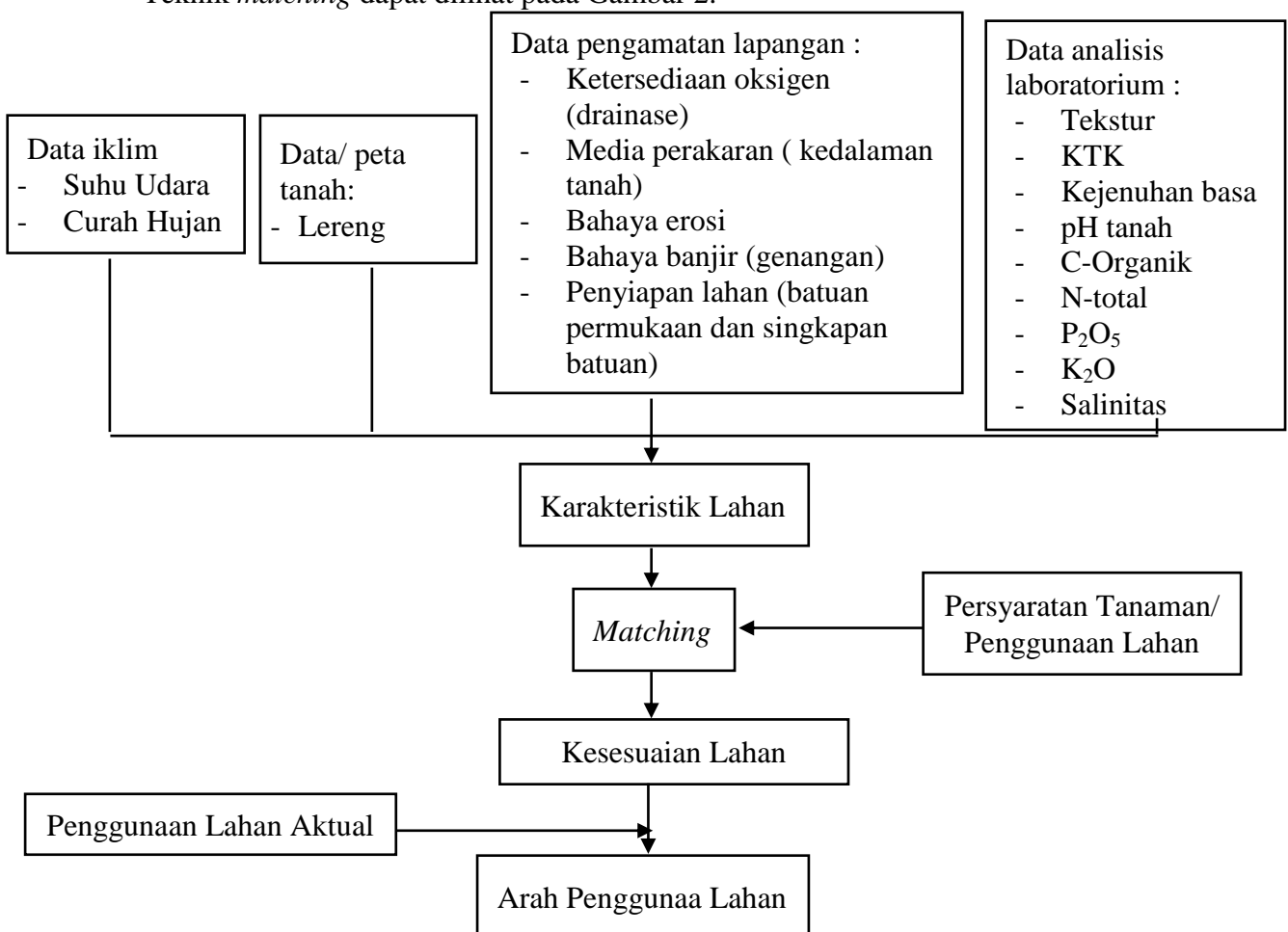
Metode ini didasarkan pemberian nilai pada masing-masing satuan lahan sesuai dengan karakteristiknya

### 2. Macam metode *matching* adalah sebagai berikut:

- a. *Weight factor matching*, adalah teknik *matching* untuk mendapatkan faktor pembatas yang paling berat dan kelas kemampuan lahan.

- b. *Arithmetic matching*, adalah teknik *matching* dengan mempertimbangkan faktor yang dominan sebagai penentu kelas kemampuan lahan.
- c. *Subjective matching*, adalah teknik *matching* yang didasarkan pada subyektivitas peneliti. Hasil pada teknik *subjective matching* sangat tergantung pada pengalaman peneliti.

Teknik *matching* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Teknik *Matching*

### 3. Jenis Usaha Perbaikan Karakteristik Lahan Aktual

Usaha perbaikan perlu dilakukan untuk meningkatkan kelas kesesuaian lahan menjadi lebih baik. Berdasarkan tingkat pengelolaan usaha yang dilakukan dibedakan menjadi tiga yaitu, rendah, sedang, dan tinggi seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Usaha Perbaikan Kualitas/Karakteristik Lahan Aktual untuk menjadi Potensial Menurut Tingkat Pengelolaannya.

