

**KARAKTERISTIK FISILOGIS DAN SERAPAN HARA N, P, K JAGUNG MANIS
PADA PENGURANGAN PUPUK ANORGANIK DAN PEMBERIAN PUPUK HAYATI
PADA LAHAN GAMBUT**

**PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND N, P, K NUTRIENT UPTAKE OF SWEET
CORN WHEN REDUCING INORGANIC FERTILIZERS AND APPLYING
BIOFERTILIZERS TO PEATLANDS**

Tutut Dwi Wulandari¹, ¹Dwi Zulfit², Agus Hariyanti³

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

²³Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the interaction of the use of inorganic fertilizer and biological fertilizer on the physiological characteristics and nutrient uptake of N, P, K in sweet corn and to obtain the best interaction dose of inorganic fertilizer and biological fertilizer on the physiological character and nutrient uptake of N, P, K sweet corn plants on peat land. This research was carried out at a location located on Jl. Agree 2 Southeast Pontianak. This research was conducted from 4 June - 27 August 2023. The design used in this research was a Randomized Block Design (RAK) with a factorial pattern consisting of 2 treatment factors, namely the first factor was inorganic fertilizer (A) consisting of a_1 (recommended dose), a_2 (75% recommended dose), a_3 (50% recommended dose) and the second factor is biological fertilizer (P) consisting of p_1 (45 kg/ha), p_2 (60 kg/ha) and p_3 (75 kg/ha). The variables observed in this research were plant dry weight, total leaf area, plant physiological characteristics, N, P, K nutrient uptake and harvest index. The results of the research showed that there was an interaction between the application of inorganic fertilizer and biological fertilizer on the physiological characteristics and nutrient uptake of N, P, K of sweet corn in peatlands. The interaction between inorganic fertilizer at 75% recommended dose and biological fertilizer at a dose of 60 kg/ha equivalent to 1.13 g/plant shows the best physiological characteristics and nutrient uptake of N, P, K in peatlands.

Keywords: Physiological, Peat, Biological Fertilizer, Nutrient Uptake

INTISARI

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui interaksi penggunaan pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap karakter fisiologis dan serapan hara N, P, K pada jagung manis serta mendapatkan dosis interaksi dari pupuk anorganik dan pupuk hayati yang terbaik terhadap karakter fisiologi dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis pada lahan gambut. Penelitian ini dilaksanakan di lokasi yang terletak di Jl. Sepakat 2 Pontianak Tenggara. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 4 Juni – 27 Agustus 2023. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu faktor pertama adalah pupuk anorganik (A) terdiri dari a_1 (dosis anjuran), a_2 (75% dosis anjuran), a_3 (50% dosis anjuran) dan faktor kedua adalah pupuk hayati (P) terdiri dari p_1 (45 kg/ha), p_2 (60 kg/ha) dan p_3 (75 kg/ha). Variabel yang diamati penelitian ini yaitu berat kering tanaman, luas daun total dan karakter fisiologis tanaman, serapan hara N, P, K dan indeks panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap karakter fisiologi dan serapan hara N, P, K jagung manis pada lahan gambut. Interaksi antara pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 60 kg/ha setara dengan 1,13 g/tanaman menunjukkan karakter fisiologis dan serapan hara N, P, K yang terbaik pada lahan gambut.

Kata Kunci : Fisiologis, Gambut, Pupuk Hayati, Serapan Hara

¹ Corresponding author: Dwi Zulfit. Email: dwi.zulfit@faperta.untan.ac.id

PENDAHULUAN

Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) merupakan komoditas yang digemari masyarakat dengan permintaan yang tinggi namun produktivitas di masyarakat masih rendah. Dalam 100 g jagung manis terkandung 96 kal energi, 3.5 g protein, 1 g lemak, 22.8 g karbohidrat, 3.09 mg kalsium, 111 mg fosfor, 0.7 mg besi, 400 SI vitamin A, 0.15 mg vitamin B, dan 12 mg vitamin C (Sinaga, dkk., 2010). Berdasarkan data dari BPS Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Barat (2019) bahwa produksi jagung di Kalimantan Barat pada tahun 2019 adalah sebesar 238.801 ton, mengalami kenaikan sebesar 22,13% jika dibandingkan dengan produksi tahun 2018 yang sebesar 195,531 ton. Kenaikan produksi tersebut disebabkan oleh menambahnya luas panen sebesar 1,62% dan kenaikan produktivitas sebesar 20,18 %.

Produktivitas jagung manis di masyarakat masih rendah, hal tersebut disebabkan adanya faktor pembatas pertumbuhan salah satunya kesuburan tanah. Tanah dikatakan subur jika mengandung cukup unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman untuk menunjang pertumbuhannya sampai dengan produksi.

Pemanfaatan lahan gambut sebagai media tumbuh tanaman jagung manis mempunyai kendala. Purwanto (2006) menambahkan kendala lain adalah tingkat kesuburan tanah yang bervariasi. Menurut Pangudijatno (1984) dan Sarief (1990), tanah gambut memiliki kandungan P, K, Ca dan Mg serta beberapa unsur mikro seperti Cu, Zn, Al, Fe dan Mn rendah. C/N ratio yang tinggi mengakibatkan sebagian besar nitrogen yang berasal dari proses dekomposisi bahan organik tidak tersedia bagi tanaman karena dimanfaatkan oleh organisme tanah.

