

**PENGARUH PROPORSI JUMLAH TANAMAN PADA SISTEM
TUMPANGSARI KUBIS BUNGA (*Brassica oleracea* L var. PM 126) DAN
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L var. Vima 1) TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL**

***THE EFFECT OF PLANT NUMBER PROPORTION IN THE
INTERCROPPING SYSTEM OF CAULIFLOWER (BRASSICA OLERACEA L
VAR. PM 126) AND GREEN BEANS (VIGNA RADIATA L. VAR. VIMA 1) ON
GROWTH AND YIEL***

Mohammad Arief Mu'min^{1*}, Devie Rienzani Supriadi¹, Darso Sugiono¹, Rika Yayu Agustini¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang,
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puserjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia

ABSTRAK

Tumpangsari adalah salah satu cara untuk meningkatkan hasil dan produktivitas lahan dengan menanam dua jenis tanaman atau lebih, pengaturan proporsi tanaman yang optimal dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan hasil produksi pada kedua tanaman tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan proporsi jumlah tanaman terbaik pada sistem tumpangsari kubis bunga dan kacang hijau terhadap pertumbuhan dan hasil, serta menentukan Nilai Kesetaraan Lahan (NKL). Penelitian ini dilakukan di Lahan Sawah, di Desa Telukjambe, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, pada bulan Desember 2022 – Maret 2023. Penelitian ini menggunakan metode eskperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktor tunggal, dengan 5 ulangan dan 5 perlakuan, K1 = 100% kubis bungan, K2 = 25% kubis bunga + 75% kacang hijau, K3 = 50% kubis bunga + 50% kacang hijau, K4 = 75% kubis bunga + 25% kacang hijau, K5 = 100% kacang hijau. Data dianalisis secara stastitik menggunakan ANOVA uji F taraf 5% dan uji lanjut menggunakan *uji lanjut Least Significant Difference* (LSD) pada taraf 5%. Proporsi tanaman yang terbaik adalah perlakuan K4 (75% kubis bunga + 25% kacang hijau), menunjukkan Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) terbesar yaitu 1,041

Kata kunci: Kubis bunga, Kacang hijau, proporsi tanaman tumpangsari

ABSTRACT

Intercropping is one way to increase the yield and productivity of land by planting two or more types of plants, setting the optimal proportion of plants can increase land use efficiency and production yields in both crops. This research aims to get the best proportion of the number of plants in the intercropping system of cauliflower and green beans on growth and yield, and determine Land Equivalency Value (LEV). This research was conducted in paddy fields, in Telukjambe Village, East Telukjambe District, Karawang Regency, in December 2022 - March 2023. This study used eksperimental method with Randomized Block Design (RBD), with 5 replications and 5 treatments, K1 = 100% cauliflower, K2 = 25% cauliflower + 75% green beans, K3 = 50% cauliflower + 50% green beans, K4 = 75% cauliflower + 25% green beans, K5 = 100% green beans. Data were analyzed statistically using the 5% F table test and further tests using the Least Significant Difference (LSD) further test at the 5% level. The best plant proportion is treatment K4 (75% cauliflower + 25% green bean), which shows the largest Land Equivalency Value (NKL) value of 1.041

Keywords: *Cauliflower, Crop proportion, Green beans, Intercropping*

^{*}) Penulis Korespondensi.

E-mail: ariefmukmin22@gmail.com

Pendahuluan

Kubis bunga berperan penting bagi kesehatan manusia, karena mengandung banyak vitamin dan mineral penting bagi tubuh, sehingga permintaan akan sayuran ini terus meningkat (Pracaya, 1992). Menurut data Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura Jawa Barat (2022) pada tahun 2018 produksi kubis bunga di Kabupaten Karawang sebesar 888 ton, Kemudian pada tahun 2019 terjadi peningkatan sebesar 1211 ton akan tetapi di tahun 2020 produksi tanaman kubis bunga terjadi penurunan menjadi 618 ton dan kembali mengalami peningkatan 836 ton pada tahun 2021. Pada 4 tahun terakhir produksi kubis bunga kurang stabil karena terdapat penurunan dan kenaikan. Ketidakstabilan angka produksi kubis bunga salah satunya terjadi akibat luas areal lahan panen kubis bunga yang semakin berkurang.

