**HUBUNGAN KANDUNGAN N, P, K TANAH TERHADAP KANDUNGAN N, P, K BUAH SALAK SIDIMPUAN (*Salacca Sumatrana* Becc) PADA LAHAN SALAK DI KECAMATAN ANGKOLA BARAT TAPANULI SELATAN**

**Oleh:**

**Surya Handayani, Yusriani Nasution, Siti Hardianti Wahyuni,**

**Erin Alawiyah, Naila Amalia Lubis**

*Dosen Fakultas Pertanian UGN Padang Sidempuan*

***Abstrak***

***Tanaman salak Sidimpuan (Salacca sumatrana Becc) termasuk kelompok tanaman palmae yang tumbuh berumpun, umumnya tumbuh berkelompok. Tanaman salak dapat ditanam di daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Salak Sidimpuan adalah buah yang cukup dikenal di Pulau Sumatera bahkan Jawa, dengan rasanya yang manis, kelat, asam dan sepat membuat beda dengan salak Pondoh dan salak jenis lain. Salak ini merupakan salah satu jenis buah yang banyak digemari karena rasa buahnya yang bervariasi, sehingga banyak orang yang menyukainya***

***Hubungan regresi linier sederhana dariN, P, K Tanah terhadap N, P, K Buah memiliki hubungan korelasipositif terhadap tanaman salak Sidimpuan,artinya semakin tinggi keberadaan N, P, K didalam tanah maka N, P, K dalam buah juga akan semakin meninggkat.***

***Untuk penelitian lebih lanjut penulis menyarankan agar melakukan penelitian hubungan unsur Ca, Mg, S tanah terhadap Ca, Mg, Sbuahpada tanaman salak Sidimpuan (Salacca sumatrana Becc) di kecamatan Angkola Barat Tapanuli Selatan.***

***Disarankan untuk mempertahankan dan meningkatkan hara N, P, K pada lahan salak di Kecamatan Angkola Barat perlu dilakukan upaya pemupukan terlebih menggunakan pupuk organik sehingga selain memperbaiki sifat-sifat tanah, unsur hara yang dibutuhkan tanaman juga akan tetap terpenuhi***

***Kata Kunci: Hubungan Kandungan N, P, K Tanah, Kandungan N, P, K Buah Salak Sidimpuan, Lahan Salak***

# BAB I PENDAHULUAN

## **Latar Belakang**

Tanaman salak Sidimpuan *(Salacca sumatrana* Becc) termasuk kelompok tanaman *palmae* yang tumbuh berumpun, umumnya tumbuh berkelompok. Tanaman salak dapat ditanam di daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Salak Sidimpuan adalah buah yang cukup dikenal di Pulau Sumatera bahkan Jawa, dengan rasanya yang manis, kelat, asam dan sepat membuat beda dengan salak Pondoh dan salak jenis lain. Salak ini merupakan salah satu jenis buah yang banyak digemari karena rasa buahnya yang bervariasi, sehingga banyak orang yang menyukainya (Kaputra, 2006).

Selain rasanya yang manis,asam, dan kelat, Salak Sidimpuan memiliki ciri khas seperti warna kulitnya yang memiliki warna hitam pekat dan coklat kekuningan yang memiliki sisik - sisik yang tersusun rapi melindungi daging buah. Warna daging buahnya bervariasidiantaranya adalah merah dan putih, buahnya berukuran besar berbentuk lonjong dengan ujung buah tumpul dan kandungan airnya lebih banyak dibandingkan dengan salak jenis lain. Salak banyak mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti vitamin A, vitamin C, protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, kalium, dan antioksidan (Schuiling dan Mogea, 2003).

Unsur hara adalah suatu senyawaatau zat anorganik yang ada didalam tanah yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Oleh sebab itu, unsur hara sangat penting dan perlu bagi tanaman agar tidak tumbuh abnormalitas atau pertumbuhan terhambat.Salah satu faktor yang menunjang tanaman untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup di dalam tanah. Jika tanah tidak dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman, maka pemberian/penambahan unsur hara perlu dilakukan untuk memenuhi kekurangan tersebut.

Sebagaimana Marsono (2011), Menyatakanbahwa Peranan Unsur Hara Nitrogen, Fhosfor, Kalium tanah terhadap buah salak yaitu Nitrogen (N) untuk membentuk protein dan lemak pada buah, Fosfor (P) yaitu untuk pembentukan protein, Mempercepat pembungaan dan pemasakan biji serta buah, Kalium (K) yaitu membantu pembentukan protein, karbohidrat, kadar gula, buah tidak mudah gugur, dan unsur ini sebagai sumber kekuatan dalam menghadapi kekeringan dan penyakit.

Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis melakukan penelitian dengan judul “ hubungan kandungan N, P, K tanah terhadap kandungan N, P, K buah salak Sidimpuan (*salacca sumatrana* becc) pada lahan salak di Kecamatan Angkola Barat Tapanuli Selatan”.

## **1.2.** **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini yaitu : Apakah kandungan N, P, K pada tanah mempunyai hubungan dengan N, P, K di dalam buah Salak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc) di Angkola Barat Tapanuli Selatan.

## **1.3.****Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi hanya untuk mengetahui hubungan antara N, P, K tanah terhadap N, P, K buahSalak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc) di Angkola Barat Tapanuli Selatan.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui hubugan kandungan N, P, K tanah terhadap N, P, K buahsalak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc) di Angkola Barat Tapanuli Selatan.

## **1.5. Hipotesis**

Adanya hubungan antara N, P, K tanah terhadap N, P, K buah Salak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc) di Angkola Barat Tapanuli Selatan.

## **1.6.****Kegunaan Penelitian**

Sebagai salah satu bahan informasi bagi petani salak dalam hal untuk mengetahui hubungan kandungan N, P, Kpada tanah terhadap N, P, K buah salak sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc) dikecamatan Angkola Barat Tapanuli Selatatan.

