



## HUBUNGAN BEBERAPA KIMIA DAN FISIKA TANAH TERHADAP KESESUAIAN LAHAN DAN PRODUKSI JAGUNG

Atyumaini\*<sup>1</sup>, Aflizar<sup>1</sup>, Eka Susila<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Magister Terapan Ketahanan Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Korespondensi: [atyumaini@gmail.com](mailto:atyumaini@gmail.com)

Diterima : 18 Agustus 2023

Disetujui : 24 Agustus 2023

Diterbitkan : 31 Agustus 2023

---

### ABSTRAK

Dalam pengembangan suatu komoditas tanaman, yang pertama kali harus dilakukan adalah mengetahui persyaratan tumbuh dari komoditas yang akan dikembangkan dan kemudian dilakukan identifikasi dan analisis wilayah mana yang berpotensi sebagai tempat tumbuh yang sesuai. Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui hubungan pH, *Total Dissolved Solid* (TDS), dan fisika terhadap produksi jagung, (2) Mengetahui faktor dominan dari beberapa fisika dan kimia tanah yang mempengaruhi kesesuaian lahan untuk produksi jagung. Metode yang digunakan adalah analisis korelasi dan multiple regresi. Untuk pengambilan sampelnya menggunakan ring sampel tanah dengan volume cincin 100 cm<sup>3</sup> yang diambil sebanyak 5 titik setiap lahannya. Penelitian ini membuktikan adanya pengaruh yang sifat kimia dan fisika tanah terhadap tingkat produktivitas tanaman jagung yaitunya pH tanah, Persentase kejenuhan relatif (%Qvr), TDS, Persentase kadar padatan volume (%Qp), dan Persentase kadar air volume (%QV). Dengan metode analisis korelasi dan multiple regresi juga dapat melihat hasil optimal yang bisa didapatkan sesuai dengan sifat fisika kimia yang terkandung.

**Kata Kunci:** persyaratan tumbuh, sifat fisika kimia tanah, korelasi, multiple regresi.

### ABSTRACT

*In developing a crop commodity, the first thing that must be done is to know the growing requirements of the commodity to be developed and then analyze and identify which areas have the potential to be suitable growing places. The objectives of this research are (1) to determine the relationship between pH, Total Dissolved Solid (TDS), and physics on corn production, and (2) to determine the dominant factors of several physical and chemical soils that influence land suitability for corn production. The method used is correlation analysis and multiple regression. To take samples, use a soil sample ring with a ring volume of 100 cm<sup>3</sup> which is taken at 5 points per field. This research proves the influence of soil chemical and physical properties on the level of corn plant productivity, namely soil pH, percentage of relative saturation (%Qvr), TDS, percentage of volume solid content (%Qp), and percentage of air volume content (%QV). With the correlation and multiple regression analysis methods, you can also see the optimal results that can be obtained by the physical and chemical properties contained.*

**Keywords:** growth requirements, soil physicochemical properties, correlation, multiple regression.

---



## PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu Negara yang berhasil dalam mengembangkan berbagai macam jenis tanaman yang dibutuhkan sebagai bahan untuk memenuhi kebutuhan rakyatnya. Dalam keberhasilan suatu tanaman sangat bergantung pada kualitas tanam, lingkungan tempat tumbuh, lahan penanaman dan pengelolaan yang dilakukan oleh petani yang dapat berdampak pada peningkatan hasil produksi tanaman. Kesesuaian lahan dalam pertanian merupakan tingkat kecocokan sebidang lahan untuk pertanaman jagung tertentu guna meningkatkan produksi tanaman. Evaluasi lahan merupakan suatu pendekatan atau cara untuk menilai potensi sumber daya lahan. Hasil evaluasi lahan akan memberikan informasi dan/atau arahan penggunaan lahan yang diperlukan, dan akhirnya nilai harapan produksi yang kemungkinan akan diperoleh (Departemen Pertanian, 2002). Oleh karena itu, dalam pengembangan suatu komoditas tanaman, yang pertama kali harus dilakukan adalah mengetahui persyaratan tumbuh dari komoditi yang akan dikembangkan dan kemudian dilakukan identifikasi dan analisis wilayah mana yang berpotensi sebagai tempat tumbuh yang sesuai.

Salah satu komoditas strategis dan bernilai ekonomis tinggi saat ini adalah jagung, karena merupakan bahan baku industri pakan ternak, dan sebagai bahan baku tepung. Budidaya jagung juga mengalami permasalahan terutama disegi peningkatan produksi yaitunya penyediaan benih bermutu secara tepat waktu, tepat jenis dan tepat harga. Benih bermutu memiliki keterkaitan yang erat dengan kelayakan lahan, semakin bagus hubungan dari dua hal tersebut, semakin bagus juga hasil produksi yang akan didapat. Kurang tersedianya dipasaran akan benih berkualitas dari varietas unggul nasional mengakibatkan dibutuhkannya penangkaran benih berbasis masyarakat di daerah yang jauh dari kota, dengan dukungan kelembagaan yang spesifik di wilayah pengembangan (Saenong, Azrai, Ramlah, Rahmawati, 2007).

Dari permasalahan dalam peningkatan produksi jagung tersebut, kesesuaian lahan terhadap komoditi jagung sangatlah berpengaruh. Oleh karena itu, dilakukan pengujian kelayakan tanah yang sesuai untuk persyaratan tumbuh dari komoditas jagung, salah satu caranya adalah dengan membuat distribusi sifat fisika dan kimia tanah untuk pengelolaan lahan pembibitan jagung berkelanjutan, sehubungan dengan belum pernah dilakukannya pengujian fisika dan kimia tanah pada lahan penangkaran jagung di di Nagari Situjuh Batua kecamatan Situjuh Limo Nagari. Untuk mencari nilai fisika dan kimia tanah dipergunakan alat-alat khusus seperti *pH meter* dan *water quality meter* dan rumus-rumus yang sudah ditetapkan. Salah satu caranya dengan menggunakan analisis korelasi dan analisis multiple regresi.

