



## BASELANG

Jurnal Ilmu Pertanian, Peternakan, Perikanan dan Lingkungan  
e-journal.faperta.universitasmuarabungo.ac.id

### Optimasi Lahan Dengan Sistem Tumpang Sari Jagung Manis (*Zea mays saccharata*, Sturt) Dan Terung (*Solanum melongena* L.) Di Nagari Gadut, Kecamatan Tilatang Kamang

*Land Optimization With Sweet Corn (Zea mays saccharata, Sturt) and Eggplant (Solanum melongena L.) Overlapping Systems in Nagari Gadut, Tilatang Kamang District*

**Desi Ratna Sari, Yurma Metri**

Program Studi D-3 Budidaya Pertanian, Fakultas Sains, Sosial dan Pendidikan Universitas Prima Nusantara (UPN) Bukittinggi

#### Article Info

*Keywords : Sweet Corn, Eggplant, Intercropping, RYT, LER*

Email:

dechimounk88@gmail.com

Program Studi D-3 Budidaya Pertanian, Fakultas Sains, Sosial dan Pendidikan Universitas Prima Nusantara (UPN) Bukittinggi

#### ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan yaitu waktu tanam terung sebagai tanaman tumpang sari pada budidaya jagung manis (M) yang terdiri dari : M<sub>1</sub> = waktu tanam bersamaan; M<sub>2</sub> = waktu tanam terung 1 minggu setelah tanam jagung manis; M<sub>3</sub> = waktu tanam terung 2 minggu setelah tanam jagung manis; M<sub>4</sub> = waktu tanam terung 3 minggu setelah tanam jagung manis; M<sub>5</sub> = penanaman jagung manis tunggal dengan waktu tanam = M<sub>1</sub>; M<sub>6</sub> = penanaman terung ungu tunggal dengan waktu tanam bersamaan dengan waktu tanam = M<sub>1</sub>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terung dapat ditanam 1 minggu setelah tanam jagung manis, sampai dengan 3 minggu setelah tanam jagung manis. Hasil jagung manis tidak dipengaruhi oleh waktu tanam terung yang berbeda. Perlakuan M<sub>3</sub> dan M<sub>4</sub>, menghasilkan produksi yang relative lebih menguntungkan berdasarkan hasil relative total (RYT), dan land equivalent ratio (LER).

Kata Kunci : Jagung Manis, Terung, Tumpang Sari, RYT, LER

#### ABSTRACT

*Research conducted experiment using a completely randomized design with 6 treatments that is the time of planting eggplant as secondary crops to the cultivation of sweet corn (M) consisting of: M<sub>1</sub> = planting at same time; M<sub>2</sub> = time of planting eggplant 1 week after planting sweet corn; M<sub>3</sub> = time of planting eggplant 2 weeks after planting sweet corn; M<sub>4</sub> = time of planting eggplant 3 weeks after planting sweet corn; M<sub>5</sub> = single planting sweet corn planting time = M<sub>1</sub>. M<sub>6</sub> = single eggplant planting time = M<sub>1</sub>. The results planting showed that eggplant can be planted together with sweet corn planting time, up to three weeks after planting*

*sweet corn. Results of sweet corn is not influenced by the timing of planting different eggplant. The M3 and M4 treatments resulted in relatively more profitable production based on the total relative yield (RYT) and land equivalent ratio (LER).*

*Key words: sweet corn, eggplant, intercropping, RYT, LER*

## PENDAHULUAN

Lahan yang semakin menyempit dan biaya produksi yang semakin meningkat memaksa kita untuk berinovasi agar penghasilan dalam bercocok tanam mampu memenuhi kebutuhan hidup yang semakin hari terus bertambah. Optimasi produktivitas lahan menjadi prioritas dalam pengembangan budidaya pertanian (Direktorat Jendral Pangan dan Hortikultura, 2017). Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian di daerah yang berpenduduk padat bisa dilakukan dengan berbagai cara, misalnya dengan menanam jenis tanaman budidaya yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Bisa juga dengan menggunakan benih unggul berkualitas, perbaikan teknik dan sistem bercocok tanam serta pemanfaatan bahan-bahan organik untuk menghemat biaya produksi.

