



# AGRILAND

## Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>



### **Efektivitas penanaman tanaman jagung (*Zea mays* L.) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) dengan metode tumpangsari**

### **Effectiveness of planting corn (*Zea mays* L.) and peanut (*Arachis hypogaea* L.) with intercropping method**

**Yetero Hendikus Hulu<sup>1</sup>, Andree Wijaya Setiawan<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro 52-60, Salatiga 50711, Indonesia. Email: [512017068@student.uksw.edu](mailto:512017068@student.uksw.edu)

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro 52-60, Salatiga 50711, Indonesia. Email: [fpb.andree@uksw.edu](mailto:fpb.andree@uksw.edu)

\*Corresponding Author: [fpb.andree@uksw.edu](mailto:fpb.andree@uksw.edu)

#### **ABSTRAK**

Tumpangsari merupakan penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada lahan yang sama dan waktu yang berbeda ataupun bersamaan. Pemilihan tanaman yang baik dan optimal antara tanaman, kedua tanaman harus memiliki hubungan yang saling menguntungkan (mutualisme). Pemilihan tanaman legum sebagai tanaman sela bertujuan untuk membantu menyediakan nitrogen di dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas tumpangsari antara tanaman jagung dan kacang tanah. Sampel tanah diambil pada saat awal dan akhir untuk dilakukan analisis kimia tanah, serta daun dan pelepah jagung diambil untuk dilakukan analisis jaringan. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Dari 26 sampel tanah yang terdiri dari 1 sampel tanah awal dan 25 sampel tanah akhir. Analisis tanah awal diperoleh nitrogen total (0.34%), fosfor total (1.80%), kalium total (0.0016%), pH (6.07), dan bahan organik (8.48%), sedangkan analisis tanah akhir diperoleh data bahwa perlakuan monokultur jagung (P4) kandungan unsur hara relatif rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan hasil nitrogen total (0.37%), fosfor total (1.68%), kalium total (0.00034%), pH (6.02), dan bahan organik (8.18%). Berdasarkan hasil analisis beberapa parameter, diketahui bahwa perlakuan tumpangsari jagung dan kacang tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung.

Kata kunci: Tumpangsari, Monokultur, Nitrogen, Fosfor, Kalium

#### **ABSTRACT**

*Intercropping is the planting of more than one type of plant on the same land and at different times or at the same time. Selection of good and optimal plants between plants. The two plants must have a mutually beneficial relationship (mutualism). Selection of legumes as intercropping aims to help provide nitrogen in the soil. This study aims to determine the effectiveness of intercropping between corn and peanuts. Soil samples were taken at the beginning and end for chemical analysis of the soil, and corn leaves and midribs were taken for tissue analysis. The research design used in this study was a Randomized Block Design with 5 treatments and 5 replications. Of the 26 soil samples consisted of 1 initial soil sample and 25 final soil samples. Initial soil analysis obtained total nitrogen (0.34%), total phosphorus (1.80%), total potassium (0.0016%), pH (6.07) and organic matter (8.48%), while In the final soil, data showed that the corn monoculture treatment (P4) contained relatively low nutrient content when compared to other treatments with total nitrogen (0.37%), total phosphorus (1.68%), total potassium (0.00034%), pH (6.02), and organic matter (8.18%). Based on the results of the analysis of several parameters, it is known that the intercropping treatment of corn and peanuts affects the growth of corn plants.*

*Keyword: Intercropping, Monoculture, Nitrogen, Phosphorus, Potassium*

## Pendahuluan

Penggunaan lahan pertanian di Indonesia secara efisien terdapat beberapa metode penanaman diantaranya yaitu monokultur dan polikultur (tumpangsari). Metode tersebut bukan hanya berpusat pada tanaman yang digunakan akan tetapi juga memerlukan komponen-komponen penting lainnya diantaranya yaitu iklim, tanah, maupun unsur hara yang diberikan. Mayoritas petani di Indonesia sekarang ini menerapkan pola tanam polikultur (tumpangsari), dimana lebih efisien dari penanaman monokultur. Hal tersebut dikarenakan dari segi ekonomi para petani tidak hanya mengharapkan hasil produksi dari satu tanaman saja, melainkan dari dua tanaman maupun lebih.

Usaha tani monokultur pada lahan relatif sempit kurang menguntungkan, kegagalan panen berarti kerugian sangat besar. Polikultur dengan sistem pola tanam yang tepat dapat mengatasi kerugian akibat gagal panen dari satu jenis komoditas (Effendi *et al.*, 2007). Selain itu, menurut Gliessman (2007), tumpangsari baik dilakukan pada lahan dengan luasan 1.5- 2 ha. Sehingga tumpangsari lebih dianjurkan untuk lahan sempit, hal ini berkorelasi positif dengan kepemilikan lahan masyarakat Indonesia. Sumarno dan Unang (2010), menyatakan bahwa kurang dari 1% masyarakat Indonesia yang memiliki luas lahan lebih dari 10 ha, rata-rata masyarakat Indonesia hanya memiliki lahan pertanian sebanyak 0.3- 0.7 ha.

Polikultur merupakan penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada lahan yang sama dan waktu yang berbeda ataupun bersamaan. Penanaman dilakukan dalam barisan dan jarak antar tanaman yang teratur, sehingga antar tanaman minim kompetisi unsur hara dalam tanah. Keuntungan penanaman dengan metode tumpangsari yaitu meningkatkan pendapatan dan mengurangi resiko kegagalan panen, memperbaiki kesuburan tanah serta terjadinya resiko (Sukoco *et al.*, 1992). Menurut Rahmianna *et al.*, (1984) keuntungan lain metode tersebut yaitu menekan serangan gulma serta penyakit yang menyerang tanaman budidaya.