# 

# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Klasifikasi Tanaman Salak Sidimpuan *(Salacca sumatrana* Becc*)*

Salak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc*)* termasuk famili palmae, serumpun dengan kelapa, kelapa sawit, aren (enau), palem, pakis yang bercabang rendah dan tegak. Batangnya hampir tidak kelihatan karena tertutup pelepah daun yang tersusun rapat dan berduri. Dari batang yang berduri itu tumbuh tunas baru yang dapat menjadi anakan atau tunas bunga buah salak dalam jumlah yang banyak (Moch, 2001). Tanaman salak merupakan salah satu tanaman buah yang disukai dan mempunyai prospek baik untuk diusahakan. Salak Sidimpuan memiliki ciri khusus dimana buahnya berukuran lebih besar dan mempunyai rasa manis-manis asam (sepat) dan berdaging putih kemerahan dibandingkan jenis salak lainnya.

Klasifikasi tanaman Salak Sidimpuanadalah sebagai berikut :

Kindom : Plantae

Divisi : Spermatophyte

Sub divisi : Angiospermae

Class : Monokotyledonae

Ordo : Lilifrorae

Family : Palmaceae

Genus : Salacca

Spesies : *Salacca sumatrana* Becc

Tanaman salak tumbuh merumpun, berbatang sangat pendek, tertutup oleh pelepah-pelepah daun, dan seluruh permukaan tanaman ditutupi duri-duri yang tajam. Siklus hidup tanaman salak tahunan (perennial), bahkan masyarakat Bali menyebut tanaman salak tidak pernah tua, jika rebah tanaman akan muda kembali dan berproduksi”.

**2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Salak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc*)*.**

**2.2.1. Iklim**

Ketinggian tanah (topografi) yang sesuai untuk tanaman salak 0 – 700 meter diatas permukaan laut, yang termasuk baik berkisar antara 1-1400 m diatas permukaan laut. Batas toleransi ketinggian yang masih memungkinkan adalah 900 m diatas permukaan laut. Bila sudah lebih dari 900 m pohon salak sulit berbuah (Nazaruddin dan Kristiawati, 2008).

Tanaman salak sesuai ditanaman di daerah berzona iklim Aa, bcd,Babc dan Cbc. A: berarti bulan basah tinggi (11 - 12 bulan / tahun), B: 8 - 10 bulan/tahun dan C: 5– 7 bulan /tahun curah hujan rata-rata bulanan lebih dari 100 mm sudah tergolong dalam bulan basah, serta membutuhkan tingkat kebasahan atau kelembaban tinggi Tanaman salak tidak tahan sinar matahari penuh (100%), tetapi cukup 50 sampai 70 %, karena itu diperlukan adanya tanaman peneduh (*Shade Plant*) (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

**2.2.2. Tanah**

Tanaman salak menyukai tanah yang subur, gembur, dapat menyimpan air tidak tergenang dan mengandung beberapa unsur hara penting. Untuk pertumbuhannya membutuhkan kelembaban tinggi, namun salak tidak tahan dengan genangan air (Siregar, 2010).

Tanah yang secara alamiah yang masih kaya unsur hara sangat baik untuk dijadikan lahan salak. Warna tanah biasanya kehitaman karena humus tanah masih banyak. Tanah yang netral, tidak basa, bagus untuk tanaman salak. Umumnya pH tanah yang diinginkan sekitar 6,0-7,0. Walaupun begitu, salak masih mempunyai toleransi terhadap tanah yang agak asam dan basa. Salak masih toleran tumbuh pada skala pH tanah 4,5-5,5 atau keasaman sedang. Juga masih toleran pada pH tanah 7,5-8,5 atau agak basa (Nazaruddin dan Kristiawati, 2008).

**2.3. Peran Nitrogen, Fosfor, dan Kalium Tanah**

**2.3.1. Nitrogen (N)**

Nitrogen merupakan hara makro primer yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion NO3-atau NH4+ dari tanah. Kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2-4% berat kering. Tanaman di lahan kering umumnya menyerap ion nitrat lebih besar jika dibandingkan dengan ion amonium. Pada pH rendah nitrat lebih cepat dari amonium, sedang pH netral kemungkinan penyerapan keduanya seimbang, hal ini disebabkan karena adanya persaingan anion OH¯ dengan anion NO3¯ sehingga penyerapan nitrat sedikit terhambat, sedangkan pada pH 4,0 penyerapan nitrat lebih banyak dibandingkan penyerapan amonium (Sutrisno, 2005).

Peranan Nitrogen terhadap tanaman antara lain merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, merupakan bagian dari sel (organ) tanaman itu sendiri, berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman, unsur ini sangat berperan sebagai perangsang pertumbuha tanaman seperti pembentukan jaringan, sel tanaman dan organ pada tanaman, oleh karena itu unsur hara nitrogen sangat dibutuhkan pada masa tanaman sedang memasuki pertumbuhan vegetatif. Tanaman yang kekurangan unsur N menunjukkan gejala seperti, pertumbuhan lambat/kerdil, daun hijau kekuningan, daun sempit, pendek dan tegak, daun-daun tua cepat menguning dan mati.

**2.3.2. Fosfor (P)**

Unsur hara fosfor di dalam tanah berasal dari bahan organik, pupuk buatan, dan mineral di dalam tanah (apatit). P-tersedia di dalam tanah dalam bentuk anion H2PO4¯ dan HPO4¯, perbandingan kedua anion ini sangat dipengaruhi oleh pH tanah (Sutrisno, 2005).Fosfor adalah unsur hara yang tidak mudah bergerak (immobile) dalam tanah. Hara P di tanah tersedia dalam jumlah cukup bagi tanaman, namun kekurangan P menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat akibat terganggunya perkembangan sel dan akar tanaman, metabolisme karbohidrat, dan transfer energi untuk produksi tanaman (Lakitan, 2008).

Fosfor diperlukan oleh tanaman untuk mensintesis senyawa adenosin trifosfat (ATP) yaitu, suatu senyawa organik yang berperanan penting dalam berbagai reaksi energetik pada proses metabolisme (Marschner, 2012). Embleton dkk, (2003) menyatakan bahwa P berperan dalam pertumbuhan tanaman (batang, akar, ranting, dan daun). Fosfor dibutuhkan oleh tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan akar dan tunas yang sedang tumbuh serta memperkuat batang, sehingga tidak mudah rebah pada ekosistem alami (Thompson dan Troeh dan Aleel, 2008). Unsur P juga berperan pada pertumbuhan benih, bunga, dan buah.