Sistem tumpang sari merupakan sistem tanam yang dapat mendukung pertanian berkelanjutan karena ragam tanaman yang ditanam pada areal tanam dalam waktu yang sama dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas lahan (Warman dan Kristiana, 2018). Penerapan pola penanaman sistem tumpang sari sangat dipengaruhi oleh pengaturan jarak tanam, pemilihan varietas, waktu tanam dan pemilihan jenis tanaman yang akan dikombinasikan. Waktu tanam merupakan upaya untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara pada lahan kering dalam sistem budidaya tumpangsari (Paudel, 2016).

Perbedaan waktu tanam antara dua jenis atau lebih tanaman pada sebidang tanah dapat mengurangi persaingan dalam pemanfaatan hara, ruang tumbuh dan air. Penundaan waktu tanam dari satu jenis tanaman yang ditumpangsarikan juga

dimaksudkan agar saat pertumbuhan maksimum terjadi pada waktu yang tidak bersamaan. Hal ini akan membantu usaha pencapaian potensi produksi dari kedua jenis tanaman yang ditumpangsarikan (Arma *et al.* 2013).

Pemilihan jenis tanaman yang akan dikombinasikan harus dipikirkan dengan teliti. Kalau morfologi tanaman saling tumpang tindih, tentu akan mengakibatkan pertumbuhan tidak maksimal. Salah satu contoh budidaya campuran atau tumpang sari ini adalah budidaya jagung dan terung. Jagung adalah salah satu jenis tanaman bahan makanan pokok sumber karbohidrat pengganti nasi (Hatta *et al.*, 2009). Jagung memiliki nilai ekonomi yang bagus, terlebih lagi jagung manis yang dipanen muda memiliki nilai jual yang menggiurkan, sedangkan terung memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dan mudah dalam perawatan.

Tumpangsari jagung dan terung dapat diupayakan, karena jagung dan terung tidak sefamili, dimana jagung merupakan famili poaceae sedangkan terung famili solanaceae. Tujuan penelitian : 1) adanya interaksi yang terbaik antara waktu tanam terung terhadap tanaman jagung manis, 2) memperoleh teknologi budidaya jagung dan terung yang terbaik dalam sistem tumpangsari dan, 3) mengetahui produktivitas tanaman terung dan jagung yang ditumpangsikan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Ranggo Malai, Nagari Gadut, Kecamatan Tilatang Kamang, dimulai bulan Januari - Maret 2023.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat untuk mengukur panjang tanaman (meteran), alat untuk panen jagung dan terung (pisau biasa dan bergerigi), gerobak, gembor, timbangan, alat-alat tulis dan alat bantu lainnya yang diperlukan. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung manis bonanza F1 dan benih terung ungu yuvita F1.

### Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 6 perlakuan waktu tanam terung sebagai tanaman tumpangsari pada budidaya jagung manis (M), dengan 3 kali ulangan, yang terdiri dari:

$M_1$  = waktu tanam jagung manis dan terung bersamaan

$M_2$  = waktu tanam terung terung 1 minggu setelah tanam jagung manis

$M_3$  = waktu tanam terung 2 minggu setelah tanam jagung manis

$M_4$  = waktu tanam terung 3 minggu setelah tanam jagung manis

$M_5$  = penanaman jagung manis tunggal dengan waktu tanam =  $M_1$

$M_6$  = penanaman terung tunggal dengan waktu tanam =  $M_1$

### Parameter Pengamatan

Untuk tanaman jagung manis dilakukan pengukuran dan penimbangan terhadap hasil jagung manis, berat tongkol berkelobot dan berat tongkol tanpa kelobot.

#### 1) Berat tongkol layak jual per tanaman (g) jagung manis

Penimbangan berat tongkol dilakukan setelah sebagian kelobot dibuang, hanya ditinggalkan 4 lembar kelobot yang menutupi tongkol.

#### 2) Berat tongkol tanpa kelobot per tanaman (g) jagung manis

Penimbangan dilakukan setelah seluruh kelobot dibuka, dan tongkol yang ditimbang adalah tongkol yang sama untuk parameter berat tongkol berkelobot.

#### 3) Panjang tongkol tanpa kelobot (g) jagung manis

Pengukuran dilakukan pada tongkol yang sudah dibuang seluruh kelobotnya.