Pemilihan tanaman yang baik dan optimal antara tanaman kedua tanaman harus memiliki hubungan yang saling menguntungkan (mutualisme), dimana antara tanaman yang satu dengan lainnya

harus dapat melengkapi kebutuhan maupun kekurangan antar tanaman tersebut. Tumpang sari dapat diterapkan antara dua jenis tanaman semusim yang saling menguntungkan, misalnya tanaman kacang-kacangan dengan tanaman jagung. Jagung menghendaki nitrogen tinggi, sementara kacang-kacangan dapat mengfiksasi nitrogen dari udara bebas sehingga kekurangan nitrogen pada jagung terpenuhi oleh kelebihan nitrogen kacang-kacangan, begitu pun kacang-kacangan tidak terganggu pertumbuhannya karena sedikit terlindung oleh jagung (Jumin, 2010).

Menurut Myrna dan Lestari (2014), syarat bagi tercapainya hasil produksi jagung yang tinggi adalah ketersediaan unsur hara yang optimal yang salah satu hara tersebut adalah nitrogen. Tumpangsari jagung dan kacang tanah dapat memberikan pengaruh yang positif pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung sehingga penggunaan pupuk nitrogen dalam budidaya tumpangsari menjadi efisien karena tanaman jagung mendapatkan rembesan N yang berasal dari tanaman kacang tanah (Armadi, 2011).

Tanaman yang biasa ditanam secara tumpangsari dengan jagung adalah kacang-kacangan seperti kedelai, kacang tanah dan kacang hijau. Selain itu, tanaman jagung juga dapat ditanam secara tumpangsari dengan tanaman cabai, ubi kayu, dan bawang prei. Akan tetapi, tanaman jagung dan kacang tanah merupakan dua jenis tanaman yang sesuai untuk ditumpangsarkan, karena kedua tanaman ini mampu beradaptasi pada lingkungan secara luas dan relatif mempunyai syarat tumbuh yang sama. Kacang tanah merupakan tanaman yang tahan terhadap naungan (Lingga *et al.*, 2015).

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan unsur hara pada tanah dan serapan hara antar perlakuan, serta mengetahui pengaruh tumpangsari terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

## Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Salaran, Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana, Desa Wates, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah

dan Laboratorium Gedung C Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana. Waktu pelaksanaan pada bulan April-Agustus 2021.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah traktor, cangkul, mulsa, alat tulis, oven, botol timbang, desikator, spektrofotometer, flamefotometer, destilator, destruktur, labu Kjedahl, kuvet, corong, erlenmeyer, beaker glass, pipet volume, pilus, tabung reaksi, botol timbang, neraca analitik, termometer, pH meter dan shaker. Sedangkan, bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah benih jagung var. Talenta, benih kacang tanah lokal, pupuk kandang ayam, aquades,  $H_2SO_4$  pekat,  $K_2Cr_2O_7$  1 N, selenium, NaOH 30%, 0.05 N  $H_2SO_4$ ,  $H_3BO_3$  4 %, LiCl, larutan indikator metil merah hijau bromokresol,  $H_3BO_3$  4%, HCl 25%,  $H_2O_2$ ,  $HNO_3$ ,  $NH_4F$  hablur, HCl 6 N,  $SnCl_{2.2}H_2O$ , HCl pekat,  $NH_4$  molibdat, dan kertas saring.

Metode yang digunakan pada percobaan adalah metode eksperimen Rancang Acak Kelompok non-faktorial dengan 5 ulangan dan metode tumpangsari sebagai perlakuan, yaitu: Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 1 (P1), Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2 (P2), Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2 (P3), Monokultur Jagung (P4), dan Monokultur Kacabg Tanah (P5).

Analisis yang dilakukan pada penelitian yaitu analisis kimia tanah (pH, bahan organik, N-total, P-total, dan K-total) dan analisis jaringan tanaman (kadar air, N-total, P-total dan K-total).

### **Analisis Kimia Tanah**

#### *Tingkat Keasaman atau pH*

Sampel tanah sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam becker glass. Kemudian, ditambahkan aquades sebanyak 25 mL. Selanjutnya, sampel dikocok selama 10 menit menggunakan shaker. Tingkat keasaman sampel diukur menggunakan pH-meter.

#### *Bahan Organik*

Sampel tanah sebanyak 0.5 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam becker glass.

Kemudian ditambahkan larutan  $K_2Cr_2O_7$  1 N sebanyak 5 mL dan 10 mL  $H_2SO_4$  pekat. Sampel didiamkan sekitar 10 menit, dengan tujuan agar sampel dingin. Selanjutnya, sampel diencerkan dengan aquades sebanyak 50 mL dan didiamkan selama 1 jam. Setelah itu, sampel disaring menggunakan kertas saring dan hasil saringan dimasukkan ke dalam kuvet. Kemudian, sampel diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 584 nm.

#### *N-Total*

Sampel tanah sebanyak 1 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu Kjedahl. Kemudian, campuran selenium ditambahkan sebanyak 2 g dan 5 mL  $H_2SO_4$  pekat, diusahakan semua sampel tanah terbasahi oleh  $H_2SO_4$ . Selanjutnya, sampel didestruksi diruang asam selama 2 jam dengan suhu 350 °C. Setelah sampel dingin, aquades ditambahkan sebanyak 100 mL. Sampel yang akan di destilasi menggunakan destilator terlebih dahulu ditambahkan 20 mL NaOH 30%. Hasil destilasi ditampung pada erlenmeyer yang berisi 10 mL  $H_3BO_3$  4% dan 5 tetes indikator metil hijau bromokresol merah yang telah disiapkan terlebih dahulu. Setelah itu, sampel dititrasi dengan  $H_2SO_4$  0.05 N sampai warna sampel berubah warna menjadi merah muda.