Kekurangan unsur fosfor akan menyebabkan pertumbuhan terhambat, daun akan menjadi ungu atau coklat mulai ujung. Sedang sebab-sebab kekurangan fosfor adalah jumlah fosfor di dalam tanah sedikit, sebagian besar fosfor dalam bentuk yang tidak dapat diambil oleh tanaman, terjadi pengikatan (fiksasi) oleh unsur AL pada tanah masam atau oleh Ca pada tanah alkalis (Sutrisno, 2005).

**2.3.3. Kalium (K)**

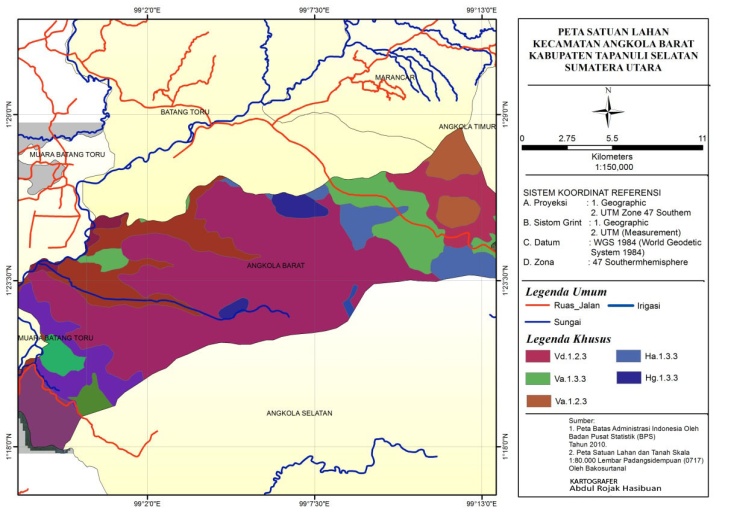
Unsur hara kalium bermanfaat dalam pembentukan gula, pati dan berperan dalam sintesa protein, sebagai katalis bagi reaksi enzimatis, penetral asam organik dan jaringan pertumbuhan meristematik (Sutrisno, 2005).Kalium merupakan unsur hara yang paling banyak digunakan tanaman setelah nitrogen. Kalium adalah logam lunak berwarna putih keperakan, mudah bereaksi dengan O2menjadi K-oksida yang mudah larut dalam air membentuk kalium hidroksida. Kalium tidak terdapat bebas di alam, melainkan tersedia di semua jasad hidup atau terikat dengan unsur lain sebagai senyawa atau mineral (Novizan, 2005).

Unsur K memiliki beberapa fungsi untuk tanaman, antara lain, membentuk dan mengangkut karbohidrat, sebagai katalisator dalam pembentukan protein, mengatur kegiatan berbagai unsur mineral, menetralkan reaksi dalam sel terutama dari asam organik, menaikkan pertumbuhan jaringan meristem, mengatur pergerakan stomata, memperkuat batang agar tidak mudah roboh, dan meningkatkan kadar karbohidrat dan gula dalam buah.Apabila tanaman kekurangan K.

Untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman agar dapat tumbuh dengan normal tidak terlepas dari tiga unsur hara yaitu nitrogen (N), Fhosfor (P), kalium (K). Peranan ketiga unsur hara N, P, K sangat penting dan memiliki fungsi yang saling mendukung satu sama lain dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman. Unsur nitrogen (N) merupakan komponen utama dari protein yang cepat kelihatan pengaruhnya pada tanaman dan bermanfaat memacu pertumbuhan secara umum, terutama pada fase vegetatif. Unsur Fhosfor (P) berfungsi untuk mengedarkan energi keseluruh bagian tanaman merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar serta mempercepat pertumbuhan tanaman, sedangkan unsur kalium (K) berperan sebagai aktivator berbagai enzim dan membantu protein, karbohidrat, dan gula serta memperkuat jaringan tanaman dan meningkatkan daya tahan terhadap penyakit ( Rahman, 2000 ).

**2.5. Peta Satuan Lahan**

Peta satuan lahan adalah peta bagian dari lahan yang mempuyai karakteristik yang spesifik. Tidak peduli bagaimana caranya dalam membuat batas-bwatasnya, dapat dipandang sebagai satuan lahan untuk suatu evaluasi lahan. Namun demikian evalusai lahan akan lebih mudah dilakukan apabila satuan lahan didefenisikan atas kriteria-kriteria karakteristik lahan yang digunakan dalam evaluasi lahan (FAO, 2003).

****

**Gambar 01. Peta Satuan Lahan Tanaman Salak Kecamatan Angkola Barat**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **Nama Lokasi** | **Unit Lahan** | **Keterangan** |
| 1 | Sitaratoit | Vd.1.2.3 | Sangat tertoreh lereng atas gunung berapi,tuff masam, lereng ˃30%, humiptropepts. Karet, kelapa, kelapasawit, kopi robusta, pete, durian, manggis. |
| 2 | Panobasan Lombang | Hg.1.3.3 | Perbukitan kecil, batuan plutonik masam, sangat tertoreh lereng, ˃40%, Humitropepts, Sawit, karet,salak, kopi dan cengkeh. |
| 3 | Sitinjak | Ha.1.3.3 | Perbukitan kecil dengan perbukitan pola random, tuff intermedier, lereng curam sampai sangat curam (˃25%), sangat tertoreh. |
| 4 | Simatorkis Sisoma | Va.1.3.3 | Stratovulkan, tuf intermedier dan lava lereng tengah gunung berapi, lereng ˃25%, sangat tertoreh, kopi, kayu manis, dan salak. |
| 5 | Lobu Layan Sigordang | Va.1.2.3 | Stratovulkan, tuf intermedier dan lava lereng tengah gunung berapi, lereng 16-55%, sangat tertoreh, Kopi, kayu manis dan salak. |

**BAB III METODE PENELITIAN**

**3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di LahanSalak Desa Sitaratoit, Lobulayan Sigordang, Panobasan Lombang, Simatorkis Sisoma, dan Sitinjak Kecamatan Angkola Barat Kabupaten Tapanuli Selatan, dengan ketinggian tempat ± 600 – 700 Mdpl. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni – Agustus 2020. Analisis unsur hara N, P, K Tanah dan Buah dilakukan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

**3.2. Bahan dan alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah, dan sampel buah salak. Alat yang digunakan dalam penetlitian ini yaitu cangkul, kantong plastik ukuran 1 kg, oven, timbangan, alat tulis, kamera, papan merek, lebel sampel penelitian dan alat - alat yang diperlukan di lapangan dan di laboratorium yang dapat mendukung penelitian ini.