Untuk mengukur pertumbuhan tanaman terung, maka dilakukan pengukuran dan penimbangan terhadap:

#### 1) Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Terung

Diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh teratas. Pengukuran pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (MST) hingga tanaman berbunga dengan interval 1 minggu sekali.

#### 2) Berat Segar Buah (Kg) Per Tanaman Terung

Dilakukan dengan cara menimbang seluruh buah yang telah dipanen per tanaman.

#### 3) Diameter buah (cm) Terung

Diukur pada bagian luar buah dengan menggunakan jangka sorong, dilakukan pada setiap panen.

#### 4) Panjang Buah (cm) Terung

Diukur mulai dari pangkal buah sampai ujung buah, dilakukan pada setiap panen.

### **RYT (Relative Yield Total)**

Parameter ini merupakan penjumlahan dari hasil relative masing-masing tanaman penyusun dalam suatu luasan tertentu (Plakitan, 2013).

$$RY_{\text{Jagung Manis}} = \text{DMY } Y_i / \text{DMY } Y_j$$

$$RY_{\text{Terung Ungu}} = \text{DMY } X_i / \text{DMY } X_j$$

$$RYT = RY_{\text{Jagung}}$$

$$\text{Manis} + RY_{\text{Terung Ungu}}$$

Dimana:

DMY  $Y_i$  = Produksi bahan kering jagung manis pada sistem tumpangsari; DMY  $Y_j$  = Produksi bahan kering jagung manis pada sistem monokultur; DMY  $X_i$  = Produksi bahan kering terung ungu yang pada sistem tumpangsari; DMY  $X_j$  = Produksi bahan kering terung ungu pada sistem monokultur.

### LER (*Land Equivalent Ratio*)

Parameter ini menggambarkan suatu areal yang dibutuhkan untuk total produksi monokultur yang setara dengan satu hektar produksi tumpangsari.

$$LER = \frac{Y_i}{Y_j} + \frac{X_i}{X_j}$$

Dimana:  $Y_i$  = Produksi tanaman jagung manis yang ditumpangsarikan;  $Y_j$  = Produksi tanaman jagung manis yang monokultur;  $X_i$  = Produksi tanaman terung yang ditumpangsarikan;  $X_j$  = Produksi tanaman terung yang monokultur.

### Analisis Data

Data primer dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam pada peluang:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana:

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan dari masing-masing parameter

$\mu$  = Nilai tengah

$\tau_i$  = Pengaruh waktu tanam terung pada taraf ke - i

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh acak pada perlakuan waktu tanam terung pada taraf ke - I dan ulangan ke -j

Bila waktu tanam terung memperlihatkan perbedaan nyata terhadap variable pengamatan, maka dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% (Surtinah, 2013).

### Pelaksanaan Penelitian

#### 1) Persiapan lahan

Lahan dibersihkan, selanjutnya dilakukan pengolahan tanah sebanyak dua kali,. Pengolahan tanah yang pertama bertujuan untuk membalikkan tanah dan menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah agar lebih gembur. Pengolahan tanah yang kedua bertujuan untuk memperbaiki aerasi tanah menjadi lebih baik.

#### 2) Pembuatan plot

Pembuatan plot sebanyak 18 unit percobaan (plot) dengan ukuran 5x 1 m, dengan jarak antar plot 60 cm. pemberian pupuk kandang diberikan setelah

pembuatan plot selesai atau dua minggu sebelum tanam dengan dosis 5 kg/plot.

#### 3) Pemasangan label

Pemasangan label perlakuan sesuai dengan hasil pengacakan yang berdasarkan rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap.

#### 4) Penanaman

Penanaman benih secara tugal dengan kedalaman lebih kurang 3 cm dengan jarak tanam 30 x 50. Setiap lubang tanam dimasukkan 1 benih, lalu ditutup dengan sedikit tanah,

#### 5) Perlakuan

Perlakuan sesuai dengan rancangan perlakuan yang sudah ditentukan yaitu menanam bibit terong di bawah jagung manis dengan waktu tanam sesuai dengan perlakuan. Bibit terong ditanam dengan jarak tanam 80 x 50 cm.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas tanaman terung pada sistem tumpang sari tidak berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman terung dan berat segar buah per tanaman (Tabel 1). Produktivitas tanaman terung terutama tinggi tanaman tidak dipengaruhi oleh sistem tanam yang digunakan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Muhammad *et al* (2014), melaporkan bahwa dengan bertambahnya umur tanaman terong, maka kebutuhan terhadap unsur hara terutama Nitrogen (N) juga semakin tinggi.