#### *P-Total dan K-Total*

Sampel tanah ditimbang sebanyak 4 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian, ditambahkan HCl 25% sebanyak 10 mL dan dikocok selama 6 jam menggunakan shaker. Selanjutnya, sampel disaring menggunakan kertas saring dan hasil saringan diambil sebanyak 5 mL yang dimasukkan ke dalam erlenmyer 100 mL. Setelah itu, ditambahkan 5 mL asam fleismen dan dipanaskan menggunakan hot plate dengan suhu 100 °C sampai larutan ekstrak berubah menjadi jernih dan sampel masih tertinggal sebanyak 2.5 mL. Setelah sampel telah dingin, kemudian diencerkan dengan aquades sampai batas tera (larutan stock).

*P-total*

Larutan stock diambil sebanyak diambil sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam becker glass 50 mL. Selanjutnya, ditambahkan 5 mL larutan pereaksi fosfor I dan 5 mL larutan pereaksi fosfor II, sampel didiamkan selama 15 menit. Setelah itu, larutan pereaksi fosfor III ditambahkan sebanyak 10 mL dan sampel diencerkan sampai batas tera. Sampel yang telah dimasukkan ke dalam kuvet kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 693 nm.

*K-Total*

Larutan stock diambil sebanyak 25 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya, ditambahkan 5 mL LiCl. Kemudian, sampel diukur absorbansinya menggunakan flamefotometer.

**Analisis Jaringan***Kadar air*

Kadar air pada sampel diketahui dengan cara menyiapkan sampel yang masih segar dan telah dikering anginkan, kemudian sampel ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam botol timbang. Setelah itu, sampel dioven selama 24 jam dengan suhu 105 °C. Kadar air dihitung dengan rumus, antara lain:

$$\text{Kadar Air} = \frac{B-C}{C-A} \times 100\%$$

*N-Total*

Sampel sebanyak 1 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu Kjedaahl. Kemudian, campuran selenium ditambahkan sebanyak 2 g dan 5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, diusahakan semua sampel tanah terbasahi oleh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Selanjutnya, sampel di destruksi diruang asam selama 2 jam dengan suhu 350 °C. Setelah sampel dingin, aquades ditambahkan sebanyak 100 mL. Sampel yang akan di destilasi menggunakan destilator terlebih dahulu ditambahkan 20 mL NaOH 30%. Hasil destilasi ditampung pada erlenmeyer yang berisi 10 mL H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% dan 5 tetes indikator metil hijau

bromokresol merah yang telah disiapkan terlebih dahulu. Setelah itu, sampel dititrasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.05 N sampai warna sampel berubah warna menjadi merah muda.

*P-Total dan K-Total*

Sampel ditimbang sebanyak 0.25 g dan dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL. Kemudian, ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat sebanyak 2.5 mL. Selanjutnya, larutan sampel dipanaskan dengan hot plate selama 1 jam dengan suhu 100 °C sampai larutan berubah menjadi hitam atau coklat pekat. Setelah itu, larutan sampel diangkat dan didinginkan, setelah dingin ditambahkan 2 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pekat, kemudian dipanaskan kembali. Sampel diangkat dan dibiarkan dingin kembali, setelah itu H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pekat ditambahkan kembali sebanyak 2 mL, setelah itu dipanaskan kembali. Pengerjaan tersebut dilakukan terus-menerus hingga keluar uap putih dan didapat sekitar 1 mL ekstrak jernih. Kemudian, sampel didinginkan dan diencerkan dengan aquades sebanyak 50 mL. Larutan sampel di kocok hingga homogen dan dibiarkan selama semalam supaya mengendap. Ekstrak jernih tersebut dapat digunakan untuk pengukuran fosfor dan kalium.

*P-Total*

Larutan stock diambil sebanyak diambil sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam beaker glass 50 mL. Selanjutnya, ditambahkan 5 ml larutan pereaksi fosfor I dan 5 mL larutan pereaksi fosfor II, sampel didiamkan selama 15 menit. Setelah itu, larutan pereaksi fosfor III ditambahkan sebanyak 10 mL dan sampel diencerkan sampai batas tera. Sampel yang telah dimasukkan ke dalam kuvet kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 693 nm.

*K-Total*

Larutan stock diambil sebanyak 25 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya, ditambahkan 5 mL LiCl.

Kemudian, sampel diukur absorbansinya menggunakan flamefotometer.

## Hasil dan Pembahasan

### Pertumbuhan Tanaman Jagung

Pertumbuhan suatu tanaman dapat diketahui melalui perpanjangan dan pembesaran sel, salah satu variabel untuk mengetahui hal tersebut yaitu dengan mengetahui tinggi tanaman. Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan

maupun sebagai variabel yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Sesuai dengan pernyataan Sitompul dan Guritno (1995), menyatakan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat. Berdasarkan hasil uji sidik ragam, perlakuan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Hasil rerata parameter penelitian terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rataan tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai) tanaman jagung dari minggu pertama sampai minggu kedelapan dengan metode tumpangsari