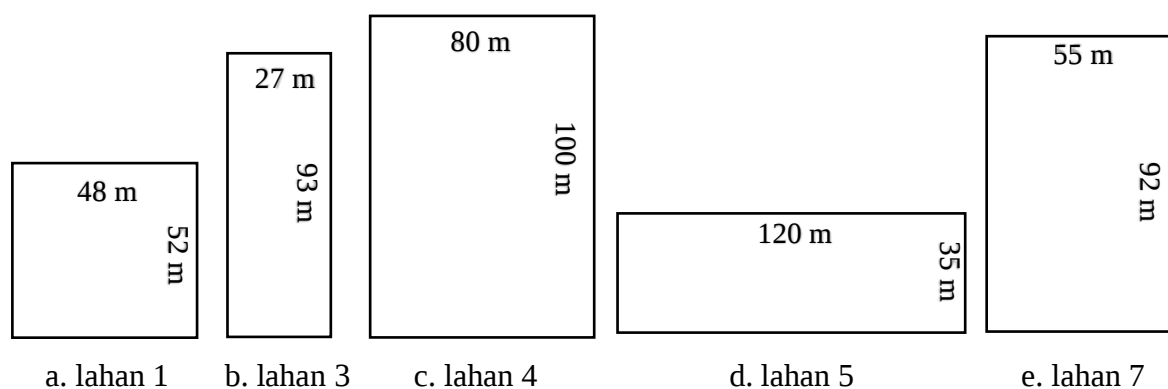
Untuk mengukur parameter sifat fisika tanah, sampel tanah diambil menggunakan ring sampel untuk dianalisis di labor tanah. Data pH dan TDS didapatkan dari sampel tanah yang diambil menggunakan bor tanah. pH merupakan derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan, dengan bilangan pokok 14 dimana pH 7 merupakan nilai netral, asam lebih kecil dari 7, basa lebih besar dari 7 (Departemen Pertanian, 2019). TDS adalah salah satu indikator dari jumlah partikel atau zat berupa senyawa organik/non organik yang ada di dalam air. TDS juga dapat diartikan sebagai jumlah material yang terlarut di dalam air. Material ini dapat berupa karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium, ion-ion organik, senyawa koloid dan lain-lain (WHO, 2003). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi MS Excel untuk menguji korelasi dan multiple regresi untuk melihat pengaruh sifat fisika dan kimia tanah terhadap hasil produksi.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan penangkaran jagung PT. Azuma di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota. Penelitian ini dilaksanakan dibulan Februari 2022 sampai April 2023. Analisis sampel tanah di labor tanah dilakukan pada bulan Mei 2023 setelah penelitian dilahan selesai.

Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, timbangan, ember, termometer, meteran, stiker merk, ring sampel, bor tanah, palu, pisau, alat pengukur pH, alat pengukur TDS, oven dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah dari lahan tanaman jagung di Kecamatan Situjuh Limo Nagari.



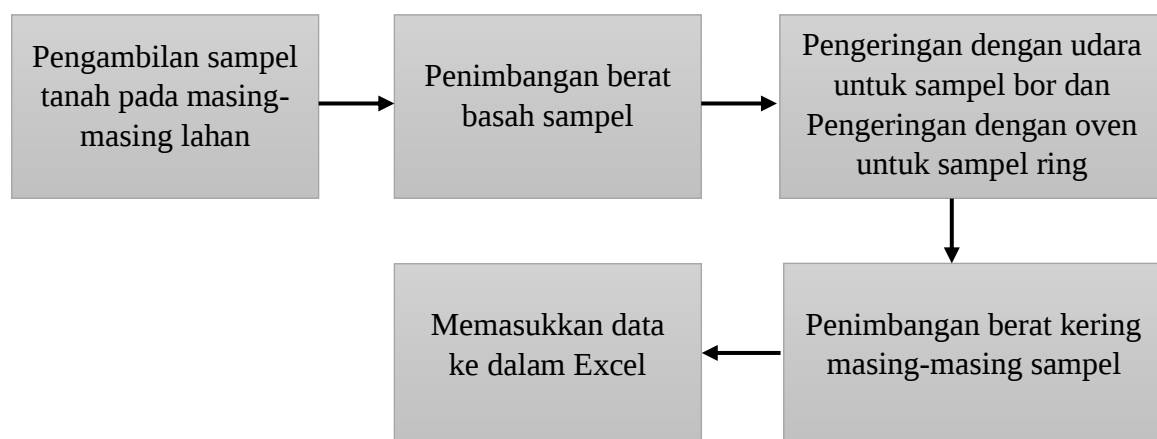
**Gambar 1.** Layout beberapa lahan penelitian yang dipakai

Jarak tanam tanaman jagung pada lahan yang dipakai berukuran 70cm x 20 cm dengan pemberian 1 biji perlubang tanam. Jarak antar lahan satu dan lainnya memiliki jarak yang cukup jauh, lahan 1 berada di Nagari Situjuah Batuah, lahan 3 dan lahan 7 berada di Nagari Banda Dalam, lahan 4 dan lahan 5 berada di Nagari Situjuah Gadang. Lahan yang dipakai merupakan lahan kerjasama antara PT. Agro Zuriat Mandiri dengan petani sekitar daerah Kecamatan Situjuah Limo Nagari.

### Pengambilan Data dan Analisa Data

Analisis sampel tanah yang dilakukan merupakan hasil dari tanah topsoil dan pemberian pupuk Urea dan Phoska, dengan Dosis Formula : Urea (200 kg/ha), NPK Phoska (300 kg/ha).