Hal ini menunjukkan bahwa tanaman terung dapat ditanam dibawah tanaman jagung manis, tetapi pada berat segar per tanaman diperoleh berat yang paling berat adalah pada tanaman terung ungu yang ditanam secara monokultur. Tetapi bila diamati lebih lanjut berat segar per tanaman tidak berbeda nyata dengan tanaman terung yang ditanam dua minggu dan tiga minggu setelah tanaman jagung manis ditanam. Pada proses produksi tanaman, jumlah buah sangat berkaitan dengan jumlah bunga yang terbentuk oleh tanaman itu sendiri, hal ini juga di dukung oleh keadaan lingkungan sekitar. Tidak semua bunga yang terbentuk dapat

mengalami pembuahan dan tidak semua buah yang terbentuk dapat tumbuh terus hingga menjadi buah masak (Lakitan 2011).

Perbedaan berat segar buah per tanaman diduga disebabkan karena populasi tanaman terung yang ditanam secara monokultur lebih banyak dibandingkan dengan di tanam secara tumpang sari. Pertumbuhan tanaman terung dibawah tanaman jagung manis tidak

mempengaruhi pertumbuhan tanaman terung ungu. Begitu juga tinggi tanaman terung tidak dipengaruhi oleh tanaman jagung manis ditanam. Sehingga sistem tumpangsari antara jagung manis dan terung ungu dapat dijadikan pilihan dalam memanfaatkan lahan di bawah tanaman jagung manis. Dan tanaman terung masih dapat ditanam setelah tiga minggu tanaman jagung manis ditanam.

**Tabel 1.** Tinggi Tanaman dan Berat Segar Buah Per Tanaman Terung Pada Sistem Tumpangsari

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Berat Segar Buah (Kg) Per Tanaman
M1	26.3 a	1.23 a
M2	30.9 a	1.44 a
M3	36.7 a	1.61 a
M4	26.0 a	1.13 a
M6	42.3 a	1.67 a

Keterangan : Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Perlakuan waktu tanam tanaman terung ungu yang berbeda-beda setelah tanam jagung manis memberikan pengaruh nyata pada diameter buah tanaman terung. Perlakuan tanaman terung yang ditanam secara monokultur menghasilkan buah dengan diameter terbesar tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena pengisian buah sangat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara untuk proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat, lemak, protein, mineral yang akan ditranslokasikan ke bagian

penyimpanan contohnya buah (Harjadi, 2013). Kurangnya unsur hara yang ada didalam tanah menyebabkan buah yang dihasilkan cenderung kecil.

Perlakuan waktu tanam yang berbeda menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap panjang buah terung. Penanaman terung secara monokultur tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Sakri (2014), menyatakan bahwa proses pembungaan dan pembentukan buah juga dipengaruhi oleh faktor luar antara lain, temperature, suhu, panjang pendek hari dan ketinggian tempat (Tabel 2).

**Tabel 2.** Diameter Buah Terung dan Panjang Buah Terung Pada Sistem Tumpangsari

Perlakuan	Diameter Buah (cm)	Panjang Buah Terung
M1	3.40 a	14.67 a
M2	4.00 a	18.33 a
M3	3.57 a	20.33 a
M4	3.54 a	15.83 a
M6	4.23 a	21.00 a

Keterangan : Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Hasil jagung manis untuk semua parameter pengamatan menunjukkan beda tidak nyata antara tanaman yang ditanam secara monokultur maupun dengan sistem tumpangsari (Tabel 3). Hal ini berarti bahwa tanaman terung yang berada di bawah tanaman jagung manis tidak mempengaruhi hasil produktivitas jagung manis. Hal ini diduga ketersediaan bahan makanan atau unsur hara yang dibutuhkan oleh jagung manis tidak terganggu dengan

keberadaan tanaman terung di sekitar perakarannya. Atau tanaman jagung manis memperoleh bahan makanan dari kegiatan fotosintesis yang berhubungan langsung dengan intensitas cahaya, dalam hal ini tanaman jagung tidak berkompetisi dalam mendapatkan cahaya matahari untuk pengisian biji, karena tanaman terung lebih rendah dibandingkan dengan tanaman jagung manis.