Tumpangsari ialah upaya program intensifikasi pertanian penanaman lebih dari satu jenis tanaman dalam waktu yang sama dengan tujuan memperoleh hasil produksi yang optimal serta mempertahankan kesuburan tanah (Prasetyo, 2004). Salah satu cara penting untuk mencapai efisiensi yang optimal dalam hal pertumbuhan dan hasil tanaman adalah dengan memilih tanaman tumpangsari dengan tepat. Salah satu tanaman tumpangsari yang dapat dipilih adalah tanaman kacang hijau, yang termasuk dalam kategori tanaman legume. Sebagai tanaman tumpangsari, tanaman legume memiliki kemampuan untuk memfiksasi N melalui simbiosis dengan bakteri Rhizobia yang ada pada bintil akar. Dekomposisi limbah panen melepaskan senyawa N organik untuk tanaman berikutnya. Dengan mempertimbangkan fluktuasi harga produk, kesulitan pupuk anorganik, dan ancaman cuaca, tanaman legum dapat digunakan sebagai rotasi dalam sistem tumpangsari. (Kankolongo, 2018).

Salah satu faktor penting dalam proporsi populasi tanaman adalah kepadatan populasi yang tinggi dapat meningkatkan produktivitas tanaman, kepadatan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan daya dukung lahan terlampaui,

yang mengakibatkan kompetisi yang semakin kuat antar tanaman, yang mengurangi produktivitas. (Aisyah *et al.*, 2018). Tujuan dari Penelitian ini adalah mendapatkan proporsi jumlah tanaman terbaik pada sistem tumpangsari kubis bunga (*Brassica oleracea* L var. PM 126) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1) terhadap pertumbuhan dan hasil.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah Bintang Alam, Desa Telukjambe, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat pada bulan Desember 2022 sampai Maret 2023. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yakni benih kubis bunga varietas PM 126 F1, benih kacang hijau varietas VIMA 1, Pupuk kandang kambing, pupuk ZA, pupuk urea, pupuk SP36, dan pupuk KCL, herbisida (*Parakuat Diklorida* 138 g/l), insektisida (*Profenofos* 500 g/l). Alat yang digunakan yakni pulpen, penggaris, buku catatan, jangka sorong, kertas label, cangkul, emrat, timbangan digital, *thermohyrometer*, serta knapsack sprayer.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan lingkungan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Terdapat 5 perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali. Sehingga terdapat 25 unit percobaan. Satu unit percobaan terdiri dari 4 tanaman sampel. Adapun perlakuan yang diberikan yakni; K1= 100% kubis bunga, K2= 25% kubis bunga + 75% kacang hijau, K3= 50% kubis bunga + 50% kacang hijau, K4 = 75% kubis bunga + 25% kacang hijau, K5= 100% kacang hijau. Data dianalisis menggunakan ANOVA uji F dengan taraf 5% dan diuji lanjut dengan Beda Nyata Terkecil atau *Least Significant Difference* (LSD) pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Kubis bunga

Luas Daun (cm²)

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan proporsi jumlah tanaman pada sistem tanam tumpangsari kubis bunga (*Brassica oleracea* L var. PM 126) dan kacang hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap rata-rata luas daun kubis bunga (*Brassica oleracea* L var. PM 126).

Tabel 1. Rata-Rata Luas Daun Kubis

| Kode | Perlakuan | Rata – Rata Luas Daun Kubis Bunga (cm ²) |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| K1 | 100% Kubis Bunga | 506,58a |
| K2 | 25% kubis bunga + 75% kacang hijau | 249,28b |
| K3 | 50% kubis bunga + 50% kacang hijau | 291,34b |
| K4 | 75% kubis bunga + 25% kacang hijau | 244,49b |
| Koefisien Keragaman (KK) | | 5,43% |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada LSD taraf 5%