Salah satu strategi yang efisien penggunaan pupuk adalah pengaturan waktu pemberian pupuk. Pemberian pupuk Urea dan Phoska dilakukan dua kali selama pertanaman, pada tanaman berumur 15 Hari setelah tanam (HST) dan 40 HST. Pemberian Dolomit dilakukan hanya satu kali selama beberapa kali rotasi tanaman sehingga dianggap tidak berdampak secara langsung. Untuk mendapatkan data dilakukan survei tanah pada lima lokasi di Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota dan sampel tanah diambil berdasarkan keseragaman dan perbedaan posisi geomorfik, jenis penggunaan lahan, dan jenis tanah. Contoh tanah diambil dengan bor tanah pada kedalaman 0-20 cm dan sampai kedalaman 110 cm. Sampel tanah dikeringkan dengan udara dan setelah kering dihaluskan dengan mortar porselin kemudian diayak dengan ayakan mesh 2 mm untuk persyaratan analisis fisika-kimia. Berikut tahapan pengambilan data secara jelas pada **Gambar 2** :



**Gambar 2.** Tahapan Pengambilan Data Fisika Tanah

*Bulk Density* (BD) dihitung dengan cara mengambil contoh tanah dengan volume contoh cincin 100 cm<sup>3</sup>, setelah itu contoh tanah dipanaskan pada suhu 105°C selama kurang



lebih 72 jam, berat tanah per volume contoh inti (100 cm<sup>3</sup>) diukur. Total Ruang Pori (TRP) dihitung dengan metode yang sama. Menentukan arus kondisi fisik tanah, drainase, banjir, batuan di permukaan tanah, fragmen kasar, kedalaman tanah, kedalaman tanah gambut, kematangan tanah gambut dan kedalaman lapisan sulfida, pengamatan lapangan dan wawancara dengan petani setempat dilakukan pada saat pengambilan sampel.

Analisa yang digunakan dalam perhitungan Fisika tanah, Kimia tanah dan Produksi tanaman dalam penelitian ini adalah Rumus Fisika tanah dan Kimia tanah pada **Tabel 1**, Analisa korelasi dan Multiple regresi. Berikut rumus – rumusnya;

**Tabel 1.** Rumus sifat fisika tanah dan kimia tanah

| No | Sifat Fisika Tanah                       | Rumus                                                | Satuan            |
|----|------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|
| 1  | Qm (Kadar air masa)                      | Berat air /berat kering                              |                   |
| 2  | Volume air (Va)                          | $Va = \text{Berat Air} / b_j \text{ air}$            | cm <sup>3</sup>   |
| 3  | Volume Padatan (Vp)                      | $Bp / B_j \text{ air}$                               | cm <sup>3</sup>   |
| 4  | Volume Udara (Vu)                        | $vt - (va + vp)$                                     | cm <sup>3</sup>   |
| 5  | Kadar Air Volume (Qv)                    | $qv = va / vt$                                       | -                 |
| 6  | Kadar padatan Volume (Qp)                | $QP = vp / vt$                                       | -                 |
| 7  | kadar udara volume (Qu)                  | $vu / vt$                                            | -                 |
| 8  | Bj tanah                                 | $bk / vp$                                            | g/cm <sup>3</sup> |
| 9  | porositas                                | $(vu + va) / vt$                                     | -                 |
| 10 | kapasitas pemegang air (Qms)             | $(va + vu * b_j \text{ air} / vp * b_j \text{ air})$ | -                 |
| 11 | porositas aerasi (Ea)                    | $vu / vt$                                            | -                 |
| 12 | kejenuhan relatif (Qvr)                  | $Va / (vu + va)$                                     | -                 |
| 13 | Berat Volume (BV) atau Bulk Density (BD) | $bp / vt$                                            | g/cm <sup>3</sup> |
| 14 | % kejenuhan relatif (%Qvr)               | $\% qvr$                                             | %                 |
| 15 | % porositas aerasi                       | $\% Ea$                                              | %                 |
| 16 | % kapasitas pemegang air (%Qms)          | $Qms * 100\%$                                        | %                 |
| 17 | % porositas                              | $(vu + va) / vt * 100\%$                             | %                 |
| 18 | % Kadar padatan Volume (%Qp)             | $Qp \times 100\%$                                    | %                 |
| 19 | % Kadar air volume (%QV)                 | $Qv \times 100\%$                                    | %                 |
| 20 | % Kadar air masa                         | $\% m = Qm \times 100$                               | %                 |
| No | Sifat Kimia Tanah                        | Rumus                                                | Satuan            |
| 1  | TDS                                      | -                                                    | ppm               |
| 2  | pH                                       | -                                                    | -                 |

Dari dua puluh total fisika tanah dan dua sifat kimia tanah yang diukur akan dilanjutkan dengan Analisa Korelasi dan seterusnya dengan Multiple Regresi.



Rumus analisis korelasi sebagai berikut :

Keterangan :

$$R_{y.x_1x_2} = \sqrt{\frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2r_{yx_1} r_{yx_2} r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}}$$

x = Variabel Dependent,

y = Variabel Independen

n = Banyak Sampel

Rumus multiple regresi sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_n X_n + e$$

Keterangan:

Y = Variabel terikat atau variabel response.

X = Variabel bebas atau variabel predictor.

$\alpha$  = Konstanta.

Analisa Multiple Regresi ditunjukan untuk mengidentifikasi sifat – sifat tanah yang paling erat hubungannya dengan produksi tanaman, serta mencari peramalan formula pupuk untuk mendapatkan produksi terbaik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Kimia Dan Fisika Tanah

Data sampel tanah yang didapat dihitung berat basah, berat kering, berat wadah, dan berat air setiap sampel, untuk mencari data berat kering didapatkan dari pengovenan berat basah, untuk mendapatkan berat air didapat dari pengurangan berat basah dikurangi berat kering, berikut data dari lima lahan dan setiap lahan memiliki lima sampel tanah,

**Tabel 2.** Data sampel tanah lahan penelitian

| <b>Lahan 1</b> |                  |                  |                   |                |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------|
| Sampel         | Berat Wadah (gr) | Berat Basah (gr) | Berat Kering (gr) | Berat Air (gr) |
| 1              | 1,69             | 144,46           | 104,28            | 40,18          |
| 2              | 1,09             | 131,3            | 93,53             | 37,77          |
| 3              | 1,68             | 144,99           | 105,55            | 39,44          |
| 4              | 1,22             | 140,9            | 97,95             | 42,95          |
| 5              | 1,34             | 126,99           | 87,57             | 39,42          |