Upaya untuk mengurangi dampak negatif tersebut, maka pupuk hayati yang mengandung mikroba dapat dijadikan sebagai alternatif untuk meningkatkan kesuburan tanah. Efisiensi pemupukan anorganik rendah sehingga diperlukan upaya peningkatan efisiensi pemupukan dan penggunaan pupuk

yang ramah lingkungan. Pupuk hayati sudah terbukti dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan ramah lingkungan. Penggunaan pupuk yang efisien dan efektif harus memenuhi kriteria tepat jenis dan tepat dosis (Suyamto, 2010). Selama ini banyak pupuk hayati yang beredar merupakan indikator bahwa pupuk hayati memiliki prospek yang baik untuk mengurangi pemakaian pupuk anorganik terutama pupuk Urea, SP-36 dan KCl.

Analisis pertumbuhan tanaman atau karakter fisiologi merupakan suatu cara untuk mengikuti dinamika fotosintesis yang diukur oleh produksi bahan kering. Pertumbuhan tanaman dapat diukur tanpa mengganggu tanaman, yaitu dengan pengukuran tinggi tanaman atau jumlah daun, tetapi sering kurang mencerminkan ketelitian kuantitatif. Akumulasi bahan kering sangat disukai sebagai ukuran pertumbuhan. Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksinya dengan faktor-faktor lingkungan lainnya (Sumarsono, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi penggunaan pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap karakter fisiologi, serapan hara N, P, K dan komponen hasil jagung manis pada lahan gambut serta mendapatkan dosis interaksi dari pupuk anorganik dan pupuk hayati yang terbaik terhadap karakter fisiologi, serapan hara N, P, K dan komponen hasil jagung manis pada lahan gambut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lokasi yang terletak di Jl. Sepakat 2, Gang Racana UNTAN. Penelitian ini dilaksanakan tanggal 4 Juni – 28 Agustus 2023. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : benih jagung Scada varietas F1, tanah gambut, pupuk, kapur dan pestisida. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antar lain : meteran, cangkul, arit, gembor, pisau, timbangan digital, gunting, ember plastik, penggaris, oven, gelas ukur 1000 ml, *hand*

sprayer, gembor, termohigrometer, label, kamera digital, alat tulis menulis dan pH meter.

Penelitian ini menggunakan percobaan lapangan Faktorial Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan dengan 3 ulangan dan 4 tanaman sampel dengan jumlah 423 tanaman. Faktor Pertama adalah Pupuk Anorganik (A) terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu : a_1 = dosis anjuran; a_2 = 75% dosis; dan a_3 = 50% dosis anjuran. Faktor kedua adalah dosis pupuk hayati Sinar Bio (P) terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu p_1 = 45 kg/ha, p_2 = 60 kg/ha dan p_3 = 75 kg/ha.

Pelaksanaan penelitian meliputi pengelolaan lahan dengan dibersihkan dari vegetasi dan rumput, membuat parit keliling. Ukuran bedengan $2 \times 2,25$ m dengan jarak antara bedengan 0,5 dan tinggi bedengan 30 cm. Kemudian memberi kebutuhan kapur dolomit dilakukan 2 minggu sebelum tanam dengan dosis 989 g/petak. Pemberian pupuk kandang diberikan 2 minggu sebelum tanam dengan dosis 10 ton/ha setara dengan 3 kg/petak. Cara pemberian per bedengan yaitu diaduk merata pada tanah dalam petakan bersamaan dengan pemberian kapur dolomit. Benih jagung yang ditanam dengan cara tugal dan ditempatkan 2 biji/lubang dengan jarak tanam 75×25 cm. Pada saat tanaman berumur 1 MST dilakukan penjarangan dan ditinggalkan 1 tanaman yang paling baik pertumbuhannya pada tiap lubang tanam.

Pupuk urea diberikan 2 kali yaitu pada saat tanaman berumur 1 MST dan pada saat tanaman berumur 25 HST. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan satu kali yaitu pada saat tanaman berumur 1 MST. Pemberian pupuk dilakukan 2 kali dimulai dari 7 dan 20 HST. Pemeliharaan terhadap tanaman jagung yaitu penyiraman dua kali sehari pagi dan sore hari, penyulaman. Penyulaman dilakukan saat tanaman berumur 1 MST terhadap tanaman yang mati dengan menggunakan tanaman

cadangan sesuai dengan perlakuan, penyiangan gulma dengan cara manual, pembubunan dilakukan apabila terdapat akar tanaman yang menjalar keluar dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Pemanenan dilakukan pada umur 70 HST dengan cara dipetik beserta kelobotnya kelobot tidak dibuka, tidak dimasukan kedalam wadah yang terlalu rapat, bila pengepakan tidak perlu segera dilakukan. Kriteria panen tanaman jagung yaitu ditandai rambutnya berwarna coklat kehitaman, kering dan tidak dapat diurai, ujung tongkol sudah terisi penuh, warna biji kuning mengkilat.

Variabel pengamatan ini meliputi : serapan unsur hara NPK, berat kering tanaman (g), luas daun total (cm^2), Indeks Luas Daun (ILD), Laju Asimilasi Bersih (LAB), Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) dan Indeks Panen.. Variabel penunjang penelitian meliputi suhu udara harian ($^{\circ}\text{C}$), kelembaban udara harian (%) dan curah hujan harian (mm). Selanjutnya perhitungan statistiknya dapat digunakan metode sidik ragam, apabila dalam analisis keragaman menunjukkan pengaruh nyata, maka untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilanjutkan dengan Uji DMRT (Duncan) pada taraf 5%. Hubungan antara variabel pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis dilakukan uji Regresi dan Korelasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis keragaman pengaruh pupuk anorganik dengan pupuk hayati terhadap serapan hara N, P, K, berat kering tanaman 3 MST, Luas Daun 3 MST, berat kering tanaman 6 MST, Luas Daun 6 MST, Indeks Luas Daun (ILD), Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT). Rerata hasil penelitian pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Rerata Hsil Penelitian Pupuk Anorganik dan Pupuk Hayati dan terhadap Serapan Hara N, P dan K