Perlakuan	M1		M2		M3		M4		T5		T6		T7		T8	
	T	JD	T	JD	T	JD	T	JD								
P1	10.41 <sup>BB</sup>	3	30.14 <sup>BB</sup>	3	40.99 <sup>BB</sup>	5	53.84 <sup>BB</sup>	7	65.20 <sup>BB</sup>	8	97.96 <sup>BB</sup>	10	148.17 <sup>BB</sup>	12	188.46 <sup>BB</sup>	14
P2	10.57 <sup>BB</sup>	3	30.40 <sup>BB</sup>	3	41.26 <sup>BB</sup>	5	54.03 <sup>BB</sup>	7	65.45 <sup>BB</sup>	8	98.53 <sup>BB</sup>	10	147.56 <sup>BB</sup>	12	187.58 <sup>BC</sup>	14
P3	11.30 <sup>AA</sup>	3	31.54 <sup>AA</sup>	3	43.30 <sup>AA</sup>	5	58.23 <sup>AA</sup>	7	69.83 <sup>AA</sup>	8	106.87 <sup>AA</sup>	10	153.12 <sup>AA</sup>	12	193.67 <sup>AA</sup>	14
P4	10.18 <sup>BB</sup>	3	29.94 <sup>BB</sup>	3	40.34 <sup>BB</sup>	5	52.33 <sup>BB</sup>	7	62.66 <sup>BB</sup>	8	94.06 <sup>BB</sup>	10	145.15 <sup>BB</sup>	12	186.02 <sup>CC</sup>	14

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ada taraf 5% menurut uji Duncan

P1 (Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 1); P2 (Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2); P3 (Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2); P4 (Monokultur Jagung)

T: Tinggi tanaman (cm); JD: Jumlah Daun (helai)

M1-M4, T5-T8: Fase pertumbuhan tanaman jagung

Berdasarkan dari data yang diperoleh, diketahui bahwa perlakuan tumpangsari tanaman jagung dan kacang tanah menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung dari minggu pertama hingga minggu ke delapan. Perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman jagung tertinggi yaitu perlakuan Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2 (P3), hal tersebut diketahui dari minggu pertama P3 menunjukkan pertumbuhan yang cukup berbeda dengan perlakuan lainnya hingga pada minggu ke delapan tanaman jagung memiliki tinggi yaitu 193.67 cm. Oleh karena itu, tumpangsari jagung dengan kacang tanah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jagung jika dibandingkan dengan tanaman jagung yang ditanam secara monokultur. Hal tersebut dibuktikan pada minggu ke delapan tinggi tanaman jagung monokultur (P4) berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada perlakuan lainnya. Sesuai dengan pernyataan Sartika *et al.* (2015), terdapat interaksi kacang tanah dan jagung yang ditanam secara tumpangsari terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot jagung.

Berdasarkan data yang diperoleh juga diketahui bahwa makin tinggi populasi kacang tanah maka tinggi tanaman juga makin tinggi seperti pada perlakuan Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2 (P3). Pada umumnya makin tinggi kerapatan populasi tanaman, individu makin bersaing untuk memperebutkan cahaya, air dan unsur hara. Akan tetapi, tanaman jagung pada penelitian ini dapat beradaptasi terhadap kerapatan populasi yang tinggi, sehingga pertumbuhan individu tanaman tidak tertekan pada kerapatan populasi tinggi. Hal tersebut juga dikarenakan tanaman legum seperti kacang tanah yang dapat mengfiksasi unsur hara nitrogen sehingga kandungan nitrogen dalam tanah semakin banyak, karena unsur hara nitrogen cukup bagi tanaman maka tanaman jagung pertumbuhannya juga semakin cepat. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Pramitasari dkk. (2016), menyatakan bahwa nitrogen mempengaruhi pertumbuhan tanaman, penampilan, warna, dan hasil tanaman. Unsur tersebut juga bermanfaat untuk mempercepat pertumbuhan tinggi bagi tanaman, memperbanyak jumlah anakan,

mempengaruhi lebar dan panjang daun. Selain itu, dari data yang diperoleh jumlah daun pada setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata, yang dimana diketahui yaitu perlakuan jagung dengan ditumpangsarikan dengan tanaman kacang tanah tidak memberikan dampak pada jumlah daun.

### **Bobot Tongkol Jagung Berkelobot dan Jumlah Polong Kacang Tanah**

Penelitian ini juga mengamati berat tongkol berkelobot tanaman jagung dan jumlah polong tanaman kacang tanah. Pengamatan bobot tongkol jagung dengan dan jumlah polong kacang tanah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rataan bobot tongkol jagung berkelobot (g) dan jumlah polong kacang tanah (polong) yang ditanam secara tumpangsari

Perlakuan	Bobot tongkol jagung	Perlakuan	Jumlah polong kacang tanah
P1	468.76 <sup>AA</sup>	P1	9.4 <sup>BB</sup>
P2	471.67 <sup>AA</sup>	P2	9.2 <sup>BB</sup>
P3	489.38 <sup>AA</sup>	P3	9.4 <sup>BB</sup>
P4	421.14 <sup>BB</sup>	P5	12.6 <sup>AA</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ada taraf 5% menurut uji Duncan

P1 (Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 1); P2 (Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2); P3 (Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2); P4 (Monokultur Jagung); P5 (Monokultur Kacang Tanah)

Berdasarkan data pada Tabel 2. terlihat bahwa nilai rata-rata bobot tongkol dengan kelobot pada perlakuan Tanaman Jagung 2: Kacang Tanah 1 (P1) sangat tinggi yaitu sebesar 489.39 g, sedangkan nilai rata-rata bobot tongkol dengan kelobot yang paling rendah yaitu pada perlakuan Monokultur Jagung (P4), yakni sebesar 421.14 g. Sedangkan untuk perlakuan Tanaman Jagung 2: Kacang Tanah 1 (P1) dan Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2 (P2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 1 (P1). Hal tersebut kemungkinan terjadi dikarenakan tanaman jagung ditumpangsarikan dengan kacang tanah.

Dari data tersebut, diketahui bahwa populasi kacang tanah semakin banyak pada tumpangsari tersebut berbanding lurus dengan peningkatan bobot tongkol tanaman jagung. Menurut Salvagiotti *et al.* (2008), bahwa tanaman legum dapat menambat nitrogen dari udara, sehingga kebutuhan nitrogen untuk tanaman jagung dapat terpenuhi. Sudjana (2014), menambahkan nitrogen dalam tanah harus cukup tersedia selama fase pertumbuhan. Oleh karena itu untuk memperoleh produksi bobot tongkol yang tinggi unsur hara N harus tersedia dengan cukup selama fase pertumbuhannya.