**Lahan 3**

| Sampel | Berat Wadah (gr) | Berat Basah (gr) | Berat Kering (gr) | Berat Air (gr) |
|--------|------------------|------------------|-------------------|----------------|
| 1      | 1,58             | 138,55           | 99,73             | 38,82          |
| 2      | 1,3              | 137,55           | 97,48             | 40,07          |
| 3      | 1,35             | 156,29           | 108,71            | 47,58          |
| 4      | 1,45             | 154,35           | 109,84            | 44,51          |
| 5      | 1,39             | 131,88           | 93,74             | 38,14          |

**Lahan 4**

| Sampel | Berat Wadah (gr) | Berat Basah (gr) | Berat Kering (gr) | Berat Air (gr) |
|--------|------------------|------------------|-------------------|----------------|
| 1      | 1,64             | 131,07           | 96,65             | 34,42          |
| 2      | 1,63             | 135,74           | 98,87             | 36,87          |
| 3      | 1,62             | 145,02           | 104,03            | 40,99          |
| 4      | 1,48             | 125,1            | 86,33             | 38,77          |
| 5      | 1,62             | 162,17           | 107,24            | 54,93          |

**Lahan 5**

| Sampel | Berat Wadah (gr) | Berat Basah (gr) | Berat Kering (gr) | Berat Air (gr) |
|--------|------------------|------------------|-------------------|----------------|
| 1      | 1,42             | 127,58           | 89,69             | 37,89          |
| 2      | 1,73             | 115,27           | 83,45             | 31,82          |
| 3      | 1,67             | 131,43           | 90,55             | 40,88          |
| 4      | 1,41             | 136,74           | 99,51             | 37,23          |
| 5      | 1,37             | 131,15           | 94,38             | 36,77          |

**Lahan 7**

| Sampel | Berat Wadah (gr) | Berat Basah (gr) | Berat Kering (gr) | Berat Air (gr) |
|--------|------------------|------------------|-------------------|----------------|
| 1      | 1,25             | 135,47           | 94                | 41,47          |
| 2      | 1,73             | 124,36           | 82,55             | 41,81          |
| 3      | 1,71             | 127,4            | 81,72             | 45,68          |
| 4      | 1,5              | 129,86           | 86,58             | 43,28          |
| 5      | 1,36             | 134,97           | 83,94             | 51,03          |

Data sampel tanah lahan penelitian didapat menggunakan ring sampel tanah dengan volume ring total 100 cm<sup>3</sup>, pengambilan sampel dilakukan dengan cara random sampling di wilayah lahan penelitian dengan setiap lahannya sebanyak lima titik sampel tanah. Setelahnya, sample tanah ditimbang menggunakan timbangan analitik menggunakan wadah alumunum foil, untuk mendapatkan berat kering, setiap sampel tanah dilakukan pengovenan dalam suhu 105°C selama lama 24 jam. Berat air dihitung menggunakan rumus pengurangan berat basah tanah dikurangi dengan berat kering tanah setelah pengovenan. Selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan sifat kimia tanah pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Karakteristik pengolahan data sifat fisika tanah pada lahan 1

| <b>Lahan 1 - Sampel 1</b> |                                     |                         |        |                                  |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------|----------------------------------|
| No                        | Data utama                          | Rumus                   | Nilai  | Satuan                           |
| 1                         | Berat alumunium foil                | Wadah                   | 1,69   | gr                               |
| 2                         | Berat Total (Bt)                    | Bb + Wadah              | 146,15 | gr                               |
| 3                         | Berat Basah (Bb)                    | Bb - Wadah              | 144,46 | gr                               |
| 4                         | Berat Kering (Bk) padatan           | Oven 105° x 24jam       | 104,28 | gr                               |
| 5                         | Berat Air                           | Bb - Bk                 | 40,18  | gr                               |
| 6                         | Volume ring total                   |                         | 100    | cm <sup>3</sup>                  |
|                           |                                     |                         |        |                                  |
|                           | Sifat fisika                        | Rumus                   | Nilai  | Satuan                           |
| 7                         | Kadar air masa (Qm)                 | ba/bk=                  | 0,38   |                                  |
| 8                         | Volume air (Va)                     | Va=Berat Air/ bj air    | 40,18  | cm <sup>3</sup>                  |
| 9                         | Volume Padatan (Vp)                 | Bp/BJ.air               | 39,35  | cm <sup>3</sup>                  |
| 10                        | Volume Udara (Vu)                   | vt-(va+vp)              | 20,46  | cm <sup>3</sup>                  |
| 11                        | Kadar Air Volume (Qv)               | qv=va/vt                | 0,40   | cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> |
| 12                        | Kadar padatan Volume (Qp)           | QP=vp/vt                | 0,39   | cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> |
| 13                        | kadar udara volume (Qu)             | vu/vt                   | 0,20   | cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> |
| 14                        | Bj tanah                            | bk/vp                   | 2,65   | g/cm <sup>3</sup>                |
| 15                        | porositas                           | (vu+va)/vt              | 0,60   | cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> |
| 16                        | kapasitas pemegang air (Qms)        | (va+vu*bj.air/vp*bj.air | 4,08   | cm/cm <sup>3</sup>               |
| 17                        | porositas aerasi (Ea)               | vu/vt                   | 0,20   | cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> |
| 18                        | kejenuhan relatif (Qvr)             | Va/(vu+va)              | 0,66   | cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> |
| 19                        | Berat Volume (BV)/Bulk Density (BD) | bp/vt                   | 1,04   | g/cm <sup>3</sup>                |
| 20                        | % kapasitas pemegang air (%Qms)     | Qms*100%                | 408,42 | %                                |
| 21                        | % porositas aerasi (%Ea)            | %Ea                     | 20,46  | %                                |
| 22                        | % kejenuhan relatif (%Qvr)          | %qvr                    | 66,25  | %                                |
| 23                        | % Kadar air masa (%Qm)              | %m=Qm x 100             | 38,53  | %                                |
| 24                        | % Kadar air volume (%QV)            | Qv x 100%               | 40,18  | %                                |
| 25                        | % Kadar padatan Volume (%Qp)        | Qp x 100%               | 39,35  | %                                |
| 26                        | % porositas                         | (vu+va)/vt*100%         | 60,64  | %                                |