**3.3. Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey dan penentuan tanaman sampel berdasarkan purposive sampling yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kriteria tanaman sampel dalam penelitian ini adalah tanaman salak yang sudah berbuah. Analisis hubungan kandungan N, P, K tanah pada lahan salak terhadap N, P, K buah salak akan di analisis dengan regresi linier sederhana dalam bentuk persamaan sistematik.

**3.3.1. Analisis Penelitian**

1. Analisis Hara Tanah

Analisis hara tanah dilakukan dengan metode yang tertera pada tabel dibawah:Prosedur analisis penetapan N, P, K tanah terdapat pada lampiran 02.

Tabel 01. Metode Analisis Hara Tanah

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Sifat Tanah** | **Metode** |  |
| 1 | N-Total | Kejdhal (Bremmer, J.M dan  C.S. Mulvancy, 1982) |  |
| 2 | P-Total | Fhosfat tersedia Dengan  ekstraksi Bray |  |
| 3 | K-Total | Kalium ditetapkan dengan  Ekstraksi 25 % HCl |  |

2. Analisis Hara Buah

Anlaisis hara buah dilakukan dengan metode yang tertera pada tabel dibawah: Prosedur analisis penetapan N, P, K buah terdapat pada lampiran 03.

Tabel 02. Metode Analisis Hara Buah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Sifat Buah** | **Metode** |
| 1 | N-Total | Departemen Pertanian,  (2009) |
| 2 | P-Total | Departemen Pertanian,  (2009) |
| 3 | K-Total | Departemen Pertanian,  (2009) |

3. Analisis Data

Untuk melihat hubungan kandungan N, P, K tanah pada lahan salak terhadap N, P, K buah salak (*Salacca sumatrana* Becc) dilakukan analisis regresi linier sederhana dalam bentuk persamaan sistematik, yaitu:

Rumus regresi sederhana :

**Y = a + b (x)**

Dimana : Y : Variabel terikat (Salak)

a : Intersep dari garis sumbu Y

b : Koefisien regresi linier

x : Unsur Hara

**3.4. Pelaksanaan Penelitian**

Pada penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap kegiatan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan di lapangan, dan tahap analisis di laboratorium.

**3.4.1.Tahap Persiapan**

Proses persiapan yang dilakukan pada tahap ini adalah mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dilapangan.

**3.4.2.Tahap Kegiatan Dilapangan**

Lokasi penelitian ditetapkan berdasarkan peta satuan lahan dimana ditentukan sebanyak lima Satuan Peta Tanah (SPT) yang mewakili Kecamatan Angkola Barat dengan nama lokasi pada peta sebagai berikut : Vd.1.2.3, Va.1.3.3, Va.1.2.3, Ha.1.3.3, Hg.1.3.3 dan kemudian ditentukan titik pengambilan sampel pada setiap satuan peta tanah.

Kegiatan pengambilan sampel tanah adalah sebagai berikut :

1. Menentukan titik lokasi pengambilan sampel tanah pada setiap Satuan Peta Tanah ( SPT ).
2. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada saat buah pada tanaman salak masih sebesar bola pimpong. Kemudian permukaan tanah dibersihkan dari serasahrumput, batuan atau tumbuhan lainnya.
3. Jarak pengambilan sampel tanah dari pohon salak yaitu 0,5m – 1 m. Sampel tanah diambil pada lapisan Topsoil sedalam 0 - 20cm secara komposit dari setiap SPT ( Satuan Peta Tanah ). Sampel tanah yang sudah di ambil dibersihkan dari sisa tanaman atau akar kemudian ditimbang sebanyak satu kilogram dan dimasukkan kedalam plastik untuk diberi label. Sampel tanah kemudian dianalisis di laboratorium.

Kegiatan pemilihan sampel buah salak yang akan di amati :

1. Lokasi pengambilan sampel buah dipilih pada lokasi yang bersamaan dengan lokasi pengambilan sampel tanah yang berdasarkan satuan peta tanah (SPT).
2. Kriteria pengambilan sampel buah yang dipilih adalah tanaman yang sudah berumur tua dan sudah berbuah, minimal ada tiga tandan tanaman salak yang sudah berbuah sebesar bola pimpong. Kemudian sampel buah diambil satu biji pertandan dari setiap tanaman salak. Jumlah tanaman sampel sebanyak 10 (Sepuluh)sampelatau dari satu SPT (satuan peta tanah) diambil 2 ( dua ) sampel tanaman.
3. Pengambilan sampel buah salak dilakukan sesudah buah salak masak fisiologis ataupun 2,5 bulan setelah pengambilan sampel tanah.

**3.4.3. Tahap Analisis di Laboratorium**

Sampel tanah dan sampel buah salak yang telah diambil dari lapangan kemudian dianalisis status hara N, P, dan K di Laboratorium Universitas Andalas Padang Limau Manis.

**3.5. Parameter Pengamatan**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu :

1.Parameter HaraTanah

Untuk mengamati kandungan N, P, K tanah pada lahan salak, sampel tanah diambil satu kilogram kemudian dianalisis di laboratorium.Parameter yang di amati dari hasil analisis tanah adalah sebagai berikut:

a. Nitrogen (%)

b. Phosphor (%)

c. Kalium (%)

2. Parameter Hara Buah

Untuk mengamati kandungan N, P, K buah pada tanaman salak, Sampel buah yang diambil satu biji per tandandan kriteria sampel buah salak yaitu sudah masak fisiologis, kemudian dianlisis di laboratorium. Parameter yang diamati dari hasil analisis buah adalah sebagai berikut:

a. Nitrogen (%)

b. Phosphor (%)

c. Kalium (%)

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil Analisa Hara Tanah Dan Hara Buah di Kecamatan Angkola Barat Tapanuli Selatan Pada Tanaman Salak Sidimpuan *(Salacca sumatrana* Becc*).***

Analisis unsur hara N, P, K tanah terhadap N, P, K buah dilakukan dengan pengambilan sampel tanah secara komposit pada lahan berdasarkan satuan peta tanah yang kemudian sampel tanah dan sampel buah dianalisis di laboratorium. Untuk mengetahui kriteria penilaian sifat kimia tanah disesuaikan dengan karakteristik menurut ( BPT Bogor, 2005).