Jumlah polong pada tiap tanaman merupakan komponen hasil pokok bagi suatu tanaman. Jumlah polong yang terbentuk menunjukkan kemampuan menyerap unsur hara yang tersedia di dalam

tanah. Hal tersebut disebabkan karena polong merupakan tempat untuk menyimpan cadangan makanan.

Berdasarkan data dari Tabel 2. diketahui bahwa perlakuan tumpangsari jagung berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman kacang tanah. Tumpangsari jagung dan kacang tanah pada perlakuan Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 1 (P1), Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2 (P2) dan Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2 (P3) berbeda nyata dengan Monokultur Kacang Tanah (P5) yang merupakan monokultur kacang tanah. Dimana rata-rata jumlah polong yang dihasilkan dari monokultur kacang tanah yaitu 12.6, sedangkan pada perlakuan Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 1 (P1), Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2 (P2) dan Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2 (P3) masing-masing rerata jumlah polong yakni 9.4, 9.2, dan 9.4. Hal ini diduga karena pada monokultur kedelai mendapat penyinaran penuh selama pertumbuhan menyebabkan laju respirasi yang lebih cepat dibandingkan dengan tanaman kacang tanah yang ternaungi oleh kanopi dari tanaman jagung. Sesuai dengan penelitian Ma'arif (2012), menyatakan bahwa jumlah polong per tanaman tertinggi (sekitar 10-11 polong) dicapai oleh tanaman kacang tanah monokultur. Serta peneliti menambahkan jumlah polong per tanaman pada kacang tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor tumbuh seperti unsur hara dan cahaya.

### Analisis Kimia Tanah

Berdasarkan hasil uji sidik ragam, perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai kandungan kalium di dalam tanah tetapi

tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lain. Hasil rerata parameter penelitian terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3 Sifat kimia tanah sebelum dan sesudah perlakuan

Perlakuan	Bahan Organik (%)	pH	N-Total (%)	P-Total (%)	K-Total (%)
Awal	8.48	6.07	0.34	1.80	0.0016
P1	7.85	6.50	0.44	2.19	0.00096 <sup>BC</sup>
P2	8.47	6.47	0.42	1.91	0.00176 <sup>AA</sup>
P3	6.96	6.12	0.49	1.86	0.00142 <sup>AB</sup>
P4	8.18	6.02	0.37	1.68	0.00034 <sup>CC</sup>
P5	7.30	6.18	0.44	1.41	0.00092 <sup>BC</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ada taraf 5% menurut uji Duncan

P1 (Tanaman Jagung 2: Kacang Tanah 1); P2 (Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2); P3 (Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2); P4 (Monokultur Jagung); P5 (Monokultur Kacang Tanah)

Berdasarkan dari data yang diperoleh diketahui bahwa perlakuan tumpangsari jagung dan kacang tanah tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan bahan organik di dalam tanah. Akan tetapi jika dibandingkan dengan data kandungan bahan organik pada tanah sebelum diolah terjadi penurunan, dimana bahan organik pada awal yaitu sebesar 8.48%. Sedangkan pada perlakuan Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2 (P3) merupakan perlakuan yang paling rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, kandungan bahan organik yang dihasilkan setelah di analisis yaitu sebesar 6.96%. Penurunan bahan organik dikarenakan adanya aktivitas mikroorganisme pada setiap perlakuan. Menurut Wijanarko (2012), dalam proses dekomposisi, mikroorganisme memanfaatkan senyawa karbon dalam bahan organik untuk memperoleh energi dengan hasil sampingan berupa CO<sub>2</sub>.

Tingkat keasaman tanah atau **pH** merupakan salah satu faktor penting pada pertumbuhan tanaman. Rata-rata tanaman pertumbuhannya optimum pada pH yang netral yaitu antara 6-7. Dari data diperoleh bahwa pH tanah berkisar 6-6.5, dimana pH tersebut cocok untuk dilakukan penanaman jagung maupun kacang tanah. Sesuai dengan pernyataan Riwardi dkk. (2014), menyatakan bahwa tingkat keasaman tanah (pH) tanah yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung berkisar antara 5.6 sampai dengan 6.2. Adisarwanto (2000), menambahkan tanaman kacang tanah tumbuh baik pada keadaan pH tanah sekitar 6-6.5.

Berdasarkan dari data yang diperoleh, diketahui bahwa perlakuan tumpangsari maupun monokultur jagung dan kacang tanah tidak mempengaruhi kandungan **nitrogen** di dalam tanah. Akan tetapi jika dibandingkan dengan analisis nitrogen pada tanah awal, kandungan nitrogen pada tanah mengalami peningkatan. Hal tersebut dapat dilihat dari kandungan nitrogen tanah awal yaitu 0.34%, sedangkan perlakuan Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2 (P3) yang paling tinggi peningkatannya yaitu 0.49%. Perlakuan monokultur jagung (P4) merupakan perlakuan yang peningkatan kadar nitrogennya terendah, hal tersebut kemungkinan terjadi karena adanya aktivitas bakteri *Rizhobium* sp. yang mengikat nitrogen sehingga kandungan nitrogen dalam tanah tetap terjaga ataupun mengalami peningkatan. Sesuai dengan pernyataan Etemudi *et al.*, (2019), bahwa jenis legume yang secara umum dapat bersimbiosis dengan mikroba *Rhizobium* sp. yang memiliki kemampuan menambat nitrogen bebas dan menjadikan nitrogen tersedia bagi tanaman.