Setelah dilakukan pengolahan data pada masing – masing sampel tanah dan dirata – ratakan setiap lahannya, maka didapat data sifat fisika tanah yang ditampilkan pada **Tabel 4.**

**Tabel 4.** Data rata-rata sifat fisika tanah dan kimia tanah

| No | Sifat fisika tanah        | Lahan 1 | Lahan 3 | Lahan 4 | Lahan 5 | Lahan7 |
|----|---------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 1  | Kadar air masa (Qm)       | 0,41    | 0,41    | 0,42    | 0,40    | 0,52   |
| 2  | Volume air (Va)           | 39,95   | 41,82   | 41,20   | 36,92   | 44,65  |
| 3  | Volume Padatan (Vp)       | 36,90   | 38,45   | 37,22   | 34,53   | 32,36  |
| 4  | Volume Udara (Vu)         | 23,15   | 19,72   | 21,59   | 28,55   | 22,98  |
| 5  | Kadar Air Volume (Qv)     | 0,40    | 0,42    | 0,41    | 0,37    | 0,45   |
| 6  | Kadar padatan Volume (Qp) | 0,37    | 0,38    | 0,37    | 0,35    | 0,32   |
| 7  | kadar udara volume (Qu)   | 0,23    | 0,20    | 0,22    | 0,29    | 0,23   |
| 8  | Porositas (Ø)             | 2,65    | 2,65    | 2,65    | 2,65    | 2,65   |



|    |                                      |         |         |         |         |        |
|----|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 9  | Berat Jenuh Tanah                    | 0,63    | 0,62    | 0,63    | 0,65    | 0,68   |
| 10 | kapasitas pemegang air (Qms)         | 4,57    | 4,27    | 4,51    | 5,05    | 5,56   |
| 11 | porositas aerasi (Ea)                | 0,23    | 0,20    | 0,22    | 0,29    | 0,23   |
| 12 | kejenuhan relatif (Qvr)              | 0,63    | 0,68    | 0,66    | 0,57    | 0,66   |
| 13 | Berat Volume (BV) /Bulk Density (BD) | 0,98    | 1,02    | 0,99    | 0,92    | 0,86   |
| 14 | % Kadar air masa (%Qm)               | 41,03   | 41,00   | 41,69   | 40,38   | 52,29  |
| 15 | % Kadar air volume (%QV)             | 39,95   | 41,82   | 41,20   | 36,92   | 44,65  |
| 16 | % Kadar padatan Volume (%Qp)         | 36,90   | 38,45   | 37,22   | 34,53   | 32,36  |
| 17 | % porositas (%Ø)                     | 63,10   | 61,55   | 62,78   | 65,47   | 67,64  |
| 18 | % kapasitas pemegang air (%Qms)      | 456,69  | 426,81  | 451,04  | 504,96  | 555,96 |
| 19 | % porositas aerasi (%Ea)             | 23,15   | 19,72   | 21,59   | 28,55   | 22,98  |
| 20 | % kejenuhan relatif (%Qvr)           | 63,44   | 68,27   | 66,05   | 56,51   | 66,00  |
| No | Sifat kimia tanah                    | Lahan 1 | Lahan 3 | Lahan 4 | Lahan 5 | Lahan7 |
| 21 | TDS (ppm)                            | 50,8    | 77,2    | 102,8   | 70,4    | 30,4   |
| 22 | pH                                   | 4,6     | 5,1     | 5       | 4,6     | 4,8    |

**Tabel 4** menampilkan data sifat fisika tanah dan kimia tabag pada lahan pertanian jagung yang dipakai oleh PT. Agro Zuriat Mandiri (AZUMA). pH yang cocok berdasarkan dinas pertanian berkisar antara 5 – 7, sedangkan pada data yang didapat pH tanah pada lahan berkisar 4,6 - 5,1. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa lahan yang masuk dalam kriteria pertanian jagung adalah Lahan 3 dengan pH 5,1 dan TDS 77,2 ppm serta Lahan 4 dengan pH 5 dan TDS mencapai 102,8 ppm.

### Data Kuantitatif

Data dasar yang diambil merupakan data luas lahan, data produksi perhektar dan pemakaian jenis – jenis pupuk beserta jumlah pemakailannya, dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Data luas lahan, produksi, dan pemakaian pupuk

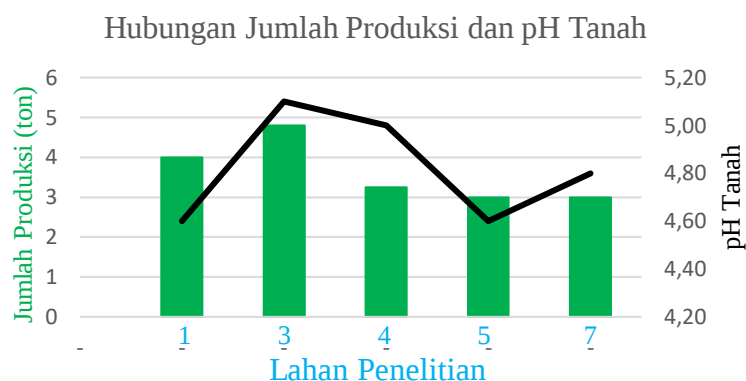
| Lahan | Luas Lahan (ha) | Produksi (kg/ha) | Pupuk yang dipakai  |                        |
|-------|-----------------|------------------|---------------------|------------------------|
|       |                 |                  | Urea<br>(200 kg/ha) | Phonska<br>(300 kg/ha) |
| 1     | 0,25            | 1000             | 50                  | 75                     |
| 3     | 0,25            | 1200             | 50                  | 75                     |
| 4     | 0,8             | 2600             | 160                 | 240                    |
| 5     | 0,4             | 1200             | 80                  | 120                    |
| 7     | 0,5             | 1500             | 100                 | 150                    |

Untuk mendapatkan perbandingan setiap lahannya, maka dilakukan menyamaan luas lahan yaitunya 1 hektar.