Tabel 02. Hasil analisa hara tanah dan hara buah di Kecamatan Angkola Barat pada tanaman Salak Sidimpuan *(Salacca sumatrana* Becc*).*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Satuan Lahan** | **Hara Tanah** | | | **Hara Buah** | | |
| **N (%)** | **P (%)** | **K (%)** | **N (%)** | **P (%)** | **K (%)** |
| Vd 123 (1) | 0.065sr | 0.002 sr | 0.132 r | 0.908 | 0.299 | 0.791 |
| Vd 123 (2) | 0.111 r | 0.002 sr | 0.238 r | 0.470 | 0.327 | 1.151 |
| Va 123 (1) | 0.140 r | 0.002 sr | 0.355 r | 0.911 | 0.327 | 1.204 |
| Va 123(2) | 0.149 r | 0.001 sr | 0.134 r | 0.440 | 0.205 | 1.150 |
| Va 133 (1) | 0.166 r | 0.002 sr | 0.138 r | 0.470 | 0.345 | 1.080 |
| Va 133 (2) | 0.219 s | 0.002 sr | 0.120 r | 0.470 | 0.231 | 1.100 |
| Hg 133 (1) | 0.264 s | 0.003 sr | 0.125 r | 1.781 | 0.261 | 0.750 |
| Hg 133 (2) | 0.402 s | 0.003 sr | 0.112 r | 1.003 | 0.289 | 1.054 |
| Ha 133 (1) | 1.205 st | 0.003 sr | 0.115 r | 1.498 | 0.448 | 0.992 |
| Ha 133 (2) | 0.376 s | 0.003 sr | 0.107 r | 1.187 | 0.327 | 0.937 |

Keterangan : sr = sangat rendah, r = rendah, s = sedang, t = tinggi, st= sangat tinggi.

Dari hasil analisis tanah,pada tabel 02 diatas dapat dilihat bahwa kandungan hara tanah di daerah Angkola Barat menunjukkan kandungan N-Totaladalah berkisaran rendah sampai sedang, tetapi dapat dilihat persentase tertinggi berada di daerahSitinjak dengan unit lahan Ha 133 yaitu (1,205%), hal ini dikarenakan unit lahan Ha 133 ini berada di daerah lembah perbukitan yang banyak bahan organik yang berasal dari sisa - sisa tanaman maupun hewan. Sebagaimana Damanik dkk, (2011) menyatakan bahwa bahan organik mengandung protein (N-organik), selanjutnya dalam dekomposisi bahan organik protein akan dilapuki oleh jasad - jasad renik menjadi asam - asam amino, kemudian menjadi ammonium (NH₄) dan nitrat (NO₃) yang larut didalam tanah. Bakteri yang berperan dalam dekomposisi ini adalah bakteri nitrifikasi.

Sedangkan persentase N-Total terendah berada di daerah Sitaratoit dengan unit lahan Vd 123 yaitu (0,065%).Hal ini dikarenakan pada unit lahan Vd 123 tanahnya lebih banyak mengandung batuan - batuan bersifat masam. Sesuai dengan penelitianBuurman dan Balsem (1990) dimanaVd itu adalah daerah vulkan yang bersifat masam dengan jenis bahan induk yaitu batuanDasit.Batuan Dasit merupakan batuan beku berbutir halus yang biasanya berwarna terang, putih hingga abu – abu terang yang terdiri atas mineral kuarsa lebih dari 20% dan alkali dan plagioklas lebih dari 0,5. %. Sebagaimana Gill (2010) menyatakan bahwa dasit dicirikan dengan tekstur porfiritik dengan fenokris dapat berupa plagioklas, ortopiroksen, klinopirokse, apatit dan kuarsa. Hal inilah yang mempengaruhi pH dalam tanah menurun sehingga tanah di daerah vulkan bersifat masam. Harjowigeno (dalam harahap, 2007) jugamenyebutkan bahwa penyebab tanah masam di daerah vulkan disebabkan senyawa aktif Al dan Fe yang cukup banyak dalam tanah tersebut yang menjerap kuat pada struktur mineral atau terikatgugus fungsional OH dan H yang bermuatan negatif, maka ketersediaan senyawa yang mudah larut akan segera berkurang.

Hara P yang rendah juga dipengaruhi tanah yang bersifat andik, dimana pada tanah yang memiliki sifat andik terdapat mineral amorf (mineral Alofan dan Imagolit) yang dapat meretensi P dalam jumlah yang besar (>85 %) sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Sebagaimana (Munawar, 2013dalam Zulkarnain, 2014) menyatakan kandungan P-Total tanah yang rendah menandakan rendahnya bahan organik dan miskin mineral yang mengandung P, sehingga menyebabkan kandungan P- Total dalam tanah rendah dan tidak tersedia bagi tanaman.

Dari tabel 02 diatas dapat dilihat bahwa hasil analisis kandunganK-Total tanah padadaerah lembah perbukitan yaitu di daerah Sitinjak dan Panobasan Lombang dengan unit lahan Ha 133 dan Hg 133 dominan lebih rendah dibandingkan desa Lobulayan Sigordang dengan unit lahan Va 123 yaitu dengan persentase (0,355 %). Hal ini dikarenakan unit lahan Va 123 ini dipengaruhi tanah yangbersifat andik inseptisol (andepts), dimana pada tanah yang memiliki sifat andik terdapat mineral amorf (mineral Alofan dan Imagolit) yang tinggi, serta memiliki sifat mengikat yang cukup kuat terhadap basa - basa tukar tanah (K⁺), meskipun wilayah ini memiliki curan hujan yang sangat tinggi sekitar 3.161 mm/ tahun, basa - basa tersebut tidak mengalami pencucian ataupun tererosi.

