

KOMBINASI SISTEM JARAK TANAM DENGAN DEFOLIASI DAUN BAGIAN BAWAH PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) KULTIVAR MAKMUR I DENGAN PEMUPUKAN NITROGEN 350 KG

COMBINATION OF SPREADING SYSTEM WITH LOWER LEAF DEFOLIATION IN CORN (*Zea mays* L.) PROSPEROUS I CULTIVAR WITH 350 KG NITROGEN FERTILIZATION

Oleh:

¹Adi Oksifa Rahma

²Liffi Halimatul Izzah

³Adung Kuswara

^{1, 2, 3}Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Majalengka

Email:

¹rahmaharti@unma.ac.id

²liffihalimatul87@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kombinasi sistem jarak tanam dengan defoliiasi daun bagian bawah terhadap komponen pertumbuhan, komponen hasil dan hasil tanaman jagung kultivar Makmur I dengan pemupukan Nitrogen 350 kg. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi dan solusi bagi para petani jagung hibrida kultivar Makmur I dalam menggunakan perlakuan kombinasi sistem jarak tanam dengan defoliiasi daun bagian bawah yang tepat. Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Tolengas Kecamatan Tomo. Metode yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen di lapangan dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Hasil penelitian dari analisis tanah menunjukkan bahwa tanah vestisol yang digunakan dalam percobaan memiliki pH : H₂O netral 6,67. Kandungan P₂O₅ HCL total 41,99 mg tergolong tinggi. K₂O HCL 5,42 tergolong sangat rendah, kandungan N total 0,30% dan tergolong sedang, untuk kandungan C-Organik adalah 1,10% dan tergolong rendah. Pengaturan kerapatan tanaman melalui pengaturan sistem jarak tanam sampai batas tertentu dapat berpengaruh terhadap pemanfaatan lingkungan tumbuh secara efisien. Pengaturan sistem jarak tanam jagung dari baris tanam tunggal (*single row*) ke baris tanam ganda (*double row*) akan menambah ruang terbuka bagi tanaman jagung. Peningkatan produktivitas tanaman jagung dapat dilakukan dengan pengaturan jarak tanam. Jarak tanam terlalu rapat berakibat daun pada bagian bawah ternaungi sehingga tidak dapat berfotosintesis dengan maksimal. Daun yang ternaungi akan mengambil hasil fotosintat dari daun di atasnya untuk memenuhi kebutuhannya dalam respirasi, sehingga perlu dilakukan defoliiasi. Defoliiasi dilakukan dengan memotong daun yang berada paling bawah sebanyak tiga sampai empat helai, pemangkasan akan memutuskan suplai nutrisi dan mengurangi kelembaban, penerimaan sinar matahari secara merata. Terjadinya proses fotosintesis secara seimbang serta dapat menekan timbulnya hama, penyakit, tanaman akan sehat, pertumbuhan tanaman baik dan hasil meningkat.

Kata Kunci: Kombinasi Sistem, Defoliiasi, Jagung.

KOMBINASI SISTEM JARAK TANAM DENGAN DEFOLIASI DAUN BAGIAN BAWAH PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) KULTIVAR MAKMUR I DENGAN PEMUPUKAN NITROGEN 350 KG

ADI OKSIFA RAHMA, LIFFI HALIMATUL IZZAH dan ADUNG KUSWARA

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the combination of the spacing system with defoliation of the lower leaves on the growth components, yield components and yields of maize cultivar Makmur I with 350 kg nitrogen fertilization. This research is also expected to provide information and solutions for the farmers of the Makmur I hybrid maize cultivar in using a combination treatment of the spacing system with proper lower leaf defoliation. This research has been carried out in Tolengas Village, Tomo District. The method used is an experimental research method in the field with a Randomized Block Design (RAK) experimental design. The results of the soil analysis showed that the vestisol soil used in the experiment had a pH: neutral H₂O 6.67. The total P₂O₅ HCL content of 41.99 mg is quite high. K₂O HCL 5.42 is classified as very low, the total N content is 0.30% and is classified as moderate, the C-Organic content is 1.10% and is classified as low. The regulation of plant density through the arrangement of the spacing system to a certain extent can affect the efficient use of the growing environment. The arrangement of the corn spacing system from a single row to a double row will increase the open space for corn plants. Increasing the productivity of corn plants can be done by adjusting the spacing. Planting distances that are too close result in shaded leaves at the bottom so they cannot photosynthesize optimally. Shaded leaves will take photosynthesis from the leaves above to meet their needs for respiration, so defoliation is necessary. Defoliation is done by cutting the lowest leaves as much as three to four strands, pruning will cut off the supply of nutrients and reduce moisture, receiving sunlight evenly. The occurrence of a balanced photosynthesis process and can suppress the incidence of pests, diseases, plants will be healthy, plant growth is good and yields increase.