**Tabel 6.** Data luas lahan, produksi, dan pemakaian pupuk dalam perhitungan 1 Hektar

| Lahan | Luas Lahan (ha) | Produksi (kg/ha) | Pupuk yang dipakai  |                        |
|-------|-----------------|------------------|---------------------|------------------------|
|       |                 |                  | Urea<br>(200 kg/ha) | Phonska<br>(300 kg/ha) |
| 1     | 1               | 4000             | 200                 | 300                    |
| 3     | 1               | 4800             | 200                 | 300                    |
| 4     | 1               | 3250             | 200                 | 300                    |
| 5     | 1               | 3000             | 200                 | 300                    |
| 7     | 1               | 3000             | 200                 | 300                    |

Didapatkan dari konversi nilai luas lahan, dapat disimpulkan Lahan 3 memiliki produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan-lahan lainnya dengan nilai produksi 4800 kg perhektarnya dan diikuti dengan lahan 1 dengan nilai produksi 4000 kg perhektar, lahan 4 dengan nilai 3250 kg perhektar dan lahan 5 beserta lahan 7 yang memiliki nilai produksi yang sama dan terkecil yaitunya 3000 kg perhektarnya.

**Gambar 3.** Grafik Hubungan jumlah produksi dan pH tanah

Pada **Gambar 3** dijelaskan bahwa, semakin tinggi pH pada lahan tersebut semakin banyak jumlah produksi yang didapat. Ini disebabkan pH yang terdapat pada lahan penelitian tergolong rendah, sesuai dengan pernyataan dinas pertanian yang menyatakan bahwa pH yang baik pada lahan pertanaman jagung adalah 5 – 7.



Pengaruh Sifat Fisika Kimia Tanah Terhadap Hasil Produksi

Tabel 7. Data korelasi fisika tanah, kimia tanah, dan produksi

| No |                                         | Produksi | Kadar air<br>masa pada<br>air (Qm) | % Kadar air<br>masa pada<br>(%Qm) | Volume air<br>(Va) | Volume<br>Padatan<br>(Vp) | Volume<br>Udara (Vu) | Kadar Air<br>Volume<br>(Qv) | % Kadar air<br>volume<br>(%QV) | Kadar<br>padatan<br>Volume<br>(Qp) | % Kadar<br>padatan<br>Volume<br>(%Qp) | kadar udara<br>volume (Qu) | Bj tanah | porositas | % porositas | kapasitas<br>pemegang<br>air (Qms) | % kapasitas<br>pemegang<br>air (%Qms) | porositas<br>aerasi (Ea) | % porositas<br>aerasi<br>(%Ea) | kejenuhan<br>relatif<br>(Qvr) | %<br>kejenuhan<br>relatif<br>(%Qvr) | Berat Volume<br>(BV)atau Bulk<br>Density (BD) | pH Tanah | TDS  |
|----|-----------------------------------------|----------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------|-----------|-------------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|----------|------|
| 1  | Produksi                                | 1,00     |                                    |                                   |                    |                           |                      |                             |                                |                                    |                                       |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 2  | Kadar air masa pada air (Qm)            | -0,43    | 1,00                               |                                   |                    |                           |                      |                             |                                |                                    |                                       |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 3  | % Kadar air masa pada (%Qm)             | -0,43    | 1,00                               | 1,00                              |                    |                           |                      |                             |                                |                                    |                                       |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 4  | Volume air (Va)                         | 0,09     | 0,79                               | 0,79                              | 1,00               |                           |                      |                             |                                |                                    |                                       |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 5  | Volume Padatan (Vp)                     | 0,78     | -0,77                              | -0,77                             | -0,22              | 1,00                      |                      |                             |                                |                                    |                                       |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 6  | Volume Udara (Vu)                       | -0,65    | -0,10                              | -0,10                             | -0,69              | -0,55                     | 1,00                 |                             |                                |                                    |                                       |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 7  | Kadar Air Volume (Qv)                   | 0,09     | 0,79                               | 0,79                              | 1,00               | -0,22                     | -0,69                | 1,00                        |                                |                                    |                                       |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 8  | % Kadar air volume (%QV)                | 0,09     | 0,79                               | 0,79                              | 1,00               | -0,22                     | -0,69                | 1,00                        | 1,00                           |                                    |                                       |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 9  | Kadar padatan Volume (Qp)               | 0,78     | -0,77                              | -0,77                             | -0,22              | 1,00                      | -0,55                | -0,22                       | -0,22                          | 1,00                               |                                       |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 10 | % Kadar padatan Volume (%Qp)            | 0,78     | -0,77                              | -0,77                             | -0,22              | 1,00                      | -0,55                | -0,22                       | -0,22                          | 1,00                               | 1,00                                  |                            |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 11 | kadar udara volume (Qu)                 | -0,65    | -0,10                              | -0,10                             | -0,69              | -0,55                     | 1,00                 | -0,69                       | -0,69                          | -0,55                              | -0,55                                 | 1,00                       |          |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 12 | Bj tanah                                | 0,23     | 0,16                               | 0,16                              | -0,05              | -0,27                     | 0,24                 | -0,05                       | -0,05                          | -0,27                              | -0,27                                 | 0,24                       | 1,00     |           |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 13 | porositas                               | -0,78    | 0,77                               | 0,77                              | 0,22               | -1,00                     | 0,55                 | 0,22                        | 0,22                           | -1,00                              | -1,00                                 | 0,55                       | 0,27     | 1,00      |             |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 14 | % porositas                             | -0,78    | 0,77                               | 0,77                              | 0,22               | -1,00                     | 0,55                 | 0,22                        | 0,22                           | -1,00                              | -1,00                                 | 0,55                       | 0,27     | 1,00      | 1,00        |                                    |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 15 | kapasitas pemegang air (Qms)            | -0,77    | 0,80                               | 0,80                              | 0,26               | -1,00                     | 0,52                 | 0,26                        | 0,26                           | -1,00                              | -1,00                                 | 0,52                       | 0,27     | 1,00      | 1,00        | 1,00                               |                                       |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 16 | % kapasitas pemegang air (%Qms)         | -0,77    | 0,80                               | 0,80                              | 0,26               | -1,00                     | 0,52                 | 0,26                        | 0,26                           | -1,00                              | -1,00                                 | 0,52                       | 0,27     | 1,00      | 1,00        | 1,00                               | 1,00                                  |                          |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 17 | porositas aerasi (Ea)                   | -0,65    | -0,10                              | -0,10                             | -0,69              | -0,55                     | 1,00                 | -0,69                       | -0,69                          | -0,55                              | -0,55                                 | 1,00                       | 0,24     | 0,55      | 0,55        | 0,52                               | 0,52                                  | 1,00                     |                                |                               |                                     |                                               |          |      |
| 18 | % porositas aerasi (%Ea)                | -0,65    | -0,10                              | -0,10                             | -0,69              | -0,55                     | 1,00                 | -0,69                       | -0,69                          | -0,55                              | -0,55                                 | 1,00                       | 0,24     | 0,55      | 0,55        | 0,52                               | 0,52                                  | 1,00                     | 1,00                           |                               |                                     |                                               |          |      |
| 19 | kejenuhan relatif (Qvr)                 | 0,53     | 0,30                               | 0,30                              | 0,83               | 0,37                      | -0,98                | 0,83                        | 0,83                           | 0,37                               | 0,37                                  | -0,98                      | -0,22    | -0,37     | -0,37       | -0,33                              | -0,33                                 | -0,98                    | -0,98                          | 1,00                          |                                     |                                               |          |      |
| 20 | % kejenuhan relatif (%Qvr)              | 0,53     | 0,30                               | 0,30                              | 0,83               | 0,37                      | -0,98                | 0,83                        | 0,83                           | 0,37                               | 0,37                                  | -0,98                      | -0,22    | -0,37     | -0,37       | -0,33                              | -0,33                                 | -0,98                    | -0,98                          | 1,00                          | 1,00                                |                                               |          |      |
| 21 | Berat Volume (BV)atau Bulk Density (BD) | 0,78     | -0,77                              | -0,77                             | -0,22              | 1,00                      | -0,55                | -0,22                       | -0,22                          | 1,00                               | 1,00                                  | -0,55                      | -0,27    | -1,00     | -1,00       | -1,00                              | -1,00                                 | -0,55                    | -0,55                          | 0,37                          | 0,37                                | 1,00                                          |          |      |
| 22 | pH Tanah                                | 0,46     | 0,01                               | 0,01                              | 0,51               | 0,50                      | -0,81                | 0,51                        | 0,51                           | 0,50                               | 0,50                                  | -0,81                      | -0,39    | -0,50     | -0,50       | -0,47                              | -0,47                                 | -0,81                    | -0,81                          | 0,79                          | 0,79                                | 0,50                                          | 1,00     |      |
| 23 | TDS                                     | 0,15     | -0,69                              | -0,69                             | -0,37              | 0,68                      | -0,18                | -0,37                       | -0,37                          | 0,68                               | 0,68                                  | -0,18                      | -0,67    | -0,68     | -0,68       | -0,69                              | -0,69                                 | -0,18                    | -0,18                          | 0,06                          | 0,06                                | 0,68                                          | 0,51     | 1,00 |