Sebagaimana Fiantis (2006) menyatakan debu vulkanik yang terdeposisidi atas permukaan tanah akan mengalami pelapukan kimiawi dengan batuan air dan asam – asam organik yang terdapat di dalam tanah. Hasil pelapukan lanjut dari debu vulkanik mengakibatkan terjadinya penambahan kadar kation - kation (Ca, Mg, K dan Na) di dalam tanah 50% dari keadaan sebelumnya. Hal itulah yang mempengaruhi K lebih tinggi di unit lahan Va dibandingkan unit lahan Hg.

Untuk hasil analisis hara buahdapat dilihat pada tabel 02 diatas menunjukkan hara N-Total dengan persentase terrendah sampai tertinggi adalah (0,440% - 1.781%), hara P-Total dengan persentase terrendah sampai tertinggi adalah (0,205% - 0,448%), hara K-Total juga dapat dilihat dari nilai persentase terrendah sampai tertinggi adalah (0,750% - 1,204%). Hal inidipengaruhi keberadaan hara tanah yang ada di unit lahan pengambilan dari masing - masing sampel buah. Artinya semakin tinggi keberadaan N, P, Kdalam tanah maka N, P, K dalam buah juga akan semakin meninggkat.

Sebagaimana Porwanto (2003), menyatakan bahwa ketersedian unsur hara dibeberapa tempat tidak sama, ada yang berkecukupan sehingga pertumbuhan tanaman menjadi baik, namun ada juga yang kekurangan, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, hal ini dikarenakan pada lahan atau tempat yang sama ditanami tanaman tertentu yang membutuhkan unsur hara yang sama disetiap waktunya.

Untuk mengetahui hubungan kandungan N, P, K tanah terhadap N, P, K buah pada tanaman salak dibuat suatu model regresi linier sederhana. Model persamaan regresi diperoleh melalui pengolahan data dengan program SPSS. Dengan pengolahan data tersebut maka diperoleh koefisien regresi dari masing-masing variabel dengan hubungan hara N,P,K Tanah terhadap N,P,K buah pada tanaman salak.

**4.2. Hasil Analisis Regresi Linier Hubungan N Tanah Terhadap N Buah Pada Tanaman Salak Sidimpuan di Kecamatan Angkola Barat.**

Untuk melihatHasil persamaan regresi linier sederhana hubungan status hara N tanah terhadap N buah salak Sidimpuan dapat dilihat pada tabel03 dibawah ini:

Tabel 03. Hasil persamaan regresi linier hubungan N tanah terhadap N buah pada tanaman salak Sidimpuan.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nitrogen** | **Persamaan Regresi** | **R** | **R²** | **F hit** | **F tab** | **Ket.** |
| **Y = 0,672 + 0,780(N)** | **0,553** | **0,306** | **3,522** | **5, 318** | **tn\*** |

Keterangan: tn = Tidak nyata pada uji F taraf 5 %.

Berdasarkan tabel03 hasil persamaan regresi linier sederhana di atas dapatdilihat koefisien korelasi dari r = 0,553 menunjukkan hubungan N tanah terhadap N buah memliki korelasi sedang, dan nilai R²= 0,306 determinasi dari 30,6℅. Dengan ini menunjukkan bahwa 30,6 ℅ hara Nitrogen dalam tanah yang mempengaruhi Nitrogen pada buah dan 69,4 ℅ dipengaruhi oleh faktor yang lain. Menurut uji F pada taraf 5 %, F hitung lebih kecil dibanding dengan F tabel, ini artinya Hubungan N tanah terhadap N buah berpengaruh tidak nyata terhadap tanaman salak. Tetapi dari tabel 3 juga dapat dilihat bahwa secara umum hubungan N Tanah terhadap N buah memiliki hubungan yang positif pada tanaman salak, artinya semakin tinggi keberadaan N dalam tanah maka N dalam buah juga akan semakin meninggkat.

Nitrogen merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang relatif banyak, nitrogen diserap tanaman dalam bentuk NH4+atau ion nitrat NO3Didalam tanaman N berfungsi sebagai komponen utama protein, Lemak, Hormon, klorofil, vitamin dan enzim - enzim kehidupan tanaman.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Munawar(2011), menyatakan Nitrogen merupakan bagian dari sel hidup, didalam tanaman N berfungsi sebagai komponen utama protein, hormon, klorofil, vitamin dan enzim - enzim esensial untuk kehidupan tanaman, ia menyusun 40 - 50 % bobot kering protoplasma, bahan sel hidup. Oleh karena itu N diperlukan dalam jumlah yang besar untuk seluruh proses pertumbuhan dalam tanaman. N yang diserap oleh tanaman akan ditransportasikan kebagian tanaman yang memerlukan, termasuk kebutuhan pembesaran jaringan buah yang selanjutnya berrpengaruh terhadap peningkatan bobot buah.

Sebagaimana Gardner dkk (1985), menyatakan bahwa pemberian nitrogen dapat memacu pembentukan bagian - bagian penting tanaman seperti daun,batang, dan akar.Grafik hubungan N tanah terhadap N buah salak Sidimpuan adalah korelasi positif, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 02. Grafik hubungan N tanah terhadap N buah pada tanaman salak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc) di kecamatan Angkola barat.

**4.3. Hasil Analisis Regresi Linier Hubungan P Tanah Terhadap P Buah PadaTanaman Salak Sidimpuan di Kecamatan Angkola Barat.**

Untuk melihatHasil persamaan regresi linier sederhana hubungan status hara P tanah terhadap P buah salak Sidimpuan dapat dilihat pada tabel 04 dibawah ini:

Tabel 04. Hasil persamaan regresi linier hubungan P tanah terhadap P buah pada tanaman salak Sidimpuan.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phospor** | **Persamaan Regresi** | **r** | **R²** | **F hit** | **F tab** | **Ket.** |
| **Y = 0,192+49,341 (P)** | **0,492** | **0,242** | **2,558** | **5,318** | **tn\*** |

Keterangan: tn = Tidak nyata pada uji F taraf 5 %.

Dari rumus persamaan linier sederhana di atas dapat dilihat bahwa koefisien korelasi dari r = 0,492 menunjukkan hubungan P tanah terhadap P buah memliki korelasi sedang, dan nilai R²= 0,242 determinasi dari 24,2 ℅. Dengan ini menunjukkan bahwa 24,2 ℅ hara Phospor dalam tanah yang mempengaruhi Phospor pada buah dan 75,8 ℅ dipengaruhi oleh faktor yang lain.