Hasil uji LSD pada taraf 5% (Tabel 1), menunjukkan bahwa perlakuan K1 (100% kubis bunga) nilai rerata luas daun tertinggi sebesar 506,58 cm², berbeda nyata dengan perlakuan lain. Hasil luas daun yang menunjukkan nilai berbeda nyata diduga karena proses fotosintesis berjalan secara optimal. Sejalan dengan Zakariyya (2016), luas daun menunjukkan kerapatan daun, sehingga semakin tinggi kerapatan daun, maka akan terjadi efek nagungan. Perlakuan K1 luas daun tidak ternaungi, berbanding terbalik dengan perlakuan lainnya luas daun saling menaungi sehingga perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Bobot Krop per Tanaman (g)

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan proporsi jumlah tanaman pada sistem tanam tumpangsari kubis bunga (*Brassica oleracea* L var. PM 126) dan kacang hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap bobot krop per tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* L var. PM 126).

Hasil uji LSD pada taraf 5% (Tabel 2), menunjukkan bahwa perlakuan K1 (100% kubis bunga) memberikan nilai rerata bobot krop per tanaman tertinggi sebesar 261,04 g berbeda nyata dengan perlakuan lain. Bobot krop per tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan K1 (100% kubis bunga), hal ini dikarenakan cahaya matahari dapat memenuhi kebutuhan tanaman kubis bunga sehingga proses fotosintesis tidak terjadi hambatan. Menurut Captriyati *et al* (2014) dalam Polyana (2018), semakin banyak energi yang

dihasilkan maka pertumbuhan maupun hasil tanaman akan meningkat. Semakin tinggi aktivitas fotosintesis daun, semakin banyak hasil fotosintesis yang dialokasikan ke massa bunga. (Abdurahman, 2015) dalam Baharuddin (2021).

Tabel 2. Rata-Rata Bobot Krop Kubis Bunga per Tanaman

| Kode | Perlakuan | Rata – Rata Bobot Krop per Tanaman (g) |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| K1 | 100% Kubis Bunga | 261,04a |
| K2 | 25% kubis bunga + 75% kacang hijau | 75,98b |
| K3 | 50% kubis bunga + 50% kacang hijau | 77,93b |
| K4 | 75% kubis bunga + 25% kacang hijau | 123,45b |
| Koefisien Keragaman (KK) | | 6,68% |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada LSD taraf 5%

Produksi per Plot (kg)

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan proporsi jumlah tanaman pada sistem tanam tumpangsari kubis bunga (*Brassica oleracea* L var. PM 126) dan kacang hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap produksi per plot kubis bunga (*Brassica oleracea* L var. PM 126).

Tabel 3. Rata-Rata Produksi Kubis Bunga per Plot

| Kode | Perlakuan | Rata – Rata Hasil Produksi per Plot (g) |
|--------------------------|------------------------------------|---|
| K1 | 100% Kubis Bunga | 3,5a |
| K2 | 25% kubis bunga + 75% kacang hijau | 0,25c |
| K3 | 50% kubis bunga + 50% kacang hijau | 0,56c |
| K4 | 75% kubis bunga + 25% kacang hijau | 1,65b |
| Koefisien Keragaman (KK) | | 6,45% |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada LSD taraf 5%

Hasil uji LSD taraf 5% (Tabel 3), menunjukkan bahwa perlakuan K1 (100% kubis bunga) memberikan nilai rata-rata hasil tanaman per plot tertinggi yaitu 3,51 Kg/plot, berbeda nyata

dengan perlakuan yang lain. Perlakuan K1 memberikan Produksi tanaman kubis bunga per plot tertinggi hal ini dikarenakan penanaman pada perlakuan K1 merupakan penanaman secara monokultur sehingga populasi jumlah tanaman lebih banyak dari pada tumpangsari.