| Perlakuan | Serapan Hara N (g) | Serapan Hara P (g) | Serapan Hara K (g) |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pupuk Anorganik (% dosis Anjuran) | | | |
| 100 | 1,46 | 1,49 | 1,01 |
| 75 | 1,90 | 1,57 | 0,71 |
| 50 | 1,76 | 1,50 | 0,77 |
| Pupuk Hayati (kg/ha) | | | |
| 45 | 1,94 a | 1,53 ab | 0,98 |
| 60 | 1,86 a | 2,18 a | 0,08 |
| 75 | 1,32 b | 0,85 b | 0,82 |
| Pupuk Anorganik (% dosis Anjuran) + Pupuk Hayati (kg/ha) | | | |
| 100 + 45 | 1,76 ab | 1,85 abc | 1,16 |
| 100 + 60 | 1,43 ab | 1,63 abc | 0,81 |
| 100 + 75 | 1,19 b | 1,01 bc | 1,07 |
| 75 + 45 | 1,99 ab | 1,55 abc | 0,94 |
| 75 + 60 | 2,56 a | 2,62 a | 0,54 |
| 75 + 75 | 1,14 b | 0,53 c | 0,65 |
| 50 + 45 | 2,06 ab | 1,19 abc | 0,85 |
| 50 + 60 | 1,57 ab | 2,31 ab | 0,71 |
| 50 + 75 | 1,64 ab | 1,00 bc | 0,75 |

Tabel 1 menunjukkan bahwa serapan hara N tanaman jagung manis dengan pemberian interaksi antara pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 60 kg/ha berbeda nyata dengan serapan hara N pada perlakuan pupuk anorganik 100 % dosis anjuran dan pupuk hayati 75 kg/ha; pupuk anorganik 75% dosis anjuran dan pupuk hayati 75 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan serapan hara N pada perlakuan pupuk anorganik 100% dosis anjuran + pupuk hayati 45 dan 60 kg/ha; pupuk anorganik 75% dosis anjuran dan pupuk hayati 45 kg/ha; serta pupuk anorganik 50% dosis anjuran dan pupuk hayati 45, 60 dan 75kg/ha. Serapan hara P tanaman jagung manis dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 75% dosis anjuran dan pupuk dosis hayati 60 kg/ha berbeda nyata dengan serapan hara P pada perlakuan pupuk anorganik 100% dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 75 kg/ha; pupuk anorganik 75% dosis anjuran dan pupuk dosis 75 kg/ ha; serta pupuk anorganik 50% dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 75 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan serapan hara P pada perlakuan

lainnya. Serapan hara K pada semua perlakuan pupuk anorganik dan pupuk hayati saling menunjukkan perbedaan yang tidak nyata

Tabel 2 menunjukkan bahwa luas daun 3 MST dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 50% dosis anjuran dan 75% dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 45 kg/ha, 60 kg/ha, 75 kg/ha, pemberian interaksi pupuk anorganik 100% dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 60 kg/ha dan 75 kg/ha saling menunjukkan perbedaan tidak nyata (sama) tetapi jika dibandingkan luas daun 3 MST dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 100% dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 45 kg/ha menunjukkan perbedaan nyata. Luas daun 6 MST menunjukan bahwa pupuk anorganik 75% dosis anjuran dan pupuk hayati 60 kg/ha berbeda nyata dengan luas daun 6 MST pada perlakuan pupuk anorganik 100% dosis anjuran dan pupuk hayati 75 kg/ha; pupuk anorganik 75% dosis anjuran dan pupuk hayati 60 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan luas daun 6 MST pada perlakuan lainnya.

Berat kering tanaman 3 MST dengan pemberian pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan pupuk hayati 60 kg/ha berbeda nyata dengan berat kering tanaman 3 MST pada perlakuan pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dengan pupuk hayati 75 kg/ha ; serta pupuk anorganik 50 %, namun berbeda tidak nyata dengan berat kering tanaman 3 MST perlakuan lainnya. Berat kering tanaman 6 MST dengan

pemberian interaksi pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan pupuk hayati 60 kg/ha berbeda nyata dengan berat kering tanaman 6 MST pada perlakuan pupuk anorganik 100 % dosis anjuran dan pupuk hayati 75 kg/ha ; serta pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan pupuk hayati 75 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan berat kering tanaman 6 MST pada perlakuan lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata Hasil Penelitian Pupuk Anorganik dan Pupuk Hayati dan terhadap Luas Daun 3 MST dan 6 MST, Berat Kering Tanaman 3 MST dan 6 MST

| Perlakuan | Luas Daun 3 MST (cm ²) | Luas Daun 6 MST (cm ²) | Berat Kering Tanaman 3 MST (g) | Berat Kering Tanaman 6 MST (g) |
|---|--|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Pupuk Anorganik (% dosis Anjuran) | | | | |
| 100 | 2003,1 | 6700 | 5,98 | 74,58 |
| 75 | 2321,3 | 8652 | 7,13 | 81,56 |
| 50 | 3080,3 | 7409 | 5,81 | 80,29 |
| Pupuk Hayati (kg/ha) | | | | |
| 45 | 1741,4 b | 7534 | 6,68 ab | 90,32 a |
| 60 | 3181 a | 8235 | 7,87 a | 87,35 a |
| 75 | 2481,7 ab | 6991 | 4,37 b | 58,77 b |
| Pupuk Anorganik (% dosis anjuran) + Pupuk Hayati (kg/ha) | | | | |
| 100 + 45 | 1340,6 b | 7413 ab | 6,30 ab | 92,87 ab |
| 100 + 60 | 2544,3 ab | 7226 ab | 5,54 ab | 78,03 ab |
| 100 + 75 | 2124,6 ab | 5461 b | 6,10 ab | 52,85 b |
| 75 + 45 | 2068,4 ab | 8021 ab | 7,96 ab | 85,14 ab |
| 75 + 60 | 3101,6 ab | 11120 a | 10,22 a | 107,25 a |
| 75 + 75 | 1793,9 ab | 6815 ab | 3,23 b | 52,30 b |
| 50 + 45 | 1815,3 ab | 7168 ab | 5,79 ab | 92,94 ab |
| 50 + 60 | 3898,5 a | 6359 b | 7,84 ab | 76,77 ab |
| 50 + 75 | 3527,0 ab | 8699 ab | 3,79 b | 71,17 ab |