Keyword: System Combination, Defoliation, Corn.

PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) sebagai salah satu komoditas strategis yang sudah direncanakan pemerintah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan pengganti beras maupun bahan baku industri. Produksi tanaman jagung nasional hingga saat ini terus mengalami fluktuasi. Sempat mengalami penurunan produksi pada tahun 2013, pada tahun 2014 produksi jagung kembali meningkat sebesar 2,81% jagung pipil kering. Kenaikan tersebut dikarenakan adanya peningkatan luas panen sebesar 0,43% dan peningkatan produktivitas sebesar 2,37% (Badan Pusat Statistik, 2015).

Peningkatan produktivitas tanaman jagung dapat dilakukan dengan pengaturan jarak tanam. Jarak tanam terlalu rapat berakibat daun pada bagian bawah ternaungi sehingga tidak dapat berfotosintesis dengan maksimal. Daun yang ternaungi akan mengambil hasil fotosintat dari daun di atasnya untuk memenuhi kebutuhannya dalam respirasi, sehingga perlu dilakukan defoliasi. Defoliasi pada tanaman jagung ditingkat petani budidaya tanaman jagung sangat bervariasi. Pada saat tanaman jagung menjelang masa penuaan (*senescence*), tanaman dibiarkan tua sampai menjelang panen, tetapi ada pula yang melakukan perompesan (defoliasi di bawah tongkol dan topping memotong bagian tanaman jagung di atas tongkol, berupa daun dan batang).

KOMBINASI SISTEM JARAK TANAM
DENGAN DEFOLIASI DAUN BAGIAN
BAWAH PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*
L.) KULTIVAR MAKMUR I DENGAN
PEMUPUKAN NITROGEN 350 KG

ADI OKSIFA RAHMA, LIFFI HALIMATUL
IZZAH dan ADUNG KUSWARA

Perlakuan defoliasi dan topping ini dapat mengurangi hasil panen jika dilakukan secara sembarangan tanpa memperhatikan fase pertumbuhan tanaman secara tepat. Perompesan daun di bawah tongkol dilakukan untuk mengefesienkan proses fotosintesis yang terjadi pada daun tua yang menyebabkan terjadinya kelembaban, juga dimaksudkan untuk menekan terjadinya persaingan internal dalam asimilasi, asimilasi yang diproduksi oleh daun akan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman yang membutuhkannya (Bagus Setiawan, 2013).

Prospek kedepan dalam pengembangan budidaya tanaman jagung Kultivar Makmur I di daerah Majalengka dapat digunakan pola tanaman dengan perlakuan kombinasi sitem jarak tanam single row (25 cm x 70 cm) dengan defoliasi daun bagian bawah, diharapkan dapat meningkatkan hasil yang lebih optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem jarak tanam dengan defoliasi daun bagian bawah terhadap komponen pertumbuhan.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kombinasi sistem jarak tanam dengan defoliasi daun bagian bawah terhadap komponen pertumbuhan, komponen hasil dan hasil tanaman jagung kultivar Makmur I dengan pemupukan Nitrogen 350 kg. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi dan solusi bagi para petani jagung hibrida kultivar Makmur I dalam meggunakan perlakuan kombinasi sistem jarak tanam dengan defoliasi daun bagian bawah yang tepat.pernah diteliti sebelumnya, sehingga penulis tertarik untuk melakukan kegiatan penelitian ini untuk menambah wawasan bagi penulis dan pembaca.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tolengas Kecamatan Tomo, lahan yang digunakan berupa tegalan dengan jenis tanah vertisol. Penelitian ini dimulai pada April 2021 dan berakhir pada Juli 2021. Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya benih jagung hibrida kultivar Makmur I, pupuk phoska 300 kg/ha, urea 350 kg/ha, furadan 3G 20 kg/ha, decis 2,5EC dan Dithane M 45, cat warna hitam dan putih untuk label, cangkul, kored, plang untuk petak dan plang untuk ulangan, seng, kuas kecil, bambu (untuk ajir, plang dan ajir sempel), kantong plastik, karung, meteran biasa dan ukuran kain (midlin), plastik mika (untuk pembuatan cantingan), timbangan