**Tabel 3.** Produktivitas Tanaman Jagung Manis pada sistem tumpangsari

Perlakuan	Berat Tongkol Berkelobot (g)	Berat Tongkol Tanpa Kelobot	Panjang Tongkol tanpa Kelobot (g)
M1	400.0 a	383.3 a	17.17 a
M2	508.4 a	493.3 a	18.49 a
M3	591.7 a	566.7 a	19.33 a
M4	451.7 a	438.3 a	18.68 a
M5	616.7 a	600.0 a	20.23 a

Keterangan : Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Produktivitas lahan digambarkan sebagai nilai kesetaraan lahan. Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) merupakan salah satu cara untuk menghitung produktivitas lahan yang ditanam dua atau lebih jenis tanaman yang ditumpangsarikan. NKL sistem tumpangsari akan lebih menguntungkan bila NKL lebih besar dari satu (Herlina, 2011).

Pengamatan terhadap sistem tumpangsari dilakukan terhadap parameter Nisbah Kesetaraan Lahan, Indeks Persaingan dan Efisiensi Sistem Pertanian, hasil dari pengukuran ini dapat menggambarkan apakah sistem tumpangsari dapat mengoptimalkan lahan dibawah tanaman jagung manis atau tidak.

**Tabel 4.** Evaluasi Sistem Tumpangsari Jagung Manis dan Terung Ungu dari Relatif Yield Total (RYT) dan Land Equivalent Ratio (LER)

Perlakuan	BK (g)		RYT	LER		LER Total
	J	T		J	K	
M1	150.73	130.54	4.44	0.47	0.43	0.90
M2	182.67	96.42	4.89	0.57	0.32	0.89
M3	197.97	125.89	4.02	0.62	0.42	1.04
M4	205.66	187.48	3.17	0.65	0.62	1.26
M5	318.83	-	-	-	-	-
M6	-	302.87	-	-	-	-

Keterangan : J = Jagung Manis, T = Terung Ungu

M<sub>1</sub> = waktu tanam jagung manis dan terung bersamaan

M<sub>2</sub> = waktu tanam terung terung 1 minggu setelah tanam jagung manis

M<sub>3</sub> = waktu tanam terung 2 minggu setelah tanam jagung manis

M<sub>4</sub> = waktu tanam terung 3 minggu setelah tanam jagung manis

M<sub>5</sub> = penanaman jagung manis tunggal dengan waktu tanam = M<sub>1</sub>

M<sub>6</sub> = penanaman terung tunggal dengan waktu tanam = M

RYT (Relative Yield Total) adalah indikator untuk mengukur efisiensi pemanfaatan lahan pada sistem tumpangsari. Data pada Tabel. 4 menunjukkan bahwa nilai RYT dari 4 perlakuan tumpangsari jagung manis dan terung ungu yang berbeda menguntungkan petani. Hal ini menunjukkan bahwa total produksi tanaman penyusun adalah tinggi jika dibandingkan ketika budidaya dilaksanakan secara monokultur (Lestariana, 2021).

LER (Land Equivalent Ratio) adalah indikator untuk mengukur tingkat produktivitas lahan pada sistem tumpangsari. Jika nilai  $LER > 1$  maka produktivitas lahan tumpangsari lebih tinggi dari pada monokultur (Mutmainah dan Sundari, 2017). Hasil nilai Land Equivalent Rasio (LER), jagung manis dan terung ungu yang ditanam dengan sistem tumpangsari disajikan pada table 4. Total nilai LER pada sistem tumpangsari jagung manis dan terung ungu pada perlakuan M1 dan M2 kurang dari satu ( $<1$ ) yaitu 0.90 dan 0.89. karena nilai LER kurang dari satu ( $<1$ ) maka akan berpengaruh negative terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Sedangkan pada perlakuan M3 dan M4 lebih besar dari satu ( $>1$ ) yaitu 1.04 dan 1.26. hal ini menunjukkan bahwa tumpangsari cenderung menguntungkan dan produktif.