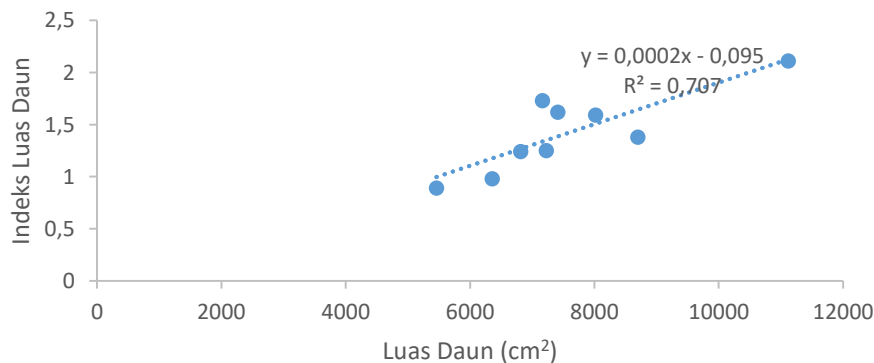
Tabel 3 menunjukkan bahwa ILD jagung manis pada berbagai perlakuan pupuk anorganik dan pupuk hayati saling menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. LAB menunjukkan bahwa pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan pupuk hayati 75 kg/ha berbeda nyata dengan LAB pada perlakuan untuk pupuk anorganik 50 % anjuran dan pupuk hayati 60 dan 75 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan LAB pada perlakuan lainnya. LPT tanaman jagung manis dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 50 % dosis anjuran dan 100 % dosis anjuran dengan

pupuk hayati dosis 45 kg/ha, pemberian interaksi pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 60 kg/ha saling menunjukkan perbedaan yang tidak nyata namun dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 50 % dosis anjuran dan 100 % dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 60 kg/ha dan 75 kg/ha, pemberian interaksi pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 45 kg/ha dan 75 kg/ha menghasilkan LPT tanaman jagung manis yang berbeda nyata.

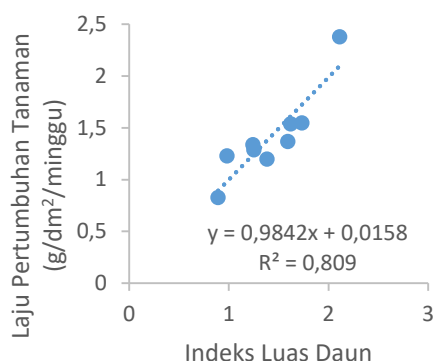
Tabel 3. Rerata Hasil Penelitian Jenis Varietas dan Pupuk Hayati terhadap ILD, LAB, LPT dan Indeks Panen

| Perlakuan | Indeks Luas Daun (ILD) | Laju Asimilasi Bersih (LAB) (m/dm ² /minggu) | Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) (g/m ² /minggu) | Indeks Panen |
|--|------------------------|--|--|--------------|
| Pupuk Anorganik (% dosis Anjuran) | | | | |
| 100 | 1,25 | 0,63 | 1,33 | 9,47 |
| 75 | 1,08 | 0,70 | 1,70 | 9,98 |
| 50 | 1,36 | 0,53 | 1,33 | 8,47 |
| Pupuk Hayati (kg/ha) | | | | |
| 45 | 1,65 | 0,69 | 1,49 | 7,99 |
| 60 | 1,45 | 0,64 | 1,63 | 9,79 |
| 75 | 1,20 | 0,54 | 1,12 | 10,14 |
| Pupuk Anorganik (% dosis Anjuran) + Pupuk Hayati (kg/ha) | | | | |
| 100 + 45 | 1,62 | 0,79 ab | 1,54 ab | 8,41 ab |
| 100 + 60 | 1,25 | 0,61 ab | 1,29 b | 8,33 ab |
| 100 + 75 | 0,89 | 0,48 ab | 0,83 b | 11,68 a |
| 75 + 45 | 1,59 | 0,59 ab | 1,37 b | 8,87 ab |
| 75 + 60 | 2,11 | 0,85 a | 2,38 a | 10,57 ab |
| 75 + 75 | 1,34 | 0,48 ab | 1,34 b | 10,51 ab |
| 50 + 45 | 1,73 | 0,09 ab | 1,55 ab | 6,69 b |
| 50 + 60 | 0,98 | 0,45 b | 1,23 b | 10,48 ab |
| 50 + 75 | 1,38 | 0,46 b | 1,20 b | 8,24 ab |

Hubungan antara luas daun dengan ILD, ILD dengan LPT, LAB dengan LPT dapat dilihat dengan persamaan regresi korelasi pada Gambar 1, 2 dan 3.