Unsur hara **fosfor** merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat diperlukan tanaman dalam pertumbuhannya. Unsur hara fosfor sangat penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman pada saat fase generatif. Menurut Sutejo (2002), peran fosfor bagi tanaman melalui pengaruhnya terhadap pembungaan, pembentukan buah dan biji, pemasakan tanaman, perkembangan akar, dan ketahanan terhadap penyakit. Berdasarkan dari data pada Tabel 3. kandungan fosfor yang diperoleh tidak

berbeda nyata antar semua perlakuan, yang dimana artinya perlakuan tumpangsari tidak mempengaruhi kandungan fosfor di dalam tanah. Perlakuan monokultur kacang tanah merupakan perlakuan yang mengalami penurunan jika dibandingkan dengan analisis fosfor awal yaitu dengan nilai sebesar 1.41% yang dimana terjadi penurunan sebesar 0.39%. Diketahui bahwa unsur hara fosfor dalam tanah digunakan tanaman jagung maupun kacang tanah dalam proses pembungaan dan pembentukan polong ataupun tongkol, sehingga perubahan nilai kandungan fosfor relatif dapat berubah tergantung pada jumlah populasi tanaman yang ditanam dan juga dikarenakan unsur hara fosfor dalam tanah paling rendah jika dibandingkan dengan unsur hara nitrogen dan kalium. Sesuai dengan pernyataan Mugnisjah dan Setiawan (1995), bahwa fosfor berperan dalam pembentukan polong bernas serta mempercepat proses pematangan biji berbagai tanaman. Yasinta (2017), menambahkan bahwa unsur hara fosfor ketersediaannya di tanah relatif rendah.

Salah unsur hara makro lainnya yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya selain nitrogen dan fosfor yaitu **kalium**. Kebutuhan tanaman akan unsur hara kalium relatif tinggi. Sesuai dengan pernyataan Syakir dan Gusmaini (2012), menyatakan bahwa kebutuhan K oleh tanaman cukup tinggi sehingga apabila tidak terpenuhi maka proses metabolismenya terganggu. Dari data yang diperoleh, diketahui perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah kandungan kalium dalam tanah. Perlakuan monokultur jagung (P4) memperoleh nilai terendah yaitu 0.00034%, sebaliknya perlakuan Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2 (P2) merupakan perlakuan yang memiliki kandungan kalium tertinggi yakni 0.00176%. Akan tetapi, jika dibandingkan dengan analisis kalium pada tanah awal, semua perlakuan kecuali perlakuan Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2 (P2) mengalami penurunan. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena tanaman telah menyerap kalium yang berada dalam tanah untuk proses pertumbuhannya. Sesuai dengan pernyataan Novizan (2002), bahwa kalium dalam tanah dapat hilang akibat erosi tanah, pencucian oleh

air atau akibat diserap oleh tanaman.

Kandungan unsur hara kalium pada lahan penelitian masih tergolong rendah, hasil yang diperoleh setelah dilakukan analisis di laboratorium yaitu sebesar 0.00160%. Sedangkan, menurut Havlin *et al.*, (1999), menyebutkan bahwa kalium dalam tanah terdapat dalam jumlah yang cukup bervariasi, yaitu antara 0.3-2.5%. Oleh karena itu, untuk mencukupi kandungan kalium yang diperlukan tanaman maka dilakukan pemupukan. Pemberian pupuk kandang dilakukan sebelum benih jagung maupun kacang tanah ditanam dan jumlah pupuk yang diberikan untuk masing-masing lubang tanam tidak berbeda. Menurut Suarjana (2015), pemberian pupuk ke dalam tanah bertujuan untuk menambah atau mempertahankan kesuburan tanah, kesuburan tanah dinilai berdasarkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah, baik hara makro maupun hara mikro secara berkecukupan dan berimbang.

### Analisis Jaringan Tanaman

Kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium pada lahan yang tinggi, akan mempengaruhi serapan hara tanaman. Jumlah unsur hara yang diserap tanaman dapat diketahui jika dilakukan analisis jaringan. Berdasarkan dari hasil analisis jaringan N, P, dan K serta kadar air pada daun tanaman jagung yang kemudian diolah melalui sidik ragam, diketahui bahwa perlakuan tumpangsari jagung dan kacang tanah berpengaruh nyata terhadap kadar kalium pada jaringan tanaman, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar nitrogen, fosfor maupun kadar air pada jaringan tanaman jagung. Hasil rerata parameter penelitian terdapat pada Tabel 4. Berdasarkan data pada Tabel 4. kandungan nitrogen pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata. Akan tetapi, dari nilai yang diperoleh diketahui bahwa kandungan nitrogen pada jaringan tanaman jagung P1, P2 dan P3 yang ditumpangsarikan dengan kacang tanah lebih tinggi yakni 3,59%, 3,31% dan 3,12%, sedangkan perlakuan monokultur jagung sebesar 2,88%. Hal tersebut juga terjadi pada serapan fosfor, diketahui bahwa monokultur jagung (P4) memperoleh hasil analisis jaringan terendah yakni 8,59%, jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang memperoleh hasil rata-rata

>10%. Akan tetapi, dari hasil sidik ragam perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap serapan hara fosfor pada tanaman jagung. Sesuai dengan pernyataan Miza (2009), terdapat pengaruh timbal balik antara ketersediaan fosfor dengan serapan nitrogen, di mana jika

fosfat yang tersedia di dalam tanah tidak cukup banyak, maka serapan nitrogen akan berkurang. Homer (2008), menambahkan bahwa kondisi pertumbuhan tanaman yang baik akibat tercukupinya hara N akan menyebabkan tanaman mampu menyerap P lebih efektif.