## KESIMPULAN

Selelah melaksanakan percobaan pada waktu tanam terung ungu terhadap pertumbuhan dan hasil pada pola tanam tumpangsari jagung manis/terung ungu dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Terung ungu dapat ditanam bersamaan dengan waktu tanam jagung manis, sampai dengan tiga minggu setelah tanam jagung manis.
2. Hasil jagung manis tidak dipengaruhi oleh waktu tanam terung ungu yang berbeda.

3. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem tumpangsari jagung manis dan terung ungu pada perlakuan M3 dan M4, menghasilkan produksi yang relative lebih menguntungkan berdasarkan hasil relative total (RYT), dan land equivalent ratio (LER).

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., Suwono, D.M. Arsyad. 2014. Pengaruh sistem tanam dan pemangkasan tanaman terhadap pertumbuhan serta hasil jagung dan kedelai. *J. Pengkajian Pengemb. Tek. Pert.* 1:15-26.
- Arma MJ, Uli F, Laode S. 2013. Pertumbuhan Dan Produktivitas Jagung (*Zea mays L.*) Dan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) Melalui Pemberian Nutrisi Organik Dan Waktu Tanam Dalam Sistem Tumpangsari. *J. GROTEKNOS.* Vol. 3 No. 1. Hal 1-7 ISSN: 2087-7706.
- Ceunfin, S., D. Prajitno, P. Suryanto, E.T.S. Putra. 2017. Penilaian kompetisi dan keuntungan hasil tumpangsari jagung kedelai di bawah tegakan kayu putih. *J. Pertanian Konservasi Lahan Kering* 2:1-3.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan Kementerian Pertanian. 2012. Road Map Peningkatan Produksi Kacang Tanah dan Kacang Hijau Tahun 2010 – 2017.
- Hatta, M., B.H. Sunarminto, B.D. Kertonegoro, dan E. Hanudin. 2009. Upaya pengelolaan dan perbaikan lahan pada beberapa tipe luapan untuk meningkatkan produktivitas jagung di lahan rawa pasang surut. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 9(1):37-48.
- Herlina, 2011. Kajian Variasi Jarak Tanam Jagung Manis dalam Sistem Tumpangsari Jagung Manis dan Kacang tanah. Artikel Program

- Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang.
- Iyoyah, M.O., A.O. Ogas, G.O.S. Ojo. 2013. Soybean maize intercropping on yield and system productivity in Makurdi Central Nigeria. *Sci. J. Crop Sci.* 4:49-55.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Muhammad, S. Abdul, R. Noor, J. 2014. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik kompos Olah Biogas terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) Varietas Mustang F-1. *Jurnal Agrifor Volume 13 (1)*: 59 – 66.
- Mutmaidah, S., & Sundari, T. (2017). Efisiensi pemanfaatan lahan untuk memaksimalkan pendapatan dengan pola tumpangsari jagung dan kedelai. In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* (p. 333).
- Paudel, M.N. 2016. Multiple Cropping for Raising Productivity and Farm Income of Small Farmers. *Journal of Nepal Agricultural Research Council Vol 2*, 37-45.
- Polakitan, A., Pertanian, B. P. T., & Kalasey, S. U. J. K. P. (2013). Kajian Produktivitas dan Efisiensi Pola Tanam Kelapa dan Padi Gogo. *Buletin Palma*, 14 (2), 1-7
- Rochmah, H.F., Suwanto, A.A. Muliastuti. 2020. Optimasi lahan replanting kelapa sawit dengan sistem tumpangsari jagung (*Zea mays* L.) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *J. Simetrik* 1:256-262.
- Sakri, F.M. 2012. *Meraup Untung Jutaan Rupiah dari Budidaya Terung Putih*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Surtinah, 2013. *Analisis Data Penelitian Tanaman Budidaya*. Unilak Press. Pekanbaru.
- Warman, G. R., dan Riajeng Kristina. 2018. Mengkaji Sistem Tanam Tumpangsari Tanaman Semusim. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning* 15 (1) : 791-794.