**Gambar 1.** Hubungan antara Luas dengan ILD Jagung Manis

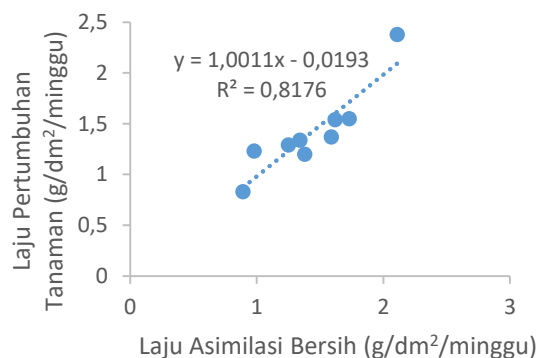
Gambar 1 memperlihatkan bahwa hubungan antara luas daun dengan ILD tanaman jagung manis berdasarkan perhitungan adalah $y = 0,0002x - 0,095$ artinya peningkatan satu satuan luas daun akan meningkatkan ILD sebesar 0,0002 satuan



Gambar 2. Hubungan antara ILD dengan LPT

Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa hubungan antara ILD dan LAB dengan Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) berkorelasi positif dan bersifat linier, artinya, artinya peningkatan ILD dan LAB secara linear akan menghasilkan Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) yang dinyatakan dengan nilai korelasi ILD dengan LPT ($r = 0,89^*$) dan nilai korelasi antara LAB dengan LPT ($r = 0,80^*$). Nilai korelasi tersebut menunjukkan hubungan yang sangat erat antar ILD dan LAB dengan LPT tanaman jagung manis pada pemberian pupuk anorganik dan berbagai dosis pupuk hayati. Gambar 6 menjelaskan bahwa hubungan ILD dengan LPT berdasarkan rumus regresi $y = 0,9842x + 0,0158$ artinya peningkatan satu satuan ILD akan meningkatkan LPT sebesar 0,9842 satuan.

Indeks Panen menunjukkan bahwa tanaman jagung manis dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 50 % dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 60 kg/ha dan 75 kg/ha, pemberian interaksi pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan 100 % dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 45 kg/ha, 60 kg/ha, 75 kg/ha saling menunjukkan perbedaan yang tidak nyata tetapi jika dibandingkan dengan LPT jagung manis dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 50% dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 45 kg/ha menunjukkan indeks panen jagung manis yang berbeda.



Gambar 3. Hubungan antara LAB dan LPT

Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap serapan hara N. Tabel 1 menunjukkan bahwa serapan hara N tanaman jagung manis dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan 100% dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 75 kg/ha berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan interaksi lainnya.

Besaran serapan hara N berkaitan erat dengan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Peningkatan serapan hara N tanaman juga erat kaitannya dengan kadar N dalam jaringan tanaman. Kadar nitrogen dalam jaringan tanaman berkisar antara 0,31% - 0,82%. Kisaran ini tergolong sangat rendah (Roosmarkam dan Yuwono, 2002) berdasarkan kisaran kecukupan hara nitrogen untuk tanaman jagung. Menurut Jones (2001) kisaran kecukupan nitrogen untuk tanaman jagung adalah 2,70 – 4,00%.

Pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati mampu meningkatkan daya tanah dalam menahan air, pernyataan tersebut diperkuat oleh penelitian Siagian (2011), solid padat mengandung air yang mempengaruhi kualitas dari pupuk hayati yang digunakan sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman dapat dilakukan dengan optimal, akibatnya laju fotosintesis menjadi meningkat dalam

menghasilkan asimilat yang selanjutnya akan ditranslokasikan ke bagian organ generatif.

Berpengaruh nyata pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap serapan hara P (Tabel 1) bahwa terdapat kecenderungan bahwa penggunaan pupuk anorganik dan pupuk hayati secara langsung dapat meningkatkan P tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman jagung manis dan ditambah dengan kandungan P yang tinggi dalam tanah, akibatnya serapan hara P juga lebih tinggi. Mikroorganisme yang terkandung pupuk hayati efektif dalam menyediakan unsur hara di dalam tanah termasuk hara P. Potensi pupuk hayati sebagai penyedia unsur hara termasuk P dapat meningkatkan ketersediaan fosfor yang pada akhirnya meningkatkan serapan P bagi tanaman (Gani, 2009).

Tabel 1 menunjukkan bahwa serapan hara P tanaman jagung manis dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 50 % dosis anjuran, 75 % dosis anjuran dan 100 % dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 75 kg/ha berbeda nyata jika dibandingkan dengan pemberian interaksi lainnya. Fosfor berperan bagi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman jagung manis. Hal tersebut akan memengaruhi proses penyerapan air dan hara tanaman yang berdampak pada pertumbuhan tanaman.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk anorganik dan pupuk hayati berpengaruh tidak nyata terhadap serapan hara K. Nilai rerata serapan hara K tanaman jagung manis pada berbagai perlakuan pupuk anorganik dan pupuk hayati berkisar antara 0,54 g sampai dengan 1,16 g. Hal ini disebabkan ketersediaan K didalam tanah setelah inkubasi rata-rata sangat rendah yaitu berkisar 0,03 – 0,05 sehingga belum dapat meningkatkan serapan hara K tanaman jagung manis. Menurut Winarso (2005) bahwa unsur hara K lebih dibutuhkan oleh tanaman pada fase generatif karena sesuai dengan fungsinya unsur K berperan dalam menghasilkan bunga, buah dan biji yang baik.

Berpengaruh tidak nyata pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap Indeks

Luas Daun (ILD) tidak dipengaruhi oleh luas daun pada 3 MST dan 6 MST yang menunjukkan adanya perbedaan pada semua dosis pupuk anorganik dan pupuk hayati. Tabel 3 menunjukkan bahwa luas daun 3 MST dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 100 % dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 45 kg/ha menunjukkan perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan pemberian interaksi lainnya. Tabel 3 menunjukkan bahwa luas daun 6 MST dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 50 % dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 60 kg/ha, pemberian pupuk anorganik 100 % dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 75 kg/ha menunjukkan luas daun 6 MST yang berbeda dengan pemberian interaksi lainnya.