Tabel 4 Analisis kadar air dan hara N, P, K jaringan tanaman jagung

Perlakuan	Kadar Air (%)	N-Total (%)	P-Total (%)	K-Total (%)
P1	74.75	3.59	11.52	0.79 <sup>AB</sup>
P2	75.69	3.31	12.06	0.87 <sup>AA</sup>
P3	66.27	3.12	10.81	0.81 <sup>AB</sup>
P4	63.93	2.88	8.59	0.72 <sup>BB</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ada taraf 5% menurut uji Duncan  
 P1 (Tanaman Jagung 2: Kacang Tanah 1); P2 (Tanaman Jagung 1 : Kacang Tanah 2); P3 (Tanaman Jagung 2 : Kacang Tanah 2); P4 (Monokultur Jagung)

Berdasarkan dari data yang diperoleh, perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap serapan fosfor. Diketahui bahwa kandungan kalium pada jaringan tanaman dipengaruhi oleh perlakuan tanaman jagung ditumpangsarikan dengan kacang tanah. Perlakuan monokultur jagung (P4) merupakan perlakuan yang memperoleh nilai terendah yaitu 0.72%, sedangkan kandungan kalium tertinggi yaitu pada perlakuan tumpangsari jagung dan kacang tanah (P2) dengan perbandingan 1:2 yaitu sebesar 0.87%. Selain itu, perlakuan Tanaman Jagung 2: Kacang Tanah 1 (P1) dan Tanaman Jagung 2: Kacang Tanah 2 (P3) tidak berbeda nyata dengan masing-masing nilai kadar fosfor yaitu 0.79% dan 0.81%.

Berdasarkan dari data analisis jaringan tersebut terjadi dikarenakan adanya beberapa faktor yang dapat mempengaruhi serapan hara pada tanaman yaitu tinggi rendahnya konsentrasi hara yang diharapkan dan juga jumlah mikroba yang berfungsi untuk memperbaiki kesuburan tanah. Sesuai dengan pernyataan Saptiningsih (2007), menyatakan bahwa mikroba *Rhizobium* sp. dapat membantu meningkatkan kandungan dan serapan hara akar tanaman. Fajarditta dkk., (2012), menambahkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan unsur hara adalah konsentrasi unsur hara, kerapatan dan penyebaran akar, air, daya serap akar, pH tanah dan daya serap tanaman.

Air merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung tanaman dapat

bertumbuh dengan baik. Kekurangan air di dalam tanah akan mempengaruhi metabolisme tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Berdasarkan dari data diperoleh kadar air pada jaringan tanaman tidak berbeda nyata, yang dimana perlakuan tumpangsari tidak mempengaruhi serapan air oleh tanaman. Akan tetapi, jumlah kadar air yang berada dalam jaringan tanaman tergolong tinggi atau optimal, yakni dengan nilai kadar air antara 63-75%. Kemungkinan hal tersebut terjadi, dikarenakan kandungan air yang berada dalam tanah relatif terjaga meskipun penanaman dilakukan pada musim kemarau. Hal tersebut dikarenakan ketersediaan air yang cukup melimpah di sekitar lahan pertanian, sehingga kebutuhan air pada tanaman tercukupi. Sesuai dengan pernyataan Hamim (2008), bahwa air merupakan bagian yang penting dari sel dan jaringan tumbuhan. Sebagian besar dari jaringan tumbuhan terdiri dari air. Secara umum jaringan tumbuhan mengandung air dengan kisaran 60 hingga 85%. Oleh karena itu, ketika kadar air di dalam tanaman sedikit hal tersebut akan berakibat negatif pada setiap sel-sel maupun jaringan tanaman, sehingga ketika sel maupun jaringan tanaman terganggu maka sistem metabolisme tanaman tersebut juga terganggu. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hamim (2008), bahwa air sangat penting bagi organisme, termasuk tumbuhan. Karena organisme tersusun oleh sel-sel dan

jaringan, sementara komponen utama dari sel itu sendiri adalah air.

## Kesimpulan

1. Unsur hara yang terkandung pada tanah setelah dilakukan tumpangsari jagung dan kacang tanah menunjukkan hasil yang relatif meningkat. Unsur hara N-total pada analisis tanah awal yaitu 0.34% meningkat menjadi 0.44% pada perlakuan P1, 0.42% pada perlakuan P2, dan 0.49% pada perlakuan P3. Kandungan P-total pada tanah awal sebesar 1.80% meningkat menjadi 2.19% pada perlakuan P1, 1.91% pada perlakuan P2, dan 1.86% pada perlakuan P3. Untuk K-total pada tanah awal sebesar 0.0016%, sedangkan pada analisis tanah akhir perlakuan P1 (0,00096%), P2 (0,00176%), dan P3 (0,00142%).
2. Pertumbuhan tinggi tanaman jagung pada perlakuan monokultur lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan yang ditumpangsarikan dengan kacang tanah, begitu juga berlaku pada bobot tongkol jagung berkelobot pada monokultur jagung rata-rata yaitu 421.14 g sedangkan pada perlakuan lainnya rata-rata sebesar > 450 g. Kacang tanah pada perlakuan tumpangsari menghasilkan jumlah polong yang relatif rendah yaitu rata-rata jumlah polong pertanaman sebanyak 9, jika dibandingkan dengan monokultur kacang tanah sebanyak 12 polong pertanaman.
3. Serapan hara nitrogen pada perlakuan P1 (jagung 2 : kacang tanah 1) memiliki hasil yang tertinggi yaitu 3.59%, sedangkan perlakuan P4 (monokultur jagung) merupakan perlakuan dengan nilai terendah yaitu 2.88%. Selain itu pada serapan hara fosfor dan kalium, perlakuan P2 (jagung 1 : kacang tanah 1) memiliki hasil tertinggi yaitu 12.06% dan 0.87%, sedangkan perlakuan monokultur jagung memiliki hasil terendah yaitu 8.59% dan 0.72%. Kacang tanah berdampak positif pada tumpangsari terlihat pada serapan hara tanaman jagung pada perlakuan tumpangsari lebih tinggi jika dibandingkan pada perlakuan monokultur.