analitik dan timbangan biasa, penggaris, pensil, kertas dan tali rafia. Metode penelitian ini menggunakan eksperimen di lapangan dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan terdiri dari enam kombinasi yaitu:

- (A) Jarak Tanam Single Row + Tanpa Defoliiasi Daun Bawah Bagian Bawah;
- (B) Jarak Tanam Single Row + Defoliiasi 3 Daun Bagian Bawah;
- (C) Jarak Tanam Single Row + Defoliiasi 4 Daun Bagian Bawah;
- (D) Jarak Tanam Single Row + Tanpa Defoliiasi Daun Bagian Bawah;
- (E) Jarak Tanam Single Row + Defoliiasi 3 Daun Bagian Bawah; dan
- (F) Jarak Tanam Single Row + Defoliiasi 4 Daun Bagian Bawah.

Terdiri dari 4 ulangan, sehingga terdapat 24 plot perlakuan. Setiap petak berukuran 2 m x 2,1 m.

Rancangan Respon

1. Pengamatan Penunjang

Pengamatan penunjang merupakan pengamatan yang digunakan untuk memperkuat dan memperjelas hasil percobaan serta untuk menunjang pengamatan utama yang meliputi analisis tanah, curah hujan harian, serangan hama dan penyakit serta gulma yang terdapat pada areal pertanaman jagung hibrida.

2. Pengamatan Utama

Pengamatan utama merupakan pengamatan komponen pertumbuhan, komponen hasil dan hasil. Pengambilan sampel dilakukan secara acak terdiri dari 4 sampel. Defoliiasi dilakukan pada umur 5 mst. Pengamatan dilakukan setelah semua perlakuan selesai, dengan variabel pengamatan sebagai berikut:

(1) Komponen Pertumbuhan

(a) Rata-rata tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai leher akar sampai buku terakhir. Waktu pengamatan dilakukan mulai umur 6 mst sampai 8 mst.

(b) Rata-rata jumlah daun (cm)

Dihitung semua daun dari bawah sampai teratas. Daun yang masih menggulung tidak dihitung. Waktu pengamatan dilakukan mulai umur 6 mst sampai 8 mst.

(c) Rata-rata diameter batang (m^3)

Dihitung dengan menggunakan alat ukur kain diketahui keliling dibagi 3,14 atau $r = 1/2D$ luas lingkaran, batang yang diukur yaitu 10 cm dari pangkal batang atau buku pertama. Waktu pengamatan dilakukan pada umur 8 mst pada saat keluarnya daun bendera.

(d) Rata-rata panjang daun (cm)

Panjang daun diukur dari pangkal daun sampai ujung daun, pada daun yang terpanjang dan terlebar. Waktu pengamatan dilakukan pada saat keluarnya daun bendera.

(e) Rata-rata lebar daun (cm)

Diukur pada daun yang mempunyai ukuran paling lebar. Waktu pengamatan dilakukan pada saat keluarnya daun bendera.

(f) Luas daun (LD)

Rumus menghitung luas daun yaitu:

$Y = a (PL)$, dimana:

Y = nilai penduga luas daun yang dinyatakan dengan cm^2 .

a = konstanta yang nilainya setara tergantung jumlah daun.

Apabila jumlah daun tidak diketahui pendugaan bisa $YT = 6,8840$, P = Panjang daun, L = lebar daun. Alat yang digunakan dalam pengukuran ini adalah meteran.