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| *keterangan                           |        |
| n=5                                   |        |
| Berbeda nyata pada taraf 5% (r>0,878) | Kuning |
| Berbeda nyata pada taraf 1% (r>0,959) | Hijau  |
| Tidak berbeda nyata                   | Merah  |



Pada **Tabel 7** dapat dilihat berbagai macam korelasi yang dihasilkan antara sifat fisika tanah dan hasil produksi jagung. Banyak yang nilainya tidak berbeda nyata, ini dikarenakan sifat fisika tanah yang diukur terbagi menjadi dua puluh bagian dari sampel tanah yang diambil. Jika diambil sifat fisika tanah yang bernilai positif dan dihitung maka akan terlihat pengaruhnya. Analisis selanjutnya dilakukan analisa multiple regresi untuk melihat variable terikat atau variabel respon.

### Multiple Regresi Fisika Tanah dan Kimia Tanah Terhadap Hasil Produksi

Analisis selanjutnya dilakukan analisa multiple regresi untuk melihat variable terikat atau variabel respon, dapat dilihat pada **Tabel 8**.

**Tabel 8.** Multiple regresi hubungan hasil produksi dengan fisika kimia tanah

| No | Formula                                                                                                                | Multiple R | R square | Produksi awal | Hasil Rumus |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|---------------|-------------|
| 1. | $Y = 2804,212 * (\text{pH tanah}) + 374,7642 * (\%Qvr) - 37,0123 * (\text{TDS}) - 39,0172 * (\%Qp) - 734,708 * (\%QV)$ | 1          | 1        | 4800          | 4803        |

Dari **Tabel 8** dapat disimpulkan, multiple regresi hasil produksi dipengaruhi kesesuaian lahan di penangkaran benih jagung PT. Azuma dan diikuti oleh pH tanah, Persentase kejenuhan relatif (%Qvr), TDS, Persentase kadar padatan volume (%Qp), Persentase kadar air volume (%QV). Rumus pada tabel 8 dapat menghitung jumlah produksi optimal lahan penelitian yang diambil sampel tanahnya. Pada **Tabel 9** akan ditunjukkan perbedaan jumlah produksi yang didapat saat ini dengan jumlah produksi optimum yang seharusnya bisa didapat pada lahan tersebut.