## Daftar Pustaka

- Adisarwanto, T. 2000. Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Kering. Jakarta: Penebar Swadaya. 88 hlm.
- Armadi. 2011. Penambatan Nitrogen Secara Biologi pada Tanaman Leguminosa. *Wartazoa*. 19 (1): 23-30.
- Effendi, D.S., Taher, S., Rumini, W. 2007. Pengaruh Tumpangsari dan Populasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Etemadi, F., Hashemi, M., Barker, A.V., Zandvakili, O.R., Xiaobing, L. 2019. Agronomy, Nutritional Value, and Medicinal Application of Faba Bean (*Vicia faba* L.). *Horticultural Plant Journal*, 5(4): 170-182.
- Fajarditta, F., Sumarsono, Kusmiyati, F. 2012. Serapan Unsur Hara Nitrogen dan Phospor Beberapa Tanaman Legum pada Jenis Tanah yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 1(2): 41-50.
- Gliessman, S. 2007. Multiple Cropping System: A Basis for Developing an Alternative Agriculture. University of California. pp: 70-83.
- Hamim. 2008. Fisiologi Tumbuhan. In: Fungsi Air dan Perannya pada Tingkat Selular dan Tumbuhan secara Utuh. Jakarta: Universitas Terbuka, hlm. 1-51.
- Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale, S.L., Nelson, W.L. 1999. Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management. Sixth Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Homer ER. 2008. The Effect of Nitrogen Application Timing on Plant Available Phosphorus. Thesis. Graduate School of The Ohio State University. USA.
- Jumin, H.B. 2010. Dasar – Dasar Agronomi. Jakarta: Rajawali Pers.
- Ma'arif, B. 2012. Peran Densitas Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) pada Sistem Tumpang Sari Deret Penggantian dengan Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) terhadap Hasil. Skripsi. Fakultas Pertanian. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Miza. 2009. Analisis Kandungan Unsur N dan P Tebu Transgenik PS-IPB 1 yang Mengekspresikan Gen Fitase. Bogor:

- IPB.
- Mugnisjah, W.Q., Setiawan, A. 1995. Pengantar Produksi Benih. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 201 hlm.
- Myrna, Lestari, A. 2014. Peningkatan Efisiensi Konversi Energi Matahari pada Pertanaman Kedelai melalui Penanaman Jagung dengan Jarak Tanam Berbeda. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 12(2): 49-54.
- Novizan, 2002. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agromedia Pustaka. Hlm. 37.
- Pramitasari, H.E., Wardiyati, T., Nawawi, M. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1): 49-56.
- Rahmaianna, A.A., Purnomo, J., Marwoto. 1984. Produktivitas Tanaman Kacang Tanah dan Jagung pada Lingkungan Tumpang Sari di Lahan Tegalan. *Jurnal Penelitian Palawija*. BPTP Malang 4(2): 18-27.
- Riwandi, M., Handajaningsih, Hasanudin. 2014. Teknik Budidaya Jagung dengan Sistem Organik di Lahan Marjinal. Bengkulu: UNIB Press.
- Salvagiotti, F., Cassman, K.G., Specht, J.E., Walters, D.T., Weiss, A. 2008. Nitrogen Uptake, Fixation and Response to Fertilizer N in Soybeans : A Review.
- Saptiningsih, E. 2007. Peningkatan Produktivitas Tanah Pasir untuk Pertumbuhan Tanaman Kedelai dengan Inokulasi Mikorhiza dan Rhizobium. *BIOMA*, 9(2): 58-61.
- Sartika., A.B.S., Jonis, G., Fery, E.S. 2015. Pengaruh Populasi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) dan Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Pertumbuhan dan Produksi pada Sistem Pola Tumpang Sari. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1): 52-71.
- Sitompul, S.M., Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Yogyakarta: Gadjah Mada University Pres. 417 hlm.
- Suarjana, I.W., Supadma, A.A.N., Arthagama, I.D.M. 2015. Kajian Status Kesuburan Tanah Sawah untuk Menentukan Anjuran Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi Tanaman Padi di Kecamatan Manggis. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(4): 314-323.
- Sudjana, B. 2014. Pengaruh Biochar dan NPK Majemuk terhadap Biomas dan Serapan Nitrogen di Daun Tanaman Jagung (*Zea Mays*) pada Tanah Typic Dystrudepts. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 3(1): 63-66.
- Sukoco, Y., Reintjes, C., Haverkort, B., Woter. 1992. Pertanian Masa Depan. Yogyakarta: Karnisius.
- Sumarno, Unang, G.K. 2010. Kemelaratan bagi Petani Kecil di Balik Kenaikan Produktivitas Padi. Dimuat dalam Tabloid Sinar Tani No. 3335 Tahun XL, hlm. 18.
- Sutejo. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syakir, M., Gusmaini. 2012. Pengaruh Penggunaan Sumber Pupuk Kalium terhadap Produksi dan Mutu Minyak Tanaman Nilam. *J Littri*, 18(2): 60-65.
- Wijanarko, A., Purwanto, B.H., Shiddieq, D., Indradewa, D. 2012. Pengaruh Kualitas Bahan Organik dan Kesuburan Tanah terhadap Mineralisasi Nitrogen dan Serapan N oleh Tanaman Ubi kayu di Ultisol. *J. Perkebunan & Lahan Tropika*, 2(2): 1-14.
- Yasinta, I., Rasyad, A., Islan. 2017. Respon Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogea* L.) terhadap Pemberian Pupuk Fosfor dan Asam Triiodobenzoat. *JOM Faperta UR*, 4(1): 1-13.