(g) Indeks Luas Daun (ILD)

Untuk rumusnya sebagai berikut:

$$ILD = \frac{\text{rata-rata luas daun}}{\text{jarak tanam}}$$

(2) Komponen Hasil

(a) Rata-rata panjang tongkol (cm)

Panjang tongkol dihitung tanpa kelobot berdasarkan panjang baris biji jagung dari pangkal tongkol sampai ujung tongkol yang ada bijinya.

Pengukuran panjang tongkol dilakukan setelah panen menggunakan meteran kan (midlin).

(b) Rata-rata diameter tongkol (m^3)

Pengukuran dilakukan tanpa kelobot menggunakan meteran kain (milin) diketahui keliling dibagi 3,14 atau $r = 1/2D$ luas lingkaran, bagian yang dihitung yaitu pada bagian tengah-tengah tongkol. Pengukuran dilakukan setelah panen.

(c) Rata-rata baris pertongkolan (brs)

Menjumlah semua baris biji pada setiap tongkol tanaman. Perhitungan dilakukan setelah panen.

(d) Rata-rata jumlah biji pertongkol (bj)

Menghitung jumlah semua biji pada setiap tanaman sampel. Perhitungan dilakukan setelah panen.

(e) Bobot biji kering pertanaman (kg)

Menimbang bobot biji kering pertanaman pada tanaman sampel. Penimbangan dilaksanakan setelah biji kering konstan setelah panen.

(f) Bobot 100 butir biji kering (kg)

Menimbang bobot 100 butir biji pada tanaman sampel yang dilakukan secara acak. Penimbanga ini dilakukan sebanyak lima kali pada setiap petak perlakuan dan dilaksanakan biji kering konstan setelah panen.

(3) Hasil

Bobot biji perpetak (kg)

Menimbang bobot biji seluruh sampel ditambah bobot biji tanaman samping.

Penimbangan dilakukan setelah biji sudah kering konstan, setelah panen.

Pelaksanaan Percobaan

Persiapan Lahan

Persiapan lahan diawali dengan pembersihan lahan. Pengolahan tanah yang bertujuan untuk menggemburkan tanah dan membalikkan tanah serta untuk meratakan tanah, kemudian membuat petak percobaan yang berukuran 2,0 m x 2,1 m, sebanyak 24 petak percobaan dengan jarak antar petak 50 cm.

Penanaman

Benih jagung hibrida ditanam dengan cara ditugal sedalam 3 cm dengan sistem jarak tanam double row (40 cm x 25 cm) x 90 cm dan single row 25 cm x 70 cm. sebelum benih ditanam, terlebih dahulu dimasukan Furadan3G 20 Kg/ha kedalam lubang tanam, tutup dengan tanah tipis-tipis kemudian benih dimasukan dan ditutup tanah. Tiap lubang tanam berisi 3 butir benih.

Pemupukan

Pemberian pupuk dasar dilakukan bersamaan dengan penanaman benih jagung. Jenis dan dosis pupuk yang digunakan adalah NPK Phoska sebanyak 300 kg/ha (T0 → = 150 kg/ha dan penyiangan I = 150 kg/ha) dan urea 350 kg/ha N (T0 → = 75 kg, pen I = 125 kg, penyiangan II = 150 kg). Dosis yang diberikan pada perlakuan jarak tanam berbeda karena populasi per petaknya pun berbeda.

Pemeliharaan

a. Penyulaman

Dilakukan penyulaman satu kali pada umur 1 mst menggunakan bibit jagung yang ditanam dalam kokeran yang memiliki umur sama dengan tanaman yang disulam. Tujuan dilakukan penyulaman untuk menggantikan benih jagung yang tidak tumbuh dengan baik atau benih mati.

b. Penjarangan

Dilakukan penjarangan pada saat tanaman berumur 2 mst dengan membuang salah satu tanaman tiap lubang tanam yang dianggap kurang baik pertumbuhannya, dengan menyisakan 2 tanaman. Tujuannya agar mendapatkan pertumbuhan tanaman yang seragam, tujuan lain untuk memberikan kesempatan tumbuh pada tanaman yang mempunyai pertumbuhan baik.