**Tabel 9.** Perbandingan jumlah produksi dengan rumus multiple regresi

| <b>Lahan 1</b> |                                                                                                         |            |          |               |             |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|---------------|-------------|
|                | Rumus                                                                                                   | Multiple R | R square | Produksi awal | Hasil Rumus |
|                | $Y = 2804,212 * (4,6) + 374,7642 * (63,44) - 37,0123 * (50,80) - 39,0172 * (36,90) - 734,708 * (39,95)$ | 1          | 1        | 4000          | 4002        |
| <b>Lahan 3</b> |                                                                                                         |            |          |               |             |
|                | Rumus                                                                                                   | Multiple R | R square | Produksi awal | Hasil Rumus |
|                | $Y = 2804,212 * (5,1) + 374,7642 * (68,27) - 37,0123 * (77,2) - 39,0172 * (38,45) - 734,708 * (41,82)$  | 1          | 1        | 4800          | 4803        |



| <b>Lahan 4</b>                                                                                 |            |          |               |             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|---------------|-------------|--|
| Rumus                                                                                          | Multiple R | R square | Produksi awal | Hasil Rumus |  |
| $Y = 2804,212*(5) + 374,7642*(66,05) - 37,0123*(102,8) - 39,0172*(37,22) - 734,708*(41,2)$     | 1          | 1        | 3250          | 3247        |  |
| <b>Lahan 5</b>                                                                                 |            |          |               |             |  |
| Rumus                                                                                          | Multiple R | R square | Produksi awal | Hasil Rumus |  |
| $Y = 2804,212*(4,60) + 374,7642*(56,51) - 37,0123*(70,40) - 39,0172*(34,53) - 734,708*(36,92)$ | 1          | 1        | 3000          | 2998        |  |
| <b>Lahan 7</b>                                                                                 |            |          |               |             |  |
| Rumus                                                                                          | Multiple R | R square | Produksi awal | Hasil Rumus |  |
| $Y = 2804,212*(4,80) + 374,7642*(66) - 37,0123*(30,40) - 39,0172*(32,36) - 734,708*(44,65)$    | 1          | 1        | 3000          | 3002        |  |

Disimpulkan dari **Tabel 9**, produksi pada setiap lahan penelitian yang diambil sampel tanahnya memiliki hasil produksi yang kurang dari hasil optimal kecuali pada lahan 4 dengan produksi awal 3250 kg/ha dan lahan 5 dengan produksi awal 3000 kg/ha, namun perbedaan ini hanya sedikit berbeda dan lahan 4 masih mendapatkan jumlah produksi terbanyak perhektarnya dengan jumlah produksi 4800 kg/ha ini diakibatkan oleh pH tanah.

### Peramalan Menggunakan Rumus Multiple Regresi yang Didapat

Peramalan dilakukan dengan menggunakan perandaian. Bagaimana jika Kesesuaian lahan pada faktor pH dinaikan dengan menggunakan pupuk Dolomit. Diramalkan pH pada lahan mencapai 6 dan 7, lalu dimasukkan formula rumus (**Tabel 8**), maka didapat hasil sebagai berikut :

**Tabel 10.** Peramalan produksi optimum menggunakan multiple regresi

| No | Formula                                                                                    | Multiple R | R square | Produksi | Hasil Formula |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|---------------|
| 1. | $Y = 2804,212*(6) + 374,7642*(68,27) - 37,0123*(77,2) - 39,0172*(38,45) - 734,708*(41,82)$ | 1          | 1        | 4800     | 7648          |
| 2  | $Y = 2804,212*(7) + 374,7642*(68,27) - 37,0123*(77,2) - 39,0172*(38,45) - 734,708*(41,82)$ | 1          | 1        | 4800     | 10814         |



Dari **Tabel 10**, pada poin no 1 merupakan peramalan jika pH tanah bernilai 6, dan no 2 merupakan peramalan jika pH tanah bernilai 7, dengan Jumlah produksi hasil formula mencapai 7648 kg/ha untuk pH 6 dan 10814 kg/ha untuk pH 7. Menurut Ahmad (2016), Dolomit merupakan pupuk yang sering digunakan oleh petani dalam meningkatkan kadar pH dalam tanah selain sebagai sumber unsur makro sekunder tertentu dalam tanah, Rumus kimia dolomit yaitunya  $\text{CaCO}_3.\text{MgCO}_3$ .

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapat kesimpulan : (1) Kesesuaian lahan sangat berpengaruh terhadap jumlah produksi yang didapat, untuk mendapatkan produksi 4800 kg/ha tanaman jagung dengan pemberian pupuk Urea 200 kg/ha dan Phoska 300 kg/ha dipengaruhi oleh nilai positif dari rumus analisa multiple regresi yang didapat yaitunya kandungan pH pada tanah dimana pada lahan 4, pH tanahnya bernilai 5,1 dan Persentase kejenuhan relatif (%Qvr) dengan nilai 68,27%. (2) Adanya faktor dominan dari sifat kimia tanah dan fisika tanah terhadap jumlah produksi yang didapat. Faktor dominan tersebut antara lain pH tanah, Persentase kejenuhan relatif (%Qvr), TDS, Persentase kadar padatan volume (%Qp), dan Persentase kadar air volume (%QV).

Saran, penulis menyarankan untuk dilakukannya pengukuran pH tanah terlebih dahulu untuk melihat kesesuaian lahan jagung berdasarkan pH-nya, jika tanah masam (biasanya lahan yang sudah dipakai untuk budidaya tanaman, pH tanah akan turun karena salah satunya kekurangan organik tanah) maka perlu pemberian Dolomit (kapur pertanian) agar mendapatkan jumlah produksi yang lebih optimal, serta penulis juga menyarankan untuk penelitian lanjutan adanya pengujian lanjut akan pupuk yang digunakan pada lahan di Kecamatan Situjuah Limo Nagari ini, yang memiliki kemungkinan akan merubah sifat fisika tanah yang cocok pada pertanaman jagung berkelanjutan.

## REFERENSI

- Ahmad, R. (2016). Proses Pelarutan Bijih Dolomit Dalam Larutan Asam Klorida. Jakarta.  
Departemen Pertanian. (2002). Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Pertanian. Jakarta.  
Departemen Pertanian. (2019). pH Tanah dan Cara Pengukurannya. Jakarta.



- Ramadhani, R. H., Roviq, M., & Maghfoer, M. D. (2016). Pengaruh sumber pupuk nitrogen dan waktu pemberian urea pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* Sturt. var. *saccharata*). Doctoral dissertation, Brawijaya University.
- Saenong, S., M. Azrai, Ramlah, Rahmawati. (2007). Pengelolaan benih Jagung, dalam Buku Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman pangan.
- Suganda, H., Rachman, A., Sutono. (2006). Sifat Fisik Tanah Dan Metode Analisisnya. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- WHO, (2003). Total dissolved solids in Drinking-water. World Health Organization, Geneva, Switzerland.