| No | Kualitas/Karakteristik Lahan  | Jenis Usaha Perbaikan  | Tingkat Pengelolaan |
|----|-------------------------------|--|---------------------|
| 1  | Temperatur                    |  |                     |
|    | Rata-rata tahunan °C          | Tidak dapat dilakukan perbaikan  | -                   |
| 2  | Ketersediaan air              |  |                     |
|    | Curah hujan/tahun (mm)        | Penyesuaian waktu tanam  | Sedang, tinggi      |
| 3  | Ketersediaan oksigen          |  |                     |
|    | Drainase                      | Perbaikan sistem drainase  | Sedang, tinggi      |
| 4  | Media perakaran               |  |                     |
|    | Tekstur                       | Tidak dapat dilakukan perbaikan  | -                   |
|    | Kedalaman tanah               | Umumnya tidak dapat dilakukan, kecuali pada lapisan padas lunak dan tipis dengan membongkarnya saat pengolahan tanah | Tinggi              |
| 5  | Hara tersedia                 |  |                     |
|    | N Total (%)                   | Pemupukan  | Sedang, tinggi      |
|    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Pemupukan  | Sedang, tinggi      |
|    | K <sub>2</sub> O              | Pemupukan  | Sedang, tinggi      |
| 6  | Retensi hara                  |  |                     |
|    | KTK liat (cmol)               | Penambahan bahan organik   | Sedang, tinggi      |
|    | Kejenuhan basa                | Pengapuran atau penambahan bahan organik   | Sedang, tinggi      |
|    | Ph                            | Pengapuran   | Sedang              |
|    | C-organik (%)                 | Penambahan bahan organik   | Sedang, tinggi      |
| 7  | Toksisitas (xc)               |  |                     |
|    | Salinitas                     | Reklamasi  | Sedang, tinggi      |
| 8  | Bahaya erosi (eh)             |  |                     |
|    | Lereng (%)                    | Usaha pengurangan laju erosi, pembuatan teras, penanaman sejajar kontur, penanaman tanaman penutup tanah             | Sedang, tinggi      |
|    | Bahaya erosi                  | Usaha pengurangan laju erosi, pembuatan teras, penanaman sejajar kontur, penanaman tanaman penutup tanah             | Sedang, tinggi      |
| 9  | Bahaya banjir (fh)            |  |                     |
|    | Genangan                      | Pembuatan tanggul penahan banjir serta pembuatan saluran drainase untuk mempercepat pengaturan air                   | Tinggi              |
| 10 | Penyiapan lahan (lp)          |  |                     |
|    | Batuan di permukaan (%)       | -  | -                   |
|    | Singkapan batuan (%)          | Tidak dapat dilakukan  | -                   |

Sumber : Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011

**Keterangan :**

- Tingkat pengelolaan rendah : pengelolaan dapat dilakukan petani dengan biaya yang relatif rendah.
- Tingkat pengelolaan sedang : pengelolaan dapat dilaksanakan pada tingkat petani memerlukan modal menengah dan teknik pertanian sedang.
- Tingkat pengelolaan tinggi : pengelolaan dapat dilaksanakan dengan modal yang relatif besar, umumnya dilakukan oleh perusahaan besar.

Faktor pembatas kelas kesesuaian lahan aktual dapat ditingkatkan satu atau dua kelas lebih tinggi untuk menjadi lahan potensial. Tingkat kesesuaian setiap lahan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Asumsi kelas kesesuaian lahan aktual untuk dijadikan lahan potensial (Tabel 3).

Tabel 3. Asumsi Tingkat Perbaikan Kualitas Lahan Aktual Menjadi Potensial Menurut Tingkat Pengelolaannya.

| No | Kualitas/Karakteristik Lahan  | Tingkat Pengelolaan |        | Jenis Perbaikan     |
|----|-------------------------------|---------------------|--------|---------------------|
|    |                               | Sedang              | Tinggi |                     |
| 1  | Temperatur °C                 | -                   | -      | -                   |
| 2  | Ketersediaan air (wa)         |                     |        |                     |
|    | Curah hujan                   | +                   | ++     | Irigasi             |
| 3  | Ketersediaan oksigen (oa)     |                     |        |                     |
|    | Drainase                      | +                   | ++     | Saluran drainase *) |
| 4  | Media perakaran (rc)          |                     |        |                     |
|    | Tekstur                       | -                   | -      | -                   |
|    | Kedalaman efektif             | -                   | +      | -                   |
| 5  | Hara tersedia (na)            |                     |        |                     |
|    | N Total (%)                   | +                   | ++     | Pupuk N             |
|    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | +                   | ++     | Pupuk P             |
|    | K <sub>2</sub> O              | +                   | ++     | Pupuk K             |
| 6  | Retensi hara (nr)             |                     |        |                     |
|    | KTK liat (cmol)               | +                   | ++     | Bahan organic       |
|    | Kejenuhan basa                | +                   | ++     | Bahan organic       |
|    | Ph                            | +                   | ++     | Kapur               |
|    | C-organik (%)                 | +                   | ++     | Bahan organic       |
| 7  | Toksistasitas (xc)            |                     |        |                     |
|    | Salinitas                     | +                   | ++     | -                   |
| 8  | Bahaya erosi (eh)             |                     |        |                     |
|    | Lereng (%)                    | +                   | ++     | -                   |
|    | Bahaya erosi                  | +                   | ++     | -                   |
| 9  | Bahaya banjir (fh)            |                     |        |                     |
|    | Genangan                      | +                   | ++     | -                   |
| 10 | Penyiapan lahan (lp)          |                     |        |                     |
|    | Batuan di permukaan (%)       | -                   | +      | Mekanisasi          |
|    | Singkapan batuan (%)          | -                   | +      | Mekanisasi          |

**Keterangan :**

- Tidak dapat dilakukan perbaikan
- + Perbaikan dapat dilakukan dan akan dihasilkan kelas atau tingkat lebih tinggi (S3 menjadi S2)
- ++ Kenaikan kelas dua tingkat lebih tinggi (S3 menjadi S1)
- \* )Drainase jelek dapat diperbaiki menjadi drainase lebih baik dengan membuat saluran drainase, tetapi drainase baik atau cepat sulit dirubah menjadi drainase jelek atau terhambat.

Sumber: Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011.