c. Penyiangan

Dilakukan penyiangan 2 kali yaitu pada umur 3 mst dan 5 mst secara manual. Penyiangan bertujuan untuk mengendalikan populasi gulma yang tumbuh sekitar tanaman. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang ada sekitar tanaman lalu ditanamkan kedalam tanah dengan menggunakan kored dan gulma yang ada diantara barisan menggubakan cangkul.

d. Pembumbunan

Dilakukan pembumbunan bersamaan dengan penyiangan ke-1 (3mst) dan ke-2 (5 mst) menggunakan cangkul, dengan cara membumbunkan tanah ke sekeliling tanaman jagung. Pembumbunan bertujuan untuk memperkokoh berdirinya batang tanaman jagung, menutup akar yang terbuka akibat erosi dan mendekatkan unsur hara.

e. Defoliiasi

Dilakukan defoliiasi pada saat tanaman berumur 5 mst terhadap daun bagian bawah sebanyak 3 sampai 4 helai, dipangkas dari batasan tangkai daun menggunakan guntung. Defoliiasi bertujuan agar terjadinya iklim mikro berkurang, suhu sekitar tanaman menjadi meningkat, lingkungan menjadi hangat dan sinar matahari yang masuk lebih besar sehingga dapat menekan tumbuhnya hama, penyakit, tanaman menjadi sehat, pertumbuhan baik dan hasil meningkat.

f. Pengairan

Percobaan dilakukan awal musim hujan pasokan air cukup tersedia, kebutuhan pengairan terpenuhi sehingga tidak ada perlakuan penyiraman.

g. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan interval seminggu sekali menggunakan insektisida Docis 2,5 EC (Konsentrasi 1 cc/l air) dan fungisida Dithane M 45 (Konsentrasi 2 g/l air), menggunakan sprayer gendong kapasitas 14 liter.

Panen

Panen dan pasca panen dilakukan pada umur 114 hst dan dapat dilihat dari ciri-ciri matang fisiologis yaitu kelobot sudah berwarna kuning, bijinya sudah cukup keras, mengkilap dan bila biji ditekan dengan kuku jari tidak berbekas, kadar air biji sekitar 25%, serta rambut yang ada pada tongkol jagung sudah mengering berwarna coklat kehitaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tanah vestisol yang digunakan dalam percobaan memiliki pH : H₂O netral 6,67. Kandungan P₂O₅ HCL total 41,99 mg tergolong tinggi. K₂O HCL 5,42 tergolong sangat rendah, kandungan N total 0,30% dan tergolong sedang, untuk kandungan C-Organik adalah 1,10% dan tergolong rendah.

Komponen Pertumbuhan

Tanaman jagung sangat membutuhkan yang namanya cahaya matahari guna memaksimalkan aktivitas fotosintesis. Untuk intensitas cahaya matahari sangat berpengaruh dengan kerapatan tanam. Sistem jarak tanam baris ganda persaingan tanaman dalam menerima penyinaran menjadi berkurang karena sistem pertanamannya yang efektif sehingga tidak saling menaungi antara tanaman yang satu dengan yang lain dan populasi dalam satu satuan luas akan lebih banyak daripada menggunakan sistem jarak tanam baris tunggal.

Komponen Hasil dan Hasil

Pengaturan sistem jarak tanam yang sesuai diharapkan akan memberikan pertumbuhan yang baik dan hasil akan lebih baik juga. Metode penanaman dengan cara pengaturan sistem jarak tanam, dengan dua pola perlakuan yaitu double row jarak tanam (40 cm x 25 cm) x 90 cm dan single row jarak tanam 25 cm x 70 cm. Penerapan dengan teknologi pengaturan jarak tanam, agar dapat mempengaruhi populasi tanaman, efisien dalam penggunaan cahaya, menekan perkembangan gulma, hama dan penyakit, serta mengurangi kompetisi tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara.