Menurut uji F pada taraf 5 %, F hitung lebih kecil dibanding dengan F tabel, ini artinya Hubungan P tanah terhadap P buah berpengaruh tidak nyata terhadap tanaman salak. Tetapi dari tabel 04 dilihat bahwa secara umum hubungan P Tanah terhadap P buah memiliki hubungan yang positif pada tanaman salak, artinya semakin tinggi keberadaan P didalam tanah maka P dalam buah juga akan semakin meninggkat.

Sebagaimana Poerwanto (2003), menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara di beberapa tempat tidak sama, ada yang berkecukupan sehingga pertumbuhan tanaman menjadi baik, namun ada juga yang kekurangan sehingga pertumbuhannya menjadi terhambat. Sebagaimana Taufik (2002), menyatakan bahwa unsur hara P juga sangat banyak dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang seimbang.

Menurut Malherbe (1964), fungsi P terpenting dalam tanaman adalah sebagai bahan pembangunan nukleoprotein yang dijumpai dalam setiap inti sel. Pembentukan sel-sel baru tanaman. Disamping fungsi utama tadi unsur P juga mempunyai pengaruh khas lainnya terhadap pertumbuhan tanaman. Fosfor mengaktifkan pertumbuhan tanaman, pertumbuhan bunga,mempercepat pematangan buah pada tanaman. Fosfor merangsang pertumbuhan akar, terutama akar lateral dan akar rambut.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Poerwanto (2003), yang menyatakan bahwa fungsi fosfor sebagai penyusun karbohidrat dan penyusun asam amino yang merupakan faktor internal yang mempengaruhi induksi pembungaan dan kekurangan karbohidrat pada tanaman dapat menghambat pembentukan bunga dan buah.Hubungan status hara P tanah terhadap P buah tanaman salak Sidimpuanadalah korelasi positif, dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini.

Gambar 03.Grafik hubungan P Tanah terhadap P buah pada tanaman salak Sidimpuan *(Salacca sumatrana* Becc*)* di Kecamatan Angkola Barat.

**4.4. Hasil Analisis Regresi Linier Hubungan K Tanah Terhadap K Buah Pada Tanaman Salak Sidimpuan di Kecamatan Angkola Barat.**

Untuk melihatHasil persamaan regresi linier sederhana hubungan status hara K tanah terhadap K buah salak sidimpuan dapat dilihat pada tabel 05 dibawah ini:

Tabel 05. Hasil persamaan regresi linier hubungan K tanah terhadap K buah pada tanaman salak Sidimpuan.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kalium** | **Persamaan Regresi** | **r** | **R²** | **F hit** | **F tab** | **Ket.** |
| **Y = 0,857 + 1,038 (K)** | **0,533** | **0,285** | **3,181** | **5,318** | **tn\*** |

Keterngan: tn= Tidak nyata pada uji F taraf 5 %.

Dari rumus persamaan linier sederhana di atas dapat dilihat bahwa koefisien korelasi dari r = 0,533menunjukkan hubungan K tanah terhadap K buah memliki korelasi sedang,dan nilai R²= 0,285 determinasi dari 28,5℅. Dengan ini menunjukkan bahwa 28,5 ℅ hara kalium dalam tanah yang mempengaruhi kalium pada buah dan 71.5 ℅ dipengaruhi oleh faktor yang lain. Menurut uji F pada taraf 5 % F, hitung lebih kecil dibanding dengan F tabel, ini artinya Hubungan K tanah terhadap K buah berpengaruh tidak nyata terhadap tanaman salak. Tetapi pada tabel 05 dapat dilihat bahwa secara umum hubungan K Tanah terhadap K buah memiliki hubungan yang positif pada tanaman salak, artinya semakin tinggi keberadaan K dalam tanah maka K dalam buah juaga akan semakin meninggkat.

Nurrochman dkk(2011), menjelaskan bahwa pemberian pupuk kalium pada tanaman salak pondoh mampu mendukung perkembangan buah, baik ukuran maupun rasa buah. Unsur K memegang peranan penting di dalam metabolisme tanaman antara lain terlibat langsung dalam beberapa proses fisiologis (Farhad dkk, 2010). Keterlibatan tersebut dikelompokkan dalam dua aspek, yaitu: Aspek biofisik dimana kalium berperan dalam pengendalian tekanan osmotik, turgor sel, stabilitas pH, dan pengaturan air melalui kontrol stomata, dan Aspek biokimia, kalium berperan dalam aktivitas enzim pada sintesis karbohidrat dan protein, serta meningkatkan translokasi fotosintat dari daun (Taiz dan Zeiger, 2002). Hubungan status hara K tanah terhadap K buah tanaman salak Sidimpuanadalah korelasi positif, dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini.

Gambar 04. Grafik hubungan K Tanah terhadap K buah pada tanaman salak Sidimpuan *(Salacca sumatrana* Becc*)* di Kecamatan Angkola Barat.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1. Kesimpulan**

Hubungan regresi linier sederhana dariN, P, K Tanah terhadap N, P, K Buah memiliki hubungan korelasipositif terhadap tanaman salak Sidimpuan,artinya semakin tinggi keberadaan N, P, K didalam tanah maka N, P, K dalam buah juga akan semakin meninggkat.

**5.2. Saran**

1. Untuk penelitian lebih lanjut penulis menyarankan agar melakukan penelitian hubungan unsur Ca, Mg, S tanah terhadap Ca, Mg, Sbuahpada tanaman salak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc) di kecamatan Angkola Barat Tapanuli Selatan.

2. Disarankan untuk mempertahankan dan meningkatkan hara N, P, K pada lahan salak di Kecamatan Angkola Barat perlu dilakukan upaya pemupukan terlebih menggunakan pupuk organik sehingga selain memperbaiki sifat-sifat tanah, unsur hara yang dibutuhkan tanaman juga akan tetap terpenuhi

**DAFTAR PUSTAKA**

Anasis, W. 2006. Agribisnis Komoditas Salak. Bumi Aksara, Jakarta.

Ashari, S. 1995. Hortikultura dan Aspek Budidaya.UI Press. Jakarta.

Basuki, sutrisno , 2005 menejemen sumberdaya manusia,Jakarta.