Perlakuan K4 memberikan hasil yang cukup baik dibandingkan dengan perlakuan tumpangsari yang lainnya, Hal itu dikarenakan perlakuan K4 mempunyai tanaman pinggir yang pencahayaan cukup optimal bagi tanaman. Pada perlakuan K2 dan K3 tumpangsari tanaman kubis bunga dan kacang hijau tidak memiliki tanaman pinggir sehingga tanaman tengah kurang mendapatkan cahaya matahari dan pertumbuhan menjadi terhambat. Tanaman yang berada dipinggir atau tanaman pinggir memiliki pertumbuhan yang lebih mendukung dari pada tanaman yang ditengah (Magfiroh *et al*, 2017). Hal itu yang menyebabkan bakteri di tanaman tengah cepat berkembang ialah kekurangan cahaya matahari sehingga tanaman lembab dan mudah terserang penyakit yaitu busuk lunak

Kacang Hijau

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan proporsi jumlah tanaman pada sistem tanam tumpangsari kubis bunga (*Brassica oleracea* L. var. PM 126) dan kacang hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1) pada umur 21 hst dan 35 hst, tetapi pada parameter jumlah daun umur 14 hst dan 42 hst tidak berpengaruh nyata.

Hasil uji LSD taraf 5% (Tabel 4), terhadap parameter jumlah daun 14 hst tidak berpengaruh nyata dikarenakan belum terjadinya kompetisi memperebutkan cahaya matahari antar tanaman. Jumlah daun bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman, cahaya mempunyai peranan penting dalam bertambahnya jumlah daun karena terdapat proses fotosintesis. Pada parameter 42 hst tidak berpengaruh nyata dikarenakan tanaman kacang hijau sudah lebih tinggi dari pada tanaman kubis bunga dan juga dalam pencahayaan sudah menyinari secara optimal.

Tabel 4. Rata-Rata Jumlah Daun Kacang Hijau pada Umur 14, 21, 35, dan 42 hst

| Ko de | Perlakuan | Rata – Rata Jumlah Daun Kacang HIjau (Helai) | | | |
|----------------|--|--|------------|------------|------------|
| | | 14 hst | 21 hst | 35 hst | 42 hst |
| K2 | 25% kubis bunga + 75% kacang hijau | 5,1 0a | 9,2 0b | 19,2 0b | 25, 05a |
| | 50% kubis bunga + 50% kacang hijau | 5,0 0a | 9,2 0b | 19,2 0b | 25, 10a |
| K4 | 75% kubis bunga + 25% kacang hijau | 5,0 0a | 9,0 5b | 19,2 5b | 25, 20a |
| | 100% Kacang Hijau | 5,1 5a | 10, 55a | 19,5 5a | 25, 45a |
| Koefisien | | 4,3 | 6,9 | 0,85 | 1,1 |
| Keragaman (KK) | | 1% | 5% | % | 2% |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada LSD taraf 5%

Hasil uji LSD taraf 5% (Tabel 4) terhadap jumlah daun 21 hst dan 35 hst menunjukkan perlakuan K5 (100% kacang hijau) memberikan nilai rata-rata tertinggi sebesar 10,55 helai dan 19,55 helai berbeda nyata dengan perlakuan lain. Pada parameter jumlah daun 21 hst dan 35 hst memberikan pengaruh nyata dikarenakan terjadinya perebutan cahaya matahari antara tanaman kubis bunga dan kacang hijau. Cahaya akan mempengaruhi arah pertumbuhan akar semua daun mencoba mendapatkan cahaya sebanyak-banyaknya untuk proses fotosintesis. Cahaya akan menghambat pertumbuhan batang sehingga bagian tersebut tidak terkena cahaya akan memanjang (Silvikultur, 2007). Menurut Milthorpe dan Mourby (1979), Tanaman yang menerima lebih banyak cahaya cenderung memiliki lebih banyak daun dari pada tanaman yang menerima lebih sedikit cahaya.

Bobot Biji per Tanaman (g)

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan proporsi jumlah tanaman pada sistem tanam tumpangsari kubis bunga (*Brassica oleracea* L. var. PM 126) dan kacang hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1) menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata terhadap bobot biji per tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1).