Jarak tanam terlalu dekat atau berdempetan akan mengakibatkan kelembaban yang cukup tinggi sehingga terganggunya proses fotosintesis, pada umumnya daun bagian bawah akan mengering, selama proses tersebut daun tetap menyerap unsur hara dan memerlukan cahaya, sehingga berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Pada jarak tanam double row baik dengan tanpa defoliasi maupun defoliasi daun bagian bawah, terjadi kompetisi antar tanaman di dalam barisan. Kompetisi terutama dalam mendapatkan cahaya matahari terjadi pada tajuk tanaman

bagian tengah, akibat daun antar tanaman yang saling menaungi, namun pada jarak antara dua barisan tanaman yang lebih lebar memungkinkan penetrasi cahaya matahari yang diterima daun tanaman tetap tinggi.

Defoliiasi dilakukan dengan memotong daun yang berada paling bawah sebanyak tiga sampai empat helai, pemangkasan akan memutuskan suplai nutrisi dan mengurangi kelembaban, penerimaan sinar matahari secara merata. Terjadinya proses fotosintesis secara seimbang serta dapat menekan timbulnya hama, penyakit, tanaman akan sehat, pertumbuhan tanaman baik dan hasil meningkat. Defoliiasi menyebabkan hasil asimilasi hanya digunakan untuk fase generatif, dan distribusi asimilat tidak lagi terbagi ke bagian daun-daun yang tidak berfungsi optimal, sehingga penggunaan cahaya matahari lebih efisien dalam menghasilkan produksi tanaman yang bermutu. Cahaya yang diabsorpsi oleh tanaman bergantung dari luas dan bentuk kanopi, serta cepat atau lambatnya daun saling menutupi.

KESIMPULAN

Perlakuan defoliiasi daun bagian bawah dapat berpengaruh terhadap pemanfaatan lingkungan tumbuh, terutama radiasi matahari lebih efisien, sehingga dapat mengoptimalkan translokasi asimilat dari sumber (daun) ke bagian organ vegetatif maupun organ penyimpanan (biji). Defoliiasi dilakukan dengan memotong daun yang berada paling bawah sebanyak tiga sampai empat helai, pemangkasan akan memutuskan suplai nutrisi dan mengurangi kelembaban, penerimaan sinar matahari secara merata. Terjadinya proses fotosintesis secara seimbang serta dapat menekan timbulnya hama, penyakit, tanaman akan sehat, pertumbuhan tanaman baik dan hasil meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Arman, dkk. 2014. "Pengaruh Pemupukan dan Teknik Defoliiasi Pada Produksi Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Pioneer 27". Dalam J. Agrotek Tropika. Vol. 2, No. 1 : 89-94, Januari 2014.Lampung.
- Shosikin, Aris dan Wardiyati, Tatik. 2017. "Pengaruh Defoliiasi DAN Detasseling Terhadap Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.)". dalam PLANTROPICA Journal of Agricultural Science. 2(1): 18-22.
- Oktavia, Esa Damayanti dan Suminarti, Nur Edy. 2018. "Pengaruh Kombinasi Berbagai Sistem dan Tingkat Defoliiasi pada Pertumbuhan dan Hasil

- Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt)". Dalam PLANTROPICA Journal of Agricultural Science. 3(2): 92-102.
- Rizki, Moh, dkk. 2021. "Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Organik dan Defoliiasi Terhadap Hasil Tanaman Jagung Merah Lokal Sigi (Dale Lei)". Dalam e-J. Agrotekbis 9 (3) : 645-652.
- Suryotomo, Bambang, dkk. 2015. "Aplikasi Berbagai Macam Legin dan Saat Defoliiasi Pada Tanaman Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L.)". Dalam Prosiding Seminar Nasional Pangan, Energi, dan Lingkungan. Pekalongan.
- Pamungkas, Prihatin Panco, dkk. 2017. "Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Grower dan Defoliiasi Terhadap Perkembangan Biji dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L)". Dalam jurnal Dinamika Pertanian Volume XXXIII Nomor 3 (303-316).
- Thamrin, Muhammad, dkk. 2018. "Inovasi Tanaman Jagung Double Row Dalam Meningkatkan Produksi Jagung". Dalam Jurnal Prodikmas: Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat. Volume 3 Nomor. 3.