Daun merupakan organ utama tanaman karena proses fotosintesis tanaman berlangsung pada daun. Kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis sangat ditentukan oleh luas daunnya karena semakin besar luas daun semakin besar pula cahaya yang dapat ditangkap oleh tanaman. Menurut Wibowo dkk. (2012), luas daun menggambarkan proses fotosintesis yang berlangsung. Semakin besar luas daun maka proses fotosintesis yang berlangsung pada daun semakin tinggi sehingga hasil fotosintat yang terbentuk di daun akan semakin banyak yang tercermin pada berat kering tanaman. Proses fotosintesis juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain adalah suhu, kelembaban udara dan curah hujan.

Pada penelitian ini rerata suhu harian berkisar antara 26,6°C – 27,2°C, sedangkan rerata kelembaban udara harian berkisar antara 83,1% – 83,8% Jumlah hari hujan pada selama penelitian adalah 38 mm. Pertumbuhan tanaman jagung memerlukan curah hujan ideal sekitar 85 – 200 mm/bulan selama masa pertumbuhan. Suhu yang dikehendaki tanaman jagung untuk pertumbuhan terbaiknya antara 27 – 32 °C. Curah hujan yang optimal adalah antara 85 – 100 mm/bulan dan turun merata sepanjang tahun (Prabowo, 2007).

Tabel 2 menunjukkan bahwa berat kering tanaman 3 MST dengan pemberian

interaksi pupuk anorganik 50 % dosis anjuran dan 75 % dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 75 kg/ha berbeda nyata jika dibandingkan dengan berat kering tanaman 3 MDT pada pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati interaksi lainnya. Tabel 8 menunjukkan bahwa dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan 100 % dosis anjuran dengan pupuk hayati dosis 75 kg/ha menunjukkan berat kering tanaman 6 MST yang berbeda jika dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati interaksi lainnya. Besarnya luas daun akan menentukan banyaknya fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis dimana fotosintat yang dihasilkan selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

ILD diukur berdasarkan luasan daun dalam tiap satuan luas lahan pada daun yang masih aktif melakukan fotosintesis yang ditandai dengan masih adanya klorofil atau masih berwarna hijau. ILD menunjukkan rasio permukaan daun terhadap luas lahan yang ditempati (Gardner dkk., 1985). Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk anorganik dan pupuk hayati berpengaruh tidak nyata terhadap ILD tanaman jagung manis. Nilai rerata ILD tanaman jagung manis pada berbagai perlakuan pupuk anorganik dan pupuk hayati berkisar antara 0,89 sampai dengan 2,11. Tanaman jagung dengan pemberian pupuk anorganik 75% dosis anjuran dan pemberian pupuk hayati Sinar Bio dosis 60 kg/ha menghasilkan nilai rerata ILD yang lebih tinggi yaitu 2,11.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap ILD tanaman jagung manis. Pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati pada berbagai dosis memberikan nilai ILD yang sama. Peningkatan nilai ILD yang sama pada semua dosis pupuk anorganik dan pupuk hayati disebabkan karena sebaran daun dalam tajuk mengakibatkan cahaya yang diterima setiap helai daun sama. Banyak sedikit cahaya yang diterima oleh daun, tergantung pencahayaan cahaya yang dilakukan oleh lapisan

daun yang lebih atas (Indradewa dkk., 2005). Luas daun mempengaruhi nilai ILD tanaman jagung manis. Hal ini ditunjukkan dengan analisis regresi antara luas daun dan ILD yaitu adanya korelasi yang positif dan signifikan. Signifikasi hubungan ini ditunjukkan oleh nilai probabilitas sebesar 0,000 ($<0,05$). Besarnya hubungan (korelasi) luas daun dan ILD ($r = 0,84$). Hubungan ini sangat erat/tinggi. Koefisien determinasi (R^2) = 0,707 berarti peran luas daun dalam meningkatkan ILD sebesar 70,7% (Gambar 1).

Besar kecilnya Indeks Luas Daun (ILD) dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya intersepsi cahaya yang diterima oleh tanaman. Semakin besar intersepsi cahaya yang diterima tanaman semakin besar juga ILD yang didapat. Peningkatan yang tidak signifikan dalam ILD dengan pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati menunjukkan bahwa berbagai dosis pupuk anorganik dan pupuk hayati yang diberikan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis yang tidak berbeda.

Pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dan air bagi tanaman sehingga memungkinkan proses fotosintesis berlangsung optimal walaupun nilai ILD lebih kecil dari yang dibutuhkan oleh tanaman budidaya untuk produksi bahan kering yang maksimal. Kecilnya nilai ILD disebabkan hampir semua tanaman jagung manis mendapatkan cahaya yang cukup untuk fotosintesis.

Menurut Gardner dkk. (1985) bahwa ILD 3-5 diperlukan oleh kebanyakan tanaman budidaya untuk produksi bahan kering maksimum. Hasil penelitian ternyata ILD yang diperoleh tanaman jagung manis hanya berkisar antara 0,89 – 2,11. Pada keadaan ini pertumbuhan dan hasil dapat ditingkatkan dengan meningkatkan populasi atau mempersempit jarak tanam. Menurut Milianda (2020) bahwa besaran Indeks Luas Daun menentukan kemampuan tanaman untuk mengintersepsi cahaya matahari. Indeks Luas Daun memiliki kaitan erat dengan kemampuan

suatu tanaman menangkap cahaya untuk pertumbuhan dan perkembangannya, dimana cahaya memiliki peranan penting dalam proses fisiologis tanaman. Terdapat hubungan yang kuat antara ILD dan jumlah daun. Semakin besar nilai ILD maka semakin banyak pula jumlah daun sebagai hasil dari banyaknya fotosintat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis pupuk anorganik dan pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap LAB tanaman jagung manis artinya terdapat perbedaan pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap LAB tanaman jagung manis. Hal ini menyebabkan laju fotosintesis yang terjadi juga berbeda dan menyebabkan penimbunan bahan kering hasil fotosintesis juga berbeda. Tabel 9 menunjukkan bahwa LAB tanaman jagung manis yang tertinggi dihasilkan dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 75% dan pupuk hayati dosis 60 kg/ha yaitu 0,85 g/dm²/minggu. Laju Asimilasi Bersih (LAB) merupakan ukuran yang berguna dari efisiensi fotosintesis tanaman terpengaruh oleh pupuk anorganik dan pupuk hayati yang diberikan (Tabel 2).