Tabel. 5 Rata-Rata Bobot Biji Kacang Hijau per Tanaman

| Kode | Perlakuan | Rata – Rata Bobot Biji per Tanaman (g) |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| K2 | 25% kubis bunga + 75% kacang hijau | 19,40a |
| K3 | 50% kubis bunga + 50% kacang hijau | 23,55a |
| K4 | 75% kubis bunga + 25% kacang hijau | 24,00a |
| K5 | 100% Kacang Hijau | 19,10a |
| Koefisien Keragaman (KK) | | 6,63% |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada LSD taraf 5%

Berat biji per tanaman kacang hijau menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan proporsi tanaman kacang hijau lebih sedikit atau lebih ideal dalam satu areal lahan sehingga dalam menyerap unsur hara dan cahaya matahari menjadi optimal. Menurut Subrata (2016) peningkatan persaingan antar tanaman menjadi semakin intens dikarenakan pengaturan proporsi tanamannya tidak ideal.

Produksi per Plot (kg)

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan proporsi jumlah tanaman pada sistem tanam tumpangsari kubis bunga (*Brassica oleracea* L. var. PM 126) dan kacang hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap produksi per plot kacang hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1).

Tabel. 6 Rata-Rata Produksi Kacang Hijau per Plot

| Kode | Perlakuan | Rata – Rata Hasil Produksi Per Plot (kg) |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| K2 | 25% kubis bunga + 75% kacang hijau | 0,27b |
| K3 | 50% kubis bunga + 50% kacang hijau | 0,22c |
| K4 | 75% kubis bunga + 25% kacang hijau | 0,20d |
| K5 | 100% Kacang Hijau | 0,37a |
| Koefisien Keragaman (KK) | | 4,36% |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada LSD taraf 5%

Hasil uji LSD taraf 5% (Tabel 6), menunjukkan bahwa perlakuan K5 (100% kacang hijau) memberikan nilai rata-rata hasil tanaman per plot tertinggi yaitu 0,37 kg/plot, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada tanaman kacang hijau perlakuan K5 (100% kacang hijau) memberikan hasil tertinggi dikarenakan K5 ditanam secara monokultur dan populasi tanaman juga lebih banyak dari pada perlakuan lainnya. Menurut Ariana *et al* (2018), Peningkatan kepadatan populasi tanaman akan meningkatkan haasil secara maksimal, karena peningkatan kepadatan populasi yang terus menerus tidak menyebabkan peningkatan hasil. Jarak tanam yang terlalu rapat menyebabkan persangan dan kekurangan unsur hara, jika jarak tanam terlalu renggang akan menurunkan proporsi per satuan luas (Yulisma, 2011).

Nilai Kesetaraan Lahan (NKL)

Nilai kesetaraan lahan (NKL) yaitu indikator untuk mengukur tingkat produktivitas lahan dalam sistem tumpangsari. Nilai NKL >1 maka produktivitas lahan tumpangsari lebih tinggi dari pada monokultur (Mutmidah dan Sundari 2017).

Tabel. 7 Rata-Rata Nilai Kesetaraan Lahan (NKL)

| Kode | Perlakuan | LER | | Total |
|------|------------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| | | Kubis Bunga | Kacang Hijau | |
| K2 | 25% kubis bunga + 75% kacang hijau | 0,628 | 0,692 | 0,821 |
| K3 | 50% kubis bunga + 50% kacang hijau | 1,401 | 0,562 | 0,772 |
| K4 | 75% kubis bunga + 25% kacang hijau | 4,140 | 0,501 | 1,017 |

Hasil dari perhitungan NKL (Tabel 8) menunjukkan bahwa perlakuan K4 (Tumpangsari 75% kubis bunga dan 25% kacang hijau) memberikan hasil yang tertinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya dengan nilai NKL sebesar 1,017. Perlakuan yang menunjukkan NKL >1 maka bisa dikatakan menguntungkan untuk ditanam secara tumpangsari dibandingkan ditanam secara monokultur. Hal ini dikarenakan pada perlakuan K4 (Tumpangsari 75% kubis bunga dan 25% kacang hijau) proporsi tanaman dalam satu petakan lebih sedikit dari pada perlakuan K2 (kubis bunga 25% dan kacang hijau 75%) dan K3 (kubis bunga 50% dan kacang hijau 50%) dengan jarak tanam kubis bunga dan kacang hijau sudah maksimal dalam petakan tersebut sehingga proporsi tanaman K4 menjadi yang terbaik. Sistem tumpangsari dapat menekan biaya produksi karena lahan yang digunakan lebih efisien, ditambah pemupukan berlebih dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan hasil (Silalahi dalam Herlina *et al*, 2017). Menurut Beest (1982), manfaat agronomis dalam penerapan sistem tumpang sari dapat dinilai dengan cara mengitung NKL.