BPS, 2009. Kabupaten Tapanuli Selatan. Dinas Pertanian Kabupaten Tapanuli Selatan.

BPT 2005. Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman air dan pupuk. Badan penelitan dan pengembangan pertanian departemen pertanian. Bogor.

Buurman, P. and Balsem T. Land Unit Classification for the Reconnaissance Soil Survey of Sumatera.1990. Technical  Report No.2 version 2.1. Land Resource Evaluation and Planning Project.Centrefor soil and Agroclimate Research, Bogor.

Damanik, M.M.B., E.H.Bachtiar.,Fauzi., Sarifuddin., dan H. Hamidah. 2011 Kesuburan tanah dan pemupukan. USU Press, Medan.

Embleton, T.W., W.W. Jones, C.K. Lebanauskas, and W. Reuther. 2003. Leaf Analysis as a Diagnostic Tool and Guide to Fertilization. In W. Reather Ed. The Citrus Industry. Rev. Ed. Univ. Calif .Agr. Sci. Barkely. 3:183210.

Erlinamora, 2014. Kajian Status Hara Tanah dan Hubungannya dengan Produksi Tanaman Salak (Salacca sumatrana). Tesis. Program Stusi Agroteknologi Pasca Sarjana. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

FAO, 2003. Assessment of soil nutrient balance Approaches and Methodologies. Food and Agriculture Organization

Farhad, I.S.M., M.N. Islam, S. Hoque, and M.S.I. Bhuiyan. 2010. Role of potassium and sulphur on the growth, yield, and oil content of soybean (Glycine max L.). Ac. J. Plant Sci. 3 (2): 99-103.

Fiantis, D. 2006. Laju pelapukan kimia debu vulkanis G. Talang dan pengaruhnya terhadap proses pembentukan mineral liat non kristalin. Unand padang, 40 halaman.

Gardner F. P, Pearce R. B, Mitchell R. L. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. Volume ke-1.

Hardjowigeno, S. 2007 ilmu tanah. Jakarta: Akademika Pressindo. 296 Halaman.

Kaputra, I. 2006. Salak Sidimpuan, Kelat Rasanya. Yayasan BITRA Indonesia. Medan.

Lakitan, B. 2008. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 206 hal.

Leiwakabessy FM, Sutandi A. 2004. Diktat kuliah pupuk dan pemupukan. Departemen tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Malavolta, E. 2001.Nutrient and Fertilizer Managment in Sugarcane. IPI- Bulletin No. 14. International Posh Institute. Basel, Switzerland.

Marschner, H. 2012. Mineral Nutrition of Higher Plants. 3th ed. Academic Press Harcourt Brace and Compan Publishers, London.

Marsono. Pinus Lingga, 2011. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

Malherbe, T. de. 1964. Soil fertility firth ed. Oxford university Press, London. New York .

Mengel K & Kirkby EA. 2001. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute. Bern. 687p.

Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press.

Nazaruddin,Regina Kristiawati,2001.18 Varietas Salak, Budidaya,Prospek Bisnis dan Pemasaran.PT. Penebar Swadaya. Anggota IKAPI.

Nurrochman, Sri Trisnowati, Sri Muhartini. 2011. Pengaruh Pupuk Kalium Klorida dan Umur Penjaranagan Buah terhadap hasil dan Mutu Salak (Salacca zalacca (Gaertn.) Voss) Pondoh Super. www. Journal.ugm.ac.id.

Novizan, 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta Hal. 81- 84.

Pinus Lingga 2006. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar swadaya Depok.

Poerwanto, R. 2003. Budidaya buah-buahan, pengelola tanah dan pemupukan kebun buah-buahan. Bahan kuliah fakultas pertanian IPB Bogor 44 Hal.

Rahman, 2000. Pengaruh takaran optimal pupuk NPK, dolomite, dan pupuk kandang terhadap hasil kedelai dilahan pasang surut. Jurnal penelitian tanaman pangan. 30 (1): 52 – 57.

Rai, I. N., C.G.A. Semarajaya, W. Wiraatmaja. 2010b. Studi Fenofisiologi Pembungaan Salak Gula Pasir untuk Mengetahui Penyebab Kegagalan Fruit-Set.Laporan Penelitian Fundamental Tahun ke-2. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Tahun 2010.

Rhichardson, A.E., J.M. Barea, A.M. McNeill, and C. Prigent-Combaret. 2009. Acquisition of phosphorous and nitrogent in the rhizosphere and plant growth promotion by microorganisms. Plant Soil 321:305-339.

Schuiling, D. L. And J. P. Mogea. 2003. Salacca zalacca (Gaertner) voss. In E. Westphal and P. C. M. Jansen (eds). Plant Resources of South East Asia. Pudoc wageningen.

Rankine. I,, Thomas. F.1998. tanaman meghasilkan, Buku Lapangan seri Tanaman mengasilkan ,Vol.3. Oxpford Graphic Printers Pte, Singapore. Sarief.

Siregar, M. 2010. BPP Iptek (Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi), 2010. Salak.<http://www.ristek.go.id> diakses tanggal 20 Februari 2017.

Susila AD. 2006. Rekomendasi pemupukan. Departemen Budidaya Pertanian.Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Sumantra I.K. 2014. Peningkatan Mutu Buah Salak Gula Pasir Melalui Pemberian Air dan Pupuk Majemuk. Prosiding Semnas 2014 Hasil-hasil Penelitian . Unmas Denpasar. 27-28 Februari 2014.

Sufrihatin. 2011. Proses pembuatan pupuk cair dari batang pisang. Jurnal teknik kimia. Vol. 5, No, 2, April 2011.

Tim Karya Tani Mandiri (TKTM). 2010. Pedoman Budidaya Buah Salak. Nusantara. Aulia Bandung.

Thompson, L.M. and F.R. Troeh. 2001. Soil and Fertility. New York, Mc Graw- Hill Book Company. 368 p.

Taiz L, E.Zeiger. 2002. Plant Physiology, 3th edition. Senauer associates,Inc., publishers, sunderland, Massachusetts.

Taufik 2002. “Model – model konseling” Padang Bk FIP UNP.

Tisdale, S.L, W.L. Nelson, J,D. Beat,and J.L Havlin. 1993. Soil pertility and fertiliziers. USA. MacMillan Publ. Co. new York.