Menurut Bali dkk. (1991) bahwa Laju Asimilasi Bersih yang berbeda ini terutama karena tidak adanya naungan timbal balik progresif dengan peningkatan luas daun. Nilai ILD tanaman jagung manis yang kecil ternyata meningkatkan nilai LAB. Menurut Kadekoh (2002) bahwa dengan nilai ILD yang kecil tetapi lebih memanfaatkan cahaya matahari untuk fotosintesis dapat meningkatkan LAB. Laju Asimilasi Bersih akan menghasilkan bobot kering. Laju Asimilasi Bersih akan berpengaruh terhadap produktivitas tanaman (Firmansyah dkk.,2016). Tingkat asimilasi bersih terlihat paling baik dengan pemberian pupuk anorganik 75% dari dosis anjuran dan pemberian pupuk hayati Sinar Bio dosis 60 kg/ha.

Goldsworthy dan Fisher (1984) menyatakan bahwa LAB atau laju satuan daun dapat dipandang sebagai suatu ukuran efisiensi dari tiap-tiap satuan luas daun yang melakukan

fotosintesis untuk menambah bobot kering tanaman. Sementara itu Briggs dkk. (1920) dalam Goldsworthy dan Fisher (1984) mendefinisikan LAB sebagai kenaikan bobot kering persatuan waktu persatuan luas daun tanaman.

Perlakuan berbagai dosis pupuk anorganik dan pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) jagung manis (Tabel 2) artinya tanaman jagung pada semua perlakuan pupuk anorganik dan pupuk hayati menghasilkan LPT yang tidak sama. Kemampuan tanaman dalam menghasilkan bahan kering persatuan luas lahan persatuan waktu digambarkan oleh laju pertumbuhannya. LPT menurut Gardner dkk. (1985) adalah bertambahnya berat tanaman per satuan luas tanah dalam satu satuan waktu.

Tabel 2 menunjukkan bahwa Laju Pertumbuhan Tanaman yang tertinggi dihasilkan oleh tanaman jagung adalah 2,38 g/dm²/minggu dan dihasilkan oleh interaksi pupuk anorganik 75% dosis anjuran dan pupuk hayati Sinar Bio dosis 60 kg/ha. Hal ini terkait dengan ILD yang diperoleh tanaman jagung manis serta LAB tanaman jagung manis dengan pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati selama pertumbuhan adalah baik sehingga fotosintesis juga cenderung meningkat dan peningkatannya tidak sama untuk semua perlakuan. Hubungan keeratan antara ILD dengan LPT, antara LAB dengan LPT dapat dilihat grafik regresi pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa hubungan antara ILD dan LAB dengan Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) berkorelasi positif dan bersifat linier, artinya , artinya peningkatan ILD dan LAB secara linear akan menghasilkan Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) yang dinyatakan dengan nilai korelasi ILD dengan LPT ($r = 0,89^*$) dan nilai korelasi antara LAB dengan LPT ($r = 0,80^*$). Nilai korelasi tersebut menunjukkan hubungan yang sangat erat antar ILD dan LAB dengan LPT tanaman jagung manis pada pemberian pupuk anorganik dan berbagai dosis pupuk hayati. Gambar 6 menjelaskan bahwa

hubungan ILD dengan LPT berdasarkan rumus regresi $y = 0,9842 x + 0,0158$ artinya peningkatan satu satuan ILD akan meningkatkan LPT sebesar 0,9842 satuan. Gambar 7 menjelaskan bahwa hubungan LAB dengan LPT berdasarkan rumus regresi $y = 1,0011 x - 0,0193$ artinya peningkatan satu satuan LAB akan meningkatkan LPT sebesar 1,0011 satuan. Pada Gambar 2 dan Gambar 3 juga terlihat bahwa semakin meningkat nilai ILD dan LAB maka akan meningkatkan LPT tanaman jagung manis.

Pemberian berbagai dosis pupuk anorganik dan pupuk hayati juga menghasilkan berat kering tanaman jagung manis 3 MST dan berat kering tanaman 6 MST tidak sama (Tabel 2). Tabel 2 menunjukkan bahwa berat kering tanaman 6 MST yang tertinggi dihasilkan dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 75% dan pupuk hayati dosis 60 kg/ha yaitu 107,24 g. ILD yang sama menghasilkan LAB yang berbeda maka pada laju fotosintesis yang sama menghasilkan asimilat hasil fotosintesis berbeda. Demikian pula berat kering tanaman yang dihasilkan juga berbeda pada 3 MST dan 6 MST pada tanaman jagung manis dengan pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati.

Peningkatan berat kering tanaman merupakan indikator berlangsungnya pertumbuhan tanaman yang merupakan hasil proses fotosintesis tanaman. Proses fotosintesis yang terjadi pada bagian daun menghasilkan fotosintat yang selanjutnya ditranslokasikan ke bagian tanaman yakni batang, akar, daun dan buah serta biji.