Kesimpulan

Tedapat pengaruh nyata proporsi jumlah tanaman pada sistem tumpangsari kubis bunga (*Brassica oleracea* L var. PM 126) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L. var. Vima 1) pada parameter tanaman kubis bunga ialah luas daun, bobot krop per tanaman, produksi per plot, sedangkan tanaman kacang hijau ialah jumlah

daun umur 21 hst dan 35 hst, produksi per plot. Berdasarkan nilai kesetaraan lahan (NKL) yaitu proporsi pada perlakuan K4 (75% kubis bunga + 25% kacang hijau) yang menunjukkan hasil terbaik.

Daftar Pustaka

- Ariana Rusbiyati, Rohlan Rogomulyo, dan Sri Muhartini. 2018. Pengaruh Proporsi Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tumpangsari Kubis (*Brassica oleracea* Var. *Capitata* L.) dengan Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Vegetalika*, 7(4):26-38
- Badan Pusat Statistik. 2020. "Produksi Tanaman Sayuran". [<https://www.bps.go.id/>]. Diakses 9 Juni 2021
- Baharuddin, R., Zahrah, S., Mardaleni, M., & Isworo, A. 2021 *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis Bunga terhadap Naungan dan Pupuk NPK* (Doctoral dissertation, Sebelas Maret University)
- Beets, W.C. (1982). *Multiple Cropping and Tropical Farming Systems*. England: Gower Publishing Company Limited.
- Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Jawa Barat. 2022. Jumlah Produksi Kembang Kol di Jawa Barat Berdasarkan Kabupaten/Kota. Diunduh 09 September 2022.
- Herlina, N., & Aisyah, Y. (2018). Pengaruh Jarak Tanam Jagung Manis dan Varietas Kedelai terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedua Tanaman dalam Sistem Tanam tumpangsari.
- Herlina, N., Hariyono, D., & Margawati, D. T. (2017). Pengaruh Waktu Tanam Kubis (*Brassica Oleraceae* L. Var *Capitata*) dan Cabai (*Capsicum annum* L.) terhadap Efisiensi Penggunaan Lahan pada Sistem Tumpangsari. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 8(2):111-119
- Kankolongo. 2018. *Legum Crops*. Chapter 10. Food Crop Production by Smallholder Farmers in Southern Africa.
- Maghfiroh, J. (2017). Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan Tanaman. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta* :51-58

- Milthorpe, F.L and M.T. Mourby. 1979. An Introduction to Cropp Physiology second ed. Canbridge UNW. Press. London
- 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* :333
- Polnaya, F., & Patty, J. E. (2018). Kajian Pertumbuhan Dan Produksi Varietas Jagung Lokal Dan Kacang Hijau Dalam Sistem Tumpangsari. *Agrologia*, 1(1).
- Prasetyo, E. I. Sukardjo dan H. Pujiwati. 2009. Produktivitas Lahan dan NKL pada Tumpangsari Jarak Pagar dengan Tanaman Pangan. *Jurnal Akta Agrosia* 12 :51 – 55.
- Pracaya. 2006. Kol alias Kubis. Penebar Swadaya, Salatiga
- Silvikultur. (2007). Sumber Cahaya Matahari. Jakarta: Pakar Raya.
- Subrata, A. G. 2016. Pengaruh Proporsi Populasi Padi Gogo dan Kacang Hijau dalam Tumpangsari terhadap Hasil dan Komposisi Gulma di Lahan Pasir Pantai. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Tesis
- Yulisma, Y., & Reuleut Aceh Utara, N. A. D. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung pada Berbagai Jarak Tanam.
- Zakaria. 2016. Pola Tanam Tumpangsari Kedelai dan Jagung. Ideas Publishing, Gorontalo