Berat kering tanaman merupakan jumlah senyawa organik yang tergantung kepada laju fotosintesis dan laju penyerapan hara oleh akar. Kandungan unsur hara yang secara cepat mampu diserap oleh tanaman berfungsi untuk mengaktifkan patisintase dalam tubuh tanaman yang akan mempercepat pula proses fotosintesis. Proses fotosintesis ini akan menyalurkan fotosintat dari daun ke buah sehingga menyebabkan berat kering tanaman, asimilasi CO₂ yang rendah dan memberikan

lebih sedikit asimilasi kepada bagian tumbuhan yang lain.

Indeks Panen (IP) tanaman adalah perbandingan hasil ekonomu dengan hasil biologic tanaman. Efisiensi penggunaan bahan kering semakin tinggi dengan meningkatnya indeks panen, karena alokasi fotosintat semakin banyak diarahkan untuk pembentukan hasil (Sitompul dan Guritno, 1955).

Tabel 3 menunjukkan bahwa Indeks Panen tanaman jagung manis yang tertinggi dihasilkan dengan pemberian interaksi pupuk anorganik 100% dan pupuk hayati dosis 75 kg/ha yaitu 11,68. Indeks Panen ditentukan oleh alokasi hasil fotosintat untuk pembentukan tongkol tanaman jagung manis. Selain itu juga dipengaruhi oleh laju serapan hara dan air saat berlangsung fotosintesis sehingga laju fotosintesis dan hasil fotosintesis juga banyak.

Indeks Panen tanaman jagung manis terpengaruh dengan pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati karena terjadi pertumbuhan tanaman jagung manis yang baik serta alokasi hasil fotosintat untuk pembentukan tongkol jagung manis yang tinggi sehingga Indeks Panen juga tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan yaitu terjadi interaksi antara pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap karakter fisiologis dan serapan hara N, P, K jagung manis pada lahan gambut. Terjadi interaksi antara pupuk anorganik 75 % dosis anjuran dan pupuk hayati dosis 60 kg/ha menunjukkan karakter fisiologi dan, serapan hara N, P, K jagung manis yang terbaik pada lahan gambut.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2019. *Produksi Jagung Manis*. Pontianak: Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Barat.
- Firmansyah, M. A., Musaddad., Liana., T. Mokhtar dan Yufdi. 2014. Aadaptasi bawang Merah di Lahan Gambut pada Saat Musin Hujan di Kalimatan

- Tengah. *Jurnal Holtikultura*. 24(2):114-23.
- Gani, A. 2009. *Pemanfaatan Arang Hayati (Biochar) untuk Perbaikan Lahan Pertanian*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1985. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan oleh H. Susilo (1991) : Jakarta: UI Press.
- Gaspersz, V. 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Bandung: Tarsito.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademik Pressindo.
- Inradewa, D., S. Suryanti, P. Sudira, dan J. Widada. 2005. Kebutuhan Air, Efisiensi Penggunaan Air dan Ketahanan Kekeringan Kultivar Kedelai. *Agritech*. 35 (1) : 114- 120.
- Jones, H.E. 2001 Identification and Development of The Tomato Powdery Mildew fungus, *Oidium lycopersici*. DPhil thesis. University of Oxford
- Justika, S. Baharsjah dan D. H. Ashari. 1992. *Posisi Kacang-Kacangan di Indonesia*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Kadekoh, I. 2002. Pola Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hipogaea* L.) dengan Jarak Tanam Bervariasi dalam Sistem Tumpangsari dengan Jagung pada Musim Kemarau. *J Agrista*. 6 (1) : 63-70.
- Milianda. W. 2020. Analisis Pertumbuhan Padi (*Oryza sativa* L.) Varitas Situbagendit pada Berbagai Dosis Nitrogen dan Fosfor pada Lahan Sawah Tadah Hujan. *Skripsi*. Surakarta : Fakultas Pertanian Universitas Tunas Pembangunan.
- Pangudijatno, G. 1984. *Peat Potential for The Estate Crops*. Jakarta: Menara Perkebunan.
- Prabowo, A. Y., 2007. *Teknis Budidaya : Budidaya Jagung*. <http://teknisbudidayajagung.html/26/06/2022>
- Purwanto, S. 2006. *Kebijakan Pengembangan Rawa Lebak*. Jakarta: Ditjen Tanaman Pangan Serealia Departemen Pertanian.
- Roosmarkam, A dan N.W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius.Yogyakarta.
- Siagian, R, 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk Sludge dan NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Baby Corn (*Zea mays* Linn). *Jurnal Agroteknologi*, 3(1), 2-6.
- Sinaga J, dan Rosmimi. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*) pada Tanah Gambut yang Diaplikasikan Amelioran Dregs dan Fosfat Alam. *Sagu*. 9(2): 20 – 27.
- Sitompul, S. M. dan B, Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta. UGM Press.
- Sumarsono S. 2008. *Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Tanaman Kedelai (Soy beans)*. *Project Report*. Semarang: Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro.
- Suyanto. 2010. Strategi dan Implementasi Pemupukan Rasional Spesifik Lokasi. Jakarta: Pengembangan Inovasi Pertanian 3(4):306-318. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Wibowo, A., Purwanti, Setyastuti, dan R, Rabaniyah. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Benih Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merr) Malika yang Ditanam Secara Tumpangsari dengan Jagung Manis (*Zea mays* Kelompok Saccharata). *Vegetalika* 1(4) : 1-10.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Yogyakarta. Gava Media.
- Zubachtirodin, A. Buntan, S. Saenong, Subandi, dan A. Hipi. 2004. *Rasionalisasi Pemupukan N, P, dan K untuk Tanaman Jagung pada Lahan Kering Beriklim Kering di Lombok Timur*. Mataram: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB.