

PERTUMBUHAN TANAMAN DAN HASIL BENIH BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L) DARI PERTANAMAN YANG DITUMPANGSARI DENGAN SORGUM (*Sorghum bicolor* [L] Moench) DAN MONOKULTUR

(Skripsi)

Oleh

**Intan Safitri
1814161001**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PERTUMBUHAN TANAMAN DAN HASIL BENIH BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L) DARI PERTANAMAN YANG DITUMPANGSARI DENGAN SORGUM (*Sorghum bicolor* [L] Moench) DAN MONOKULTUR

oleh

INTAN SAFITRI

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan tanaman berpolong yang digunakan sebagai sayuran. Buncis diproduksi oleh petani di dataran tinggi dengan sistem pertanaman tunggal (monokultur). Untuk peningkatan produktivitas lahan, pengusahaan buncis ditumpangsarikan dengan tanaman pangan perlu juga dilakukan di masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pertumbuhan tanaman dan produksi benih buncis dari pertanaman yang ditumpangsari dengan sorgum dibandingkan dengan dengan yang monokultur, dan 2) mengetahui nilai nisbah kesetaraan lahan (NKL) pertanaman buncis yang ditumpangsari dengan sorgum. Penelitian dilaksanakan pada April sampai dengan September 2021 di lahan pertanian Unit Produksi Benih Tanaman Sayuran (UPBS) di Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung, 05°02'27" LS 104°18'16" BT pada altitud 1173,1 m DPL. Buncis tegak varietas Balitsa- 2, buncis rambat varietas Horti-3, dan sorgum varietas Numbu digunakan dalam peneltian ini. Perlakuan faktor tunggal dengan lima taraf sistem pertanaman, yaitu 1) pertanaman monokultur buncis tegak Balitsa-2 (s_1), 2) pertanaman monokultur buncis rambat Horti-3 (s_2), 3) pertanaman tumpangsari buncis tegak Balitsa-2 dengan sorgum (s_3), 4) pertanaman tumpangsari buncis rambat Horti-3 dengan sorgum (s_4), dan 5) pertanaman monokultur sorgum (s_5).

Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), dengan enam kelompok sebagai ulangan. Analisis data meliputi 1) Uji Bartlett untuk mengevaluasi kehomogenan ragam antar perlakuan, 2) Uji Tukey untuk mengevaluasi aditivitas data pengamatan, 3) Uji Fisher dengan analisis ragam untuk melihat pengaruh simultan perlakuan sistem pertanaman pada produktivitas, 4) Uji Perbandingan Ortogonal untuk membandingkan produktivitas buncis dari pertanaman tumpangsari dan monokultur, dan 5) Uji t-Student untuk menguji nilai $NKL > 1$. Variabel yang diamati untuk pertumbuhan tanaman mencakup 1) tinggi tanaman (TT), 2) jumlah daun (JD), 3) saat berbunga (B50%), 4) jumlah tandan bunga per tanaman (JTB), dan 5) biomassa atas umur 42 HST dan 68 HST (BA). Produksi benih diukur dengan variabel, 1) jumlah polong isi per petak (JPIPP), 2) jumlah polong hampa per petak (JPHPP), 3) jumlah butir benih per petak (JBBPP); 4) bobot benih per petak (BBPP), dan 5) bobot 100 butir benih buncis (B100). Nilai NKL pada tumpangsari s_3 dan s_4 dihitung berdasarkan variabel tersebut dengan rumus $NKL = \frac{\text{Produktivitas benih buncis} + \text{produktivitas benih sorgum}}{\text{Produktivitas benih buncis} + \text{produktivitas benih sorgum}}$ untuk menilai efisiensi penggunaan lahan (EPL) pertanaman tumpangsari buncis-sorgum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman buncis tegak Balitsa-2 maupun buncis rambat Horti-3 tidak menunjukkan perbedaan. Hasil benih buncis tegak pada tumpangsari dengan sorgum lebih tinggi, sedangkan hasil benih buncis rambat lebih rendah dibandingkan dengan pada monokultur. Nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) yang dihitung berdasarkan produksi benih buncis dan benih sorgum pada tumpangsari buncis tegak dengan sorgum adalah 1,63 ($NKL > 1$), dan pada tumpangsari buncis rambat dengan sorgum memiliki 0,85 ($NKL < 1$).

Kata kunci: Monokultur, benih, buncis, sorgum, tumpangsari, produksi

PERTUMBUHAN TANAMAN DAN HASIL BENIH BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L) DARI PERTANAMAN YANG DITUMPANGSARI DENGAN SORGUM (*Sorghum bicolor* [L] Moench) DAN MONOKULTUR

Oleh

INTAN SAFITRI

Skripsi

**sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PERTUMBUHAN TANAMAN DAN HASIL BENIH BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L) DARI PERTANAMAN YANG DITUMPANGSARI DENGAN SORGUM (*Sorghum bicolor* [L] Moench) DAN MONOKULTUR**

Nama Mahasiswa : **Intan Safitri**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1814161001**

Jurusan : **Agronomi dan Hortikultura**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Eko Pramono, M.S.
NIP 196108141986091001

Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

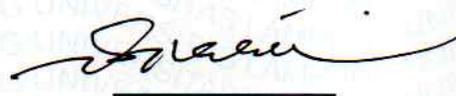
2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

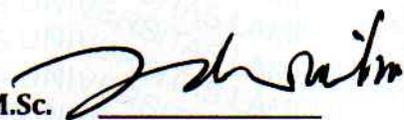
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Ir. Eko Pramono, M.S.



Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.**



Prof. Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 06 Juni 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Benih Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dari Pertanaman yang Ditumpangsari dengan Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) dan Monkultur”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 02 Juni 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink is written over a yellow postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '2000', '20 METERAI TEMPEL', and 'CB1AJX990108052'.

Intan Safitri
NPM 1814161001

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Sekincau, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat pada tanggal 21 Januari 2001, merupakan anak kedua dari Bapak Sukartono dan Ibu Misrawati. Pendidikan yang ditempuh penulis adalah TK ISLAM (2006-2007), SD Negeri 1 Sekincau (2007-2012), MTs Nurul Iman Sekincau (2012-2015), dan MA Nurul Iman Sekincau (2015-2018). Pada tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan

Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis memiliki hobi mendengarkan musik, bernyanyi, bermain futsal, berenang, menulis dan membaca komik. Semasa penulis menempuh Pendidikan, penulis sangat aktif dalam mengikuti berbagai organisasi seperti OSIS dan Pramuka, penulis pernah menjadi perwakilan sekolah untuk mengikuti berbagai ajang perlombaan. Penulis pernah meraih juara 1 Pidato tingkat Kecamatan Sekincau dan Kabupaten Lampung Barat tahun 2013, 2015, dan 2016, Penulis juga ikut dalam lomba Qosidah dan meraih juara 1 tingkat kabupaten Lampung Barat tahun 2017, meraih juara 1 Tenis Meja Tunggal Puteri tingkat kabupaten Lampung Barat tahun 2017 dan meraih juara 2 Tenis Meja Tunggal Puteri tingkat Nasional tahun 2019 di Yogyakarta. Penulis juga pernah meraih juara 2 Olimpiade Matematika tingkat Kabupaten Lampung Barat tahun 2015. Pernah mengikuti perlombaan pramuka dan meraih juara 1 PBB, juara 1 Pionering, Juara 1 Senam Pramuka pada tingkat Kabupaten tahun 2014 dan 2016. Penulis juga aktif dalam beberapa organisasi kampus diantaranya, Organisasi tingkat

Universitas di Bidang Pramuka, pernah menjabat sebagai Dewan Diklat pada tahun 2021 dan menjabat sebagai Pemangku Adat pada tahun 2022, Futsal Unila sebagai Anggota bidang Kaderisasi, Organisasi tingkat Fakultas LS-Mata menjabat sebagai Sekertaris Bidang Pengembangan Sumber Daya Anggota, Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura sebagai anggota bidang Dana dan Usaha, dan Fosi atau Forum Studi Islam sebagai anggota kemuslimahan. Penulis juga selama menjadi mahasiswi pernah menghasilkan sebuah karya tulis menulis sebuah buku dengan judul “Berhentilah Membandingkan, Itu Cuma Bikin Hatimu Gelisah” yang sudah diterbitkan di Penerbit Khaira pada Tahun 2020. Pada Tahun 2020 itu juga penulis telah menyelesaikan Hafalan Al-Qur’an dan sudah menjadi Wisudawati 30 Juz yang dilaksanakan di Perumahan Untung Suropati. Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Teknologi Benih pada tahun 2021 dan 2022, Produksi Benih, dan Penyimpanan Benih tahun 2022. Pada Bulan Februari-Maret 2021 penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri Putra Daerah Universitas Lampung di Pekon Tiga Jaya, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat. Pada Bulan Agustus-September 2021, penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Unit Produksi Benih Sayuran (UPB), Desa Sekincau, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat, dengan judul topik “Teknik budidaya buncis rambat (Horti-3) yang bertumpangsari dengan Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) di Unit Produksi Benih Sayuran Sekincau.”



Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha
Penyayang

PERSEMBAHAN KARYA KECILKU

Segala puji bagi Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya
sehingga karya ini dapat diselesaikan. Sholawat dan
salam selalu tercurahlimpahkan kepada baginda
Rasulullah Muhammad SAW.

Dengan segala cinta dan kasih ku persembahkan karya kecil ini
untuk orang-orang tercinta sepanjang hidupku:

Skripsi ini adalah persembahan kecilku untuk kedua orangtuaku.
Ayahanda Sukartono dan Ibunda Misrawati Ketika dunia menutup
pintunya padaku, ayah dan ibu membuka lengannya untukku. Ketika
orang-orang menutup telinga mereka untukku, Ayah dan Ibuku
membuka hati untukku. Terima kasih karena selalu ada untukku.
Kakandaku Tersayang Yoga Handi Sukma yang selalu memberikan
semangat dan peluk hangat. **Adik-adikku Tercinta Arline Ike Tantri dan
Danu Fatrialis Erlambang** yang selalu menghibur dan memberikan
keceriaan ketika aku berada di titik terendah.

Sahabat-sahabatku, Agronomi 2018, Tim Penelitian Lambar
2021, Keluarga besar Pramuka Unila, Keluarga PU Sekincau,
Keluarga LS-MATA FP UNILA, HIMAGRHO, serta rekan
KKN Mandiri Putra Daerah Kecamatan Sekincau yang telah
menggoreskan warna pertemuan dan perjalanan yang sangat
indah dan memenuhi celengan rindu karena impian cita dan
cinta.

Tetaplah semangat dan tersenyumlah untuk semua lika-liku kehidupan
yang selalu memberikan kejutan, hingga dipertemukan kembali oleh
Allah SWT di Syurga-Nya.

Dosen terbaik yang selalu memberikan pembelajaran serta motivasi yang
tiada henti.

Almamater

tercinta Universitas Lampung yang banyak memberikan ilmu,
pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga.

MOTO

"Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri" (Q.S Al ankabut : 6)

"Jika Kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan" (Imam Syafi'i)

"Pendidikan adalah senjata paling ampuh untuk mengubah dunia" (Nelson Mandela)

"Ingatlah!!, Jika engkau mengalami kegagalan, tidak ada orang lain yang menyebabkannya. Karena kesulitanmu adalah dirimu sendiri. Berusahalah menguasai dirimu sendiri, sebelum engkau mengendalikan orang lain. Kalau engkau tidak bisa menjadi batang nyiur yang tegar, jadilah segumpal rumput tetapi mampu memperindah taman. Yakinkanlah pada hatimu, bahwa berbuat sedikit lebih baik dari hanya bicara" (Sandi Racana Putera Saburai)

"Aku Seng Menjalani, Wong Liyo seng Seng Berkomentar, Allah Seng Ngatur". (Intan Safitri)

SANWACANA

Assalamu 'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Alhamdulillahirobbil 'alamin puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan ikhlas dan tekun. Shalawat beserta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, karena penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan Judul **“Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Benih Pertanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Dari Pertanaman yang Ditumpangsari dengan Sorgum (*Sorghum bicolor* [L] Moench) dan Monokultur”** yang merupakan syarat guna memperoleh gelar Sarjana Agronomi di Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, karena telah memberikan bantuan, bimbingan, dukungan, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Eko Pramono, M.S. selaku Pembimbing Utama atas ide penelitian dan kesediaan waktu, tenaga dan materi untuk memberikan bimbingan, ilmu, motivasi dan juga banyak memberikan dukungan-dukungan lainnya selama penulis menempuh Pendidikan di Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Pembimbing Kedua

atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, ilmu, gagasan, kritik, saran dan rela membagi waktunya untuk bimbingan, bapak dengan penuh kesabaran menuntun penulis hingga menyelesaikan proses skripsi ini.

5. Bapak Prof. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc. selaku pembahas atas semua dukungan, kritik, saran, dan nasihat, kesabaran serta tuntunan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik yang telah mencurahkan waktu, pikiran dan memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Bapak dan ibu Dosen Jurusan Agronomi dan Hortikultura yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan dan pengalaman selama penulis menuntut ilmu di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Bapak dan ibu tenaga kependidikan Jurusan Agronomi dan Hortikultura maupun Fakultas Pertanian yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proses administrasi.
9. Ayah Sukartono dan Ibu Misrawati yang selalu memberikan do'a, kasih sayang dan cinta yang tak pernah putus kepada penulis, yang selalu sabar dan selalu memberikan dukungan penuh dari segi material maupun non material serta semangat yang tiada hentinya sampai penulis menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.
10. Kakek Abas dan Nenek Nurhayati yang selalu memberikan kasih sayang dan do'a yang tiada hentinya hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Almarhum Kakek Nur Salim dan Almarhumah Nenek Surhumah yang telah memberikan kasih sayang dan do'a yang selalu mengalir hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
12. Kakak Yoga, Adik Arline dan Adik Danu yang selalu memberikan kegembiraan dikala penulis merasakan kejenuhan dalam proses mengerjakan skripsi.
13. Keluarga Besar penulis yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis hingga penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
14. Afdal, Lusiana Hartini, Taufik Hidayat, Vidia Dwi Kurnianti, Wahyudi dan

Vera Novalda, sebagai sahabat seperjuangan penulis yang selalu mendampingi dan memberikan semangat tiada henti hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.

15. Bella Rustiyani selaku Sahabat dekat penulis dalam kehidupan sehari-hari yang selalu mendampingi, berbagi segala keluh kesah dan memotivasi penulis sehingga penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
16. Keluarga Besar Racana Raden Intan Puteri Silamaya Pramuka Universitas Lampung yang selalu memberikan dukungan, wadah berproses dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
17. Keluarga Besar LS-MATA (Lembaga Studi Mahasiswa Pertanian) Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang selalu memberikan dukungan dan wadah menjadi bagian proses dalam proses mengerjakan skripsi.
18. Seluruh mahasiswa Jurusan Agronomi dan Hortikultura angkatan 2018 yang telah memberikan warna, ruang rindu, keluarga baru, pengalaman baru yang selalu terlukis indah dalam ingatan penulis dan semangatnya kepada penulis.
19. Abang/mba dan adik-adik Jurusan Agronomi dan Hortikultura, terima kasih atas dukungan, motivasi dan kegembiraan yang diberikan pada saat penulis melaksanakan perkuliahan.
20. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting.*

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Juni 2022
Penulis,

Intan Safitri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Rumusan Masalah.....	1
1.2 Tujuan	6
1.3 Manfaat	6
1.4 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tanaman Buncis.....	9
2.2 Tanaman Sorgum	10
2.3 Tumpangsari Buncis dan Tanaman Lain	11
2.4 Tumpangsari Sorgum dan Tanaman Lain.....	12
III. BAHAN DAN METODE	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.4.1 Pengolahan Lahan	16
3.4.2 Penanaman.....	18
3.4.3 Pemeliharaan dan Perawatan	19
3.4.4 Panen	20
3.4.5 Pasca Panen	21
3.4.6 Variabel yang Diamati.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Penelitian	
4.1.1 Pertumbuhan dan Produksi Benih Buncis	24
4.1.2 Nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)	26

4.2 Pembahasan.....	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>		Halaman
1.	Koefisien orthogonal kontras buncis monokultur dan tumpangsari dengan sorgum	25
2.	Pertumbuhan tanaman buncis tegak dan rambat monokultur dan tumpangsari dengan sorgum	35
3.	Produksi dan hasil benih buncis tegak dan rambat monokultur dan tumpangsari dengan sorgum	36
4.	NKL pada Pertanaman Tumpangsari Buncis Tegak dengan Sorgum Berdasarkan Produksi	37
5.	NKL pada Pertanaman Tumpangsari Buncis Rambat dengan Sorgum Berdasarkan Produksi benih	38
6.	Ringkasan hasil Uji homogenitas ragam antar perlakuan dengan uji Bartlett	53
7.	Analisis Ragam untuk Pengaruh Sistem Pertanaman Terhadap Tinggi Tanaman Per Batang	54
8.	Analisis Ragam untuk Pengaruh Sistem Pertanaman Terhadap Jumlah Daun Per Tanaman	55
9.	Analisi Ragam untuk Pengaruh Sistem Pertanaman Terhadap Saat Berbunga 50% Per tanaman	56
10.	Analisis Ragam untuk Pengaruh Sistem Pertanaman Terhadap Jumlah Tandan Bunga Per tanaman	57
11.	Analisis Ragam untuk Pengaruh Sistem Perlakuan Terhadap Biomassa Atas 42 HST	58
12.	Analisis Ragam untuk Pengaruh Sistem Pertanaman Terhadap Biomassa Atas 68 HST	59
13.	Analisis Ragam untuk Pengaruh Sistem Perlakuan Terhadap Bobot 100 Butir Benih	60
14.	Analisis Ragam untuk Pengaruh Sistem Pertanaman Terhadap Jumlah Polong Isi Per Petak	61
15.	Analisis Ragam untuk Pengaruh Sistem Pengaruh Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Petak	62
16.	Analisis Ragam untuk Pengaruh Sistem Pertanaman Terhadap Jumlah Butir Benih Per Petak	63

17.	Analisis ragam untuk Pengaruh Sistem Pertanaman Terhadap Bobot Benih Per Petak	64
18.	Deskripsi tanaman buncis tegak Balitsa-2	65
19.	Deskripsi tanaman buncis rambat Horti-3	66
20.	Deskripsi tanaman sorgum Numbu	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Buncis Rambut pada umur 9 MST.....	18
2. Buncis Tegak pada umur 7 MST	19
3. Tanaman Sorgum pada umur 9 MST.....	20
4. Peta Sekincau	23
5. Tata Letak Percobaan.....	25
6. Bentuk dan Jarak Fungsional	28
7. Pengolahan Lahan	49
A. Pembersihan tanah	49
B. Pembuatan Bedengan atau Guludan	49
C. Pemasangan Mulsa.....	49
D. Pembuatan Lubang Tanam	49
E. Pemberian Pupuk Kandang atau Organik	49
F. Penanaman	49
8. Pemeliharaan dan Perawatan	50
A. Penyulaman.....	50
B. Pengendalian Gulma	50
C. Pengendalian Hama dan Penyakit.....	50
D. Pemupukan NPK.....	50
9. Panen.....	50
A. Panen Polong Segar	50
B. Panen Benih Balitsa -2 dan Horti -3	50

C. Panen Sorgum	50
10. Pasca Panen.....	51
A. Penjemuran Polong Segar Buncis Menjadi Benih Buncis	51
B. Penjemuran Sorgum Beserta Malai.....	51
C. Perontokan Benih Sorgum	51
D. Penjemuran Benih Sorgum Terpisah Dari Malai	51
E. Menguji kemurnian benih sorgum	51
F. Penyimpanan Benih di Ruang Penyimpanan	51

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan jenis tanaman berpolong yang tergolong sayuran. Buncis mempunyai peranan dan sumbangan cukup besar bagi masyarakat. Buncis adalah salah satu komoditas hortikultura yang dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan penduduk Indonesia akan sayur (Sirait, 2020). Masyarakat Indonesia menjadikan buncis sebagai sayuran karena kandungan seratnya yang tinggi (Sahilatua, 2019), sumber protein nabati, dan kaya vitamin A, B, dan C (Rihana, 2013). Daerah penghasil buncis banyak terdapat di daerah Jambi, Bengkulu, Jawa Barat, dan Lampung (Rukmana, 2002). Sampai saat ini hampir semua kalangan masyarakat memanfaatkan buncis, dengan industri pengolahan yang membutuhkan dalam jumlah besar dan kontinyu. Selain dikonsumsi dalam negeri, ternyata buncis juga telah diekspor. Bentuk-bentuk yang diekspor bermacam-macam ada yang berbentuk polong segar, didinginkan atau dibekukan dan ada pula yang berbentuk biji kering. Meningkatkan produksi baik kualitas maupun kuantitas ditentukan oleh kualitas benih dari tanaman buncis tersebut (Balitsa, 2017).

Buncis adalah satu spesies dari tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) tertutup (*Angiospermae*) dengan biji berkeping dua (*Dicotyledoneae*) dan termasuk dalam famili *Leguminoceae*. Buncis tergolong kelompok *legume* yang bermetabolisme C3. Dibandingkan tanaman kacang-kacangan lainnya, buncis memiliki kadar karbohidrat yang tertinggi, kadar protein yang setara dengan tanaman kacang hijau, kadar lemak yang jauh lebih rendah dibandingkan kacang kedelai dan kacang tanah, serta memiliki kadar serat yang setara dengan kacang

hijau, kedelai dan kacang tanah. Kadar serat pada kacang buncis jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman padi, jagung dan gandum (Astawan, 2009). Sifat pertumbuhan tanaman buncis memiliki tipe pertumbuhan intermediat (antara memanjat dan menyemak), tipe pertumbuhan indeterminate tumbuh dengan ketinggian 2-3 m, sedangkan pertumbuhan tipe determinate dapat mencapai ketinggian 20-60 cm (Zulkarnain, 2016). Buncis Horti-3 akan berbunga pada umur 45-48 hari setelah tanam (HST) dan dipanen pada umur 55-58 hari setelah tanam (HST). Buncis ini memiliki polong muda yang berwarna hijau, bentuknya yang agak bulat masif tidak berongga, ujungnya melengkung seperti pancing, serta rasanya manis. Panjang buncis 15,5-17,25 cm, lebar 0,9 cm, dan teksturnya berserat halus. Keunggulan buncis varietas Horti-3 adalah tahan terhadap penyakit karat daun, sesuai ditanam di dataran tinggi dan medium pada musim kemarau (Waluyo dan Djuariyah, 2013).

Varietas unggul buncis terus dikembangkan oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), baik buncis tipe merambat maupun tipe tegak tanpa lanjaran, dengan produktivitas berkisar 11 sampai 22 ton/hektar buah segar (Balitsa, 2021). Pada tahun 2015 produksi tanaman buncis di Indonesia mencapai 291.333 ton dan di Provinsi Lampung sebanyak 8.680 ton. Pada tahun 2016 produksi di Indonesia mengalami penurunan menjadi 275.535 ton, begitu juga di Provinsi Lampung produksi buncis menurun menjadi 7.994 ton. Tahun 2017 produksi buncis di Indonesia naik kembali menjadi 279.040 ton, sementara di Provinsi Lampung juga naik menjadi 8.160 ton. Tahun 2018 produksi buncis di Indonesia semakin naik menjadi 304.445 ton, sebaliknya di Provinsi Lampung mengalami penurunan menjadi 6.865 ton. Pada tahun 2019, produksi buncis di Indonesia kembali mengalami penurunan menjadi 299.311 ton dan di Provinsi Lampung juga mengalami penurunan menjadi 6.140 ton. Tahun 2020, produksi buncis di Indonesia kembali naik menjadi 305.923 ton dan khususnya di Provinsi Lampung mengalami penurunan yaitu 5.267 ton (BPS, 2021). Penurunan ini mengakibatkan kekhawatiran terhadap kebutuhan konsumsi buncis pada masyarakat. Selama ini, produksi buncis dilakukan dengan sistem pertanaman monokultur, dimana produksi yang dihasilkan akan meningkat karena tidak adanya persaingan dari

tanaman lainnya. Oleh sebab itu penelitian tumpangsari buncis dengan sorgum ini dilakukan dengan menerapkan teknik budidaya tertentu yang memiliki tingkat persaingan yang rendah. Menurut Pramono (2020), teknik budidaya tumpangsari yang memiliki tingkat persaingan yang rendah tersebut adalah a) pemilihan jenis tanaman yang berbeda umur panennya, b) pemberian pupuk dosis mandiri pada setiap jenis tanaman yang ditumpangsarikan, c) arah baris Timur-Barat dan d) pemilihan musim tanam yang masih tersedia air yang cukup. Pengurangan populasi jenis tanaman kedua hingga 50% dari populasi pada monokulturnya juga dapat menurunkan persaingan dalam tumpangsari (Siantar *et al.*, 2019).

Pertanaman tumpangsari memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan tanaman tumpangsari diantaranya dapat meningkatkan efisiensi tenaga karena persiapan tanam, pengerjaan tanah, pemeliharaan, pemupukan, menghasilkan produktivitas lebih banyak, resiko kegagalan panen berkurang, dapat memberikan produksi tertinggi karena penggunaan tanah dan sinar matahari lebih efisien (Maheda, 2015). Pertanaman tumpangsari memiliki keunggulan yaitu meningkatkan efisiensi penggunaan lahan. Kekurangan dalam pertanaman sistem tumpangsari diantaranya yaitu persaingan tanaman dalam mendapatkan unsur hara, komoditas yang ditumpangsarikan kadang tidak sesuai dengan permintaan pasar padahal untuk memilih tanaman yang cocok untuk menjaga kestabilan produksi tanaman, memerlukan biaya tambahan dan perlakuan, untuk dapat melaksanakan pola tanam tumpangsari secara baik perlu diperhatikan dari faktor lingkungan yang mempunyai pengaruh diantaranya ketersediaan air, kesuburan tanah, sinar matahari dan hama penyakit (Asadi *et al.*, 2007).

Menurut Rahayu *et al.*, (2021), tanaman buncis yang ditanam secara monokultur dan tumpangsari dengan *C. juncea* tidak menunjukkan perbedaan hasil bobot segar buah/polong ($p > 0,05$), bahkan pada tumpangsari buncis menghasilkan polong sedikit lebih tinggi dibanding yang ditanam monokultur dibanding ketika ditanam secara terpisah. Hal ini karena pertumbuhan buncis yang ditanam secara monokultur dan tumpangsari tidak menunjukkan perbedaan yang terlalu besar pada kadar klorofil dan bobot kering. Menurut Li *et al.*, (2013), keuntungan hasil

dari tumpangsari sering dikaitkan dengan hubungan saling melengkapi antara komponen tanaman dalam tumpangsari, menghasilkan total penggunaan sumberdaya yang ada lebih baik. Pada buncis, penanaman secara monokultur dan tumpangsari tidak memberikan perbedaan hasil biomassa dan hasil buah per tanaman dan per petak (Rahayu *et al.*, 2021). Hasil penelitian Franco *et al.*, (2015), melaporkan bahwa pada saat penanaman campuran lebih dari satu spesies tanaman, maka jarak antar tanaman yang semakin dekat akan meningkatkan kompetisi. Dengan adanya pengaturan jarak yang tepat antar individu dalam penanaman campuran dapat menjaga keseimbangan untuk memaksimalkan interaksi fasilitas sumberdaya yang ada dan meminimalkan interaksi persaingan, tanpa mengorbankan kualitas buah yang dihasilkan.

Buncis dan sorgum adalah tanaman penting yang memiliki potensi, jika digabungkan maka akan meningkatkan produktivitas lahan dan pemenuhan kebutuhan pakan, mampu memberikan manfaat ganda sehingga lahan dapat menghasilkan buncis untuk dikonsumsi manusia dan juga dapat menghasilkan pakan bagi ternak. Berdasarkan hasil penelitian (Meliala *et al.*, 2017; Siantar *et al.*, 2019), tumpangsari pada sorgum dan kedelai dapat berproduksi dengan baik. Varietas sorgum berpengaruh pada hasil sorgum yang ditumpangsarikan dengan tanaman legume (Telleng *et al.*, 2016). Buncis dapat berproduksi dengan baik pada pertanaman tumpangsari. Pada tahun 2018 buncis berproduksi baik pada pertanaman tumpangsari bersama tomat dengan bobot $7,07 \pm 2,43a$ gram (Leksikowati *et al.*, 2018), pada tahun 2015 buncis bertumpangsari dengan jahe (Dewati *et al.*, 2015), Tumpangsari buncis dan pakcoy memiliki NKL 1,99 dengan menghasilkan jumlah polong tumpangsari sebesar 19,61 bc sementara hasil buncis monokultur yaitu 21,71 c, bobot segar polong buncis pada perlakuan tumpangsari buncis-pakcoy sebesar 132,76 gram/tanaman sementara perlakuan buncis monokultur menghasilkan 134,17 gram/tanaman, dan bobot segar polong per petak panen pada perlakuan tumpangsari buncis-pakcoy sebesar 2.112,21 b sementara pada sistem monokultur sebesar 2.254,02 b (Mauidzotussyarifah *et al.*, 2018). Berdasarkan data tersebut membuktikan bahwa pertanaman dengan sistem tumpangsari dan monokultur tidak berpengaruh nyata. Hal tersebut juga didukung

dengan adanya nilai $NKL > 1$ yang menyatakan bahwa sistem pertanaman tumpangsari tersebut efisien jika diterapkan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Arsanti *et al.*, (2020), tumpangsari buncis, cabai merah dan bawang merah memiliki nilai NKL 1,34 dengan hasil produksi sebesar 524,71b gram/tanaman untuk produksi buncis-cabai merah sebesar 396,79 gram/tanaman dengan nilai NKL 1,48 (Arsanti *et al.*, 2020). Tumpangsari buncis dengan sawi putih memiliki nilai NKL 2,31 dengan hasil bobot segar polong buncis tumpangsari sebesar 466,67 gram sementara sistem monokultur memiliki nilai bobot segar polong sebesar 310 gram (Subhan *et al.*, 2016).

Sorgum merupakan tanaman asli tropis Ethiopia, Afrika Timur, dan dataran tinggi Ethiopia yang sudah banyak dibudidayakan di Amerika, Asia, dan Australia (Sumarno *et al.*, 2013). Menurut du Plessis (2008), sorgum dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dalam kondisi cuaca hangat seperti di Indonesia yang beriklim tropis. Sorgum merupakan tanaman sereal yang dapat tumbuh pada berbagai keadaan lingkungan sehingga sangat berpotensi untuk dikembangkan, khususnya pada lahan marginal beriklim kering di Indonesia. Keunggulan tanaman sorgum dapat mendukung pengembangan potensi sorgum di Indonesia. Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) adalah salah satu spesies tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) tertutup (*Angiospermae*), dengan biji berkeping satu (*Monocotyledoneae*) dan termasuk dalam famili Gramineae atau Poaceae ((Kojima *et al.*, 1979; Watling dan Press, 1997). Pemanfaatan sorgum sebagai sumber pangan fungsional belum banyak dilakukan dan selama ini masih terbatas pakan ternak (Suarni, 2004). Selain budidaya yang mudah, sorgum mempunyai manfaat yang luas, antara lain untuk pakan, pangan, dan bahan industri, di dalam 100 gram biji sorgum terdapat 73 % karbohidrat, 332 kalori, 11 % protein, 3,3 % lemak, 280 ppm kalsium, 28.700 ppm fosfor, 4.400 ppm zat besi, vit B1 380 ppm, dan 12 % air (Yulita dan Risda, 2006).

Menurut Abdurachman *et al.*, (2008), pengembangan sorgum untuk pangan dan pakan di dataran tinggi dengan sistem pertanaman monokultur sangat tidak mungkin, karena keterbatasan lahan yang hanya 7% (5,5juta hektar)

dari lahan kering di Indonesia. Upaya buncis yang ditumpangsari dengan sorgum, dengan pengoptimalan tanaman pokok petani sekitar dan tidak menurunkan produktivitas dari benih buncis tersebut.

Tumpangsari buncis dan sorgum belum dilaporkan, tetapi diperkirakan akan kompatibel, karena sorgum merupakan tanaman c4 yang suka dengan cahaya dan buncis adalah tanaman yang termasuk *Leguminoceace* yaitu tanaman bermetabolisme c3 yang relatif tahan terhadap naungan. Tanaman sorgum juga memiliki bentuk tanaman mirip dengan jagung. Menurut Saragih *et al.*, (2019), yang menyatakan bahwa tumpangsari buncis dengan jagung manis memberikan nilai NKL 1,47 di dataran tinggi (\pm 1054 m dpl) Kabupaten Rejang Lebong, dengan bobot buncis per tanaman pada sistem tumpangsari 3,18 gram dan sistem monokultur 6,29 gram, sementara bobot buncis per petak pada tumpangsari 6,34 gram dan monokulturesebesar 17,20 gram, serta bobot brangkasan tumpangsari menghasilkan nilai sebesar 0,82 gram dan bobot brangkasan monokultur sebesar 1,53 gram.

Berdasarkan latar belakang di atas masalah yang muncul adalah bagaimana pertumbuhan tanaman dan produksi benih buncis yang ditumpangsari dengan sorgum dibandingkan dengan yang monokultur?

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan bertujuan untuk:

- 1) mengetahui pertumbuhan dan hasil benih buncis dari pertanaman yang ditumpangsari dengan sorgum dan dari yang monokultur
- 2) mengetahui nilai nisbah kesetaraan lahan (NKL) dari pertanaman buncis yang ditumpangsari dengan sorgum.

1.3 Manfaat Penelitian

Dengan diketahuinya pertumbuhan dan produktivitas benih buncis yang dipanendari pertanaman monokultur dan tumpangsari dengan sorgum, akan menjadi acuan dan bahan pertimbangan bagi siapa saja dalam peningkatan

intensitas pertanaman di lahan dataran tinggi dengan mengembangkan buncis bertumpangsari dengan sorgum, seperti peningkatan penyediaan benih buncis yang dihasilkan dari pertanaman tumpang sari dengan sorgum dan ketersediaan pakan ternak dari tanaman sorgum itu sendiri.

1.4 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis

Pertanaman tumpangsari buncis dengan sorgum akan terjadi kendala dengan adanya persaingan dan kompetisi dalam mendapatkan unsur hara, air dan cahaya matahari. Karakteristik yang dimiliki buncis tegak dan buncis rambat berbeda, sehingga pada buncis tegak yang ditumpangsari dengan sorgum akan mengalami penauangan yang rendah karena tinggi maksimum dari buncis tegak yaitu 50 cm, dan ketika buncis tegak sudah panen terlebih dahulu maka tanaman sorgum akan mendapatkan cahaya penuh. Hal inilah yang menyebabkan pertumbuhan dan produksi buncis tegak tidak mengganggu dari pertumbuhan dan produksi dari sorgum.

Pada buncis rambat yang memiliki karakteristik tumbuh tinggi menjalar sama seperti sorgum. Adanya persaingan dengan kerapatan daun-daun dapat menyebabkan menghalangi masuknya cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis, hal tersebut dapat menyebabkan berkurangnya energi dalam menghasilkan fotosintat untuk kebutuhan pembentukan benih buncis. Akan tetapi tanaman buncis yang menjalar mampu menangkap cahaya dengan baik saat ditumpangsari, sehingga menurut Zhang *et al.*, (2008a), perbaikan produktivitas dapat dihasilkan dari adanya intersepsi cahaya yang lebih besar. Karena buncis termasuk golongan tanaman C3 yang memiliki tingkat kejenuhan terhadap cahaya matahari lebih rendah.

Hasil buncis dari pertanaman tumpangsari buncis dengan sorgum akan tidak mengalami penurunan dibandingkan dengan pertanaman dari sistem monokultur. Jika pertanaman tumpangsari buncis tidak mengalami penurunan dan mendapatkan tambahan hasil dari tanaman sorgum yang

ditumpanghari dengan buncis maka akan diperoleh nisbah kesetaraan lahan (NKL) lebih besar daripada satu yang artinya efektif dilakukan dan mendukung produktivitas lahan.

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Pertumbuhan dan produksi benih buncis tegak (Balitsa-2) dan buncis rambat (Horti-3) tidak berbeda antara pertanaman yang ditumpanghari dengan sorgum dengan pertanaman monokultur.
2. Nisbah kesetaraan lahan (NKL) pertanaman buncis yang ditumpanghari dengan sorgum lebih besar daripada satu ($NKL > 1$).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buncis (*Phaseolus vulgaris* L)

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan tanaman sayur buah, yang memiliki batang berbentuk sukur dengan daun *trifoliolate* berselang seling. Tanaman ini banyak dibudidayakan di daerah beriklim sedang selama musim panas. Buahnya berdaging dan didalamnya terdapat biji-biji muda, yang dikonsumsi sebagai sayur buah. Tanaman buncis memiliki 2 tipe pertumbuhan (Gambar 1, Gambar 2), yaitu indeterminate dan determinate. Tipe pertumbuhan indeterminate tumbuh dengan ketinggian 2-3 m, sedangkan pertumbuhan tipe determinate dapat mencapai ketinggian 20-60 cm. Tanaman buncis memiliki dua tipe perakaran. Akar buncis rambat memiliki tipe perakaran tunggang, sementara pada buncis tegak memiliki tipe perakaran serabut. Bunga tanaman buncis tergolong menyerbuk sendiri karena penyerbukan dilakukan ketika bunga membuka penuh (antesis). Buah buncis berbentuk polong dengan panjang dari 8-20 cm dan lebar 1-1½ cm. Jumlah biji didalam setiap polong antara 4-12 butir.



Gambar 1. Buncis Rambat Horti-3 pada umur 9 MST (Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 2. Buncis Tegak Balitsa-2 pada umur 7 MST (Sumber: Dokumen Pribadi)

2.2 Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench)

Menurut USDA (2019), klasifikasi tanaman sorgum berdasarkan ilmu taksonomi tumbuhan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Sub Divisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Ordo : Poales

Famili : Poaceae

Spesies : *Sorghum bicolor* [L.] Moench.

Tanaman sorgum merupakan tanaman sereal yang tergolong dalam famili Poaceae (Gambar 3). Sorgum merupakan tanaman asli tropis Ethiopia, Afrika Timur, dan dataran tinggi Ethiopia yang sudah banyak dibudidayakan di Amerika, Asia, dan Australia (Sumarno *et al.*, 2013). Tanaman ini toleran terhadap kekeringan dan genangan, memiliki adaptasi yang luas, dan dapat tumbuh baik di lahan yang kurang subur. Kebutuhan air untuk tanaman sorgum lebih sedikit dibanding dengan tanaman pangan lainnya. Bentuk tanaman ini secara umum hampir mirip dengan jagung, tipe bunga pada jagung memiliki bunga tidak sempurna, sedangkan sorgum memiliki bunga sempurna (Talanca, 2011).

Sorgum merupakan tanaman yang memiliki bunga sempurna dengan alat kelamin jantan dan betina yang berada dalam satu bunga atau disebut dengan *monoceous*. Bunga sorgum terdapat diujung tanaman berupa malai/*panicle*. Bunga sorgum secara utuh terdiri atas tangkai malai (*peduncle*), malai (*panicle*), rangkaian bunga (*raceme*), dan bunga (*spikelet*). Tangkai malai (*peduncle*) merupakan ruas paling ujung (terminal internode) yang menopang malai yang terdapat pada batang sorgum (ICRISAT, 2017).

Tanaman sorgum memiliki sistem perakaran yang terdiri atas akar seminal, akar sekunder, dan akar ujung. Sorgum memiliki akar adventif yang tumbuh dari buku terakhir yang terdekat dengan tanah. Akar sorgum dapat tumbuh sampai kedalaman 0,9 m sampai 1,5 m pada akar lateral. Batang sorgum berbentuk silindris beruas, dan umumnya tumbuh tegak. Beberapa jenis sorgum memiliki batang yang keras dan berair dengan rasa yang hambar maupun manis. Jumlah daun sorgum bervariasi tergantung varietasnya yaitu 7-24 helai daun setiap tanaman yang tersusun berselingan pada batang (ICRISAT, 2017).



Gambar 3. Tanaman Sorgum Numbu pada umur 9 MST (Sumber : Dokumen pribadi).

2.1 Tumpangsari Buncis dan Tanaman Lain

Varietas unggul buncis terus dikembangkan oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) baik buncis tipe merambat maupun tipe tegak tanpa lanjaran, dengan produktivitas berkisar 11 sampai 22 ton/hektar buah segar (Balitsa, 2021). Buncis merupakan sumber protein, vitamin, dan mineral yang penting dan mengandung zat-zat lain yang berkhasiat untuk obat dalam berbagai macam penyakit. Buncis dapat berproduksi dengan baik pada pertanaman tumpangsari. Tumpangsari dengan tomat (Leksikowati *et al.*, 2018), dan pada tahun 2015 buncis bertumpangsari dengan jahe (Dewati *et al.*, 2015), dengan jagung manis (Saragih *et al.*, 2019), dengan sawi (Subhan *et al.*, 2016), dengan bawang merah (Arshanti *et al.*, 2020), dan bertumpangsari dengan pakcoi atau (*Brassicca rapachinensis*) (Mauidzotussyarifah *et al.*, 2018). Menurut BPS (2021), Produksi dan konsumsinya di Indonesia terus meningkat dari tahun 2005 hingga tahun 2021, dari 283.649 ton pada tahun 2005, 290.993 ton pada tahun 2009, dan 299.311 ton pada tahun 2021.

2.4. Tumpangsari Sorgum dan Tanaman Lain

Sorgum merupakan tanaman sereal yang mampu tumbuh dan menghasilkan pada wilayah semi arid (kering), dengan usahatani yang belum maju, semata-mata menggantungkan pada alam. Tanaman sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif pangan, pakan, dan industri. Di dalam 100 gram biji sorgum terdapat 73 % karbohidrat, 332 kalori, 11 % protein, 3,3 % lemak, 280 ppm kalsium, 28.700 ppm fosfor, 4.400 ppm zat besi, vit B1 380 ppm, dan 12 % air. Menurut du Plessis (2008), sorgum dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dalam kondisi cuaca hangat seperti di Indonesia yang beriklim tropis. Di Indonesia, varietas unggul sorgum berbunga pada 62-86 HST (Pramono *et al.*, 2018a). Berdasarkan hasil penelitian (Meliala *et al.*, 2017; Siantar *et al.*, 2019), tumpangsari pada sorgum dan kedelai dapat berproduksi dengan baik. Begitu juga tumpangsari dengan kacang tanah (Berhanu *et al.*, 2016), dan tumpangsari dengan kacang tunggak (*Vigna unguilata* L.) (Karanja *et al.*, 2014). Varietas sorgum berpengaruh pada hasil sorgum yang ditumpangsari dengan tanaman legume (Telleng *et al.*, 2016).

Temperatur yang sangat tinggi menyebabkan penurunan hasil, karena inisiasi bunga dan perkembangan primordia bunga tertunda. Pengembangan tanaman sorgum oleh petani selama ini hanya sebagai tanaman sampingan pada luasan terbatas dan ketersediaan benih unggul belum memenuhi kriteria enam tepat (jenis, jumlah, harga, kualitas, waktu, tempat) sehingga kontinuitas pasokan tidak kondusif bagi pengembangan industri berbasis sorgum. Oleh karena itu, strategi dan kebijakan yang diperlukan adalah pengembangan sorgum secara intensif dan skala luas, penyediaan sarana produksi (khususnya benih unggul) secara enam tepat, khususnya pada daerah-daerah potensial pengembangan sorgum.

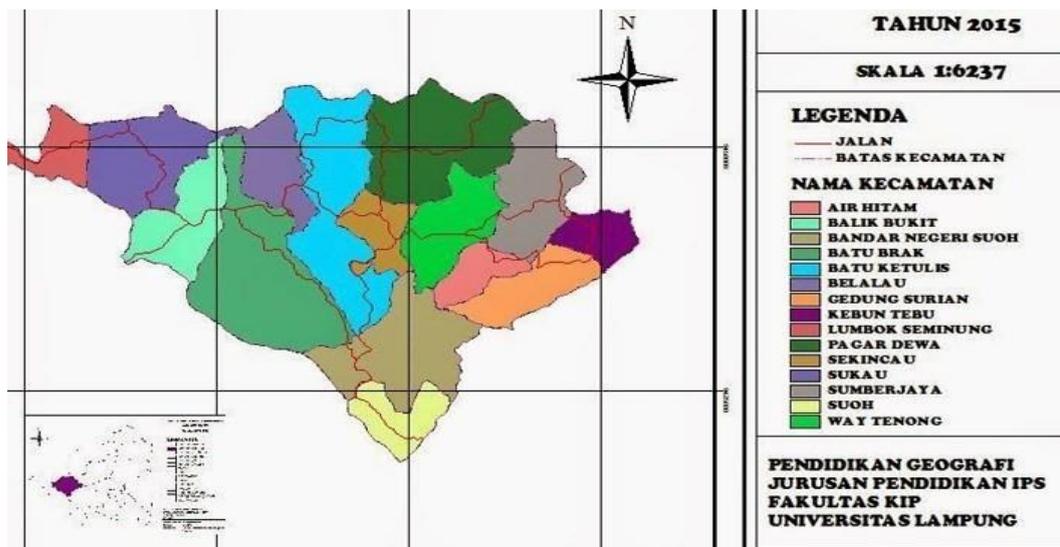
Penyediaan benih sorgum bermutu diperlukan untuk pengembangan tanaman sorgum. Saat ini, pengembangan sorgum di Indonesia terkendala oleh terbatasnya lahan. Salah satu cara untuk mengatasi kelangkaan lahan tersebut adalah

menggunakan sistem tumpangsari (Siantar *et al.*, 2019). Tumpangsari adalah salah satu budidaya yang paling umum digunakan dalam sistem pertanian berkelanjutan. Menurut (Siantar *et al.*, 2019), tipe tumpangsari yang umum diterapkan yaitu dari tanaman tahunan dan sebagian besar dari kombinasi serealia dengan legum. Tumpangsari merupakan *multiple cropping* yaitu penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada waktu yang bersamaan atau selama periode tanam pada satu lahan yang sama. Pertanaman tumpangsari memiliki banyak keuntungan diantaranya ialah memperbaiki kualitas tanah, mengurangi resiko kegagalan panen dan meningkatkan produktivitas per satuan luas.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sekincau, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat (Gambar 4) dan Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada April-September 2021.



Gambar 4. Kecamatan Sekincau Kabupaten Lampung Barat sebagai Lokasi Penelitian dengan elevasi $\pm 1173,1$ m dpl (dari permukaan laut) Sekincau, Lampung, Indonesia Jl. Lintas Liwa, Sekincau, Kabupaten Lampung Barat, Lampung 34885, Indonesia Lat S-5° 2' 2" Long E 104° 18".

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi a) peralatan olah tanah meliputi : *hand traktor*, cangkul , b) peralatan tanam meliputi; alat pelubang mulsa, tugal c) alat pengukuran dan pengamatan meliputi; kertas HVS,

penghapus, pensil, penggaris, papan Abo mika, d) peralatan panen meliputi; karung, ember sabit, gunting, dan e) peralatan pemeliharaan tanaman meliputi: *hand sprayer*, *Sprayer* punggung, koret, dan cangkul. Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih buncis varietas Horti-3, benih buncis varietas Balitsa-2, dan benih sorgum varietas Numbu. Menggunakan ketiga benih ini, karena ketiga benih tersebut adalah benih unggul nasional yang terus dikembangkan, produksi dan konsumsi nasional pada tanaman buncis di Indonesia terus meningkat (BPS, 2021), Numbu merupakan salah satu genotipe sorgum Indonesia yang unggul, berproduktivitas benih, berviabilitas potensial, dan berdayasimpan tinggi baik dipanen dari pertanaman monokultur maupun dari tumpangsari (Prmono *et al.*, 2020). Plastik sebagai kemasan benih sebelum di tanam, mulsa plastik hitam perak, kertas talang untuk label petak penelitian, lanjaran untuk tempat merambat buncis horti-3, dan pestisida sebagai pengendali hama dan penyakit.

3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam kelompok atau blok enam ulangan. Rancangan perlakuan menggunakan faktor tunggal yaitu sistem pertanaman monokultur dan tumpangsari dengan lima taraf perlakuan yaitu pertanaman monokultur buncis tegak (Balitsa-2) (s_1), pertanaman monokultur buncis rambat (Horti-3) (s_2), pertanaman buncis tegak (Balitsa-2) yang ditumpangsari dengan sorgum (Numbu) (s_3), pertanaman buncis rambat (Horti-3) yang ditumpangsari dengan sorgum (Numbu) (s_4), dan pertanaman sorgum monokultur (s_5). Analisis Data 1) Uji Bartlett untuk melihat homogenitas ragam antarperlakuan, 2) Uji Tukey untuk melihat aditivitas data pengamatan, 3) Uji Fisher untuk melihat pengaruh simultan perlakuan, 4) kontras orthogonal untuk melihat perlakuan yang paling baik digunakan uji lanjutan ($s_1 + s_2$ vs $s_3 + s_4$) (Tabel 1). Uji t-Student untuk menguji nilai nisbah kesetaraan lahan lebih besar daripada satu ($NKL > 1$) dengan rumus $NKL = \text{Produksi benih } s_3 / \text{Produksi benih } s_1 + \text{Produksi benih } s_4 / \text{Produksi benih } s_2$. Tata letak percobaan disajikan pada Gambar 5.

Blok-1	Blok-2	Blok-3	Blok-4	Blok-5	Blok-6
S1	S3	S4	S4	S3	S4
S2	S2	S2	S3	S1	S3
S4	S4	S1	S2	S2	S2
S3	S1	S3	S1	S4	S1

Gambar 5. Tata Letak Percobaan

Tabel 1. Koefisien ortogonal kontras buncis monokultur dan tumpangsari dengan sorgum

	S1	S2	S3	S4	Σci
K1: s_1+s_2 vs s_3+s_4	1	1	-1	-1	0
K2: s_1 vs s_2	1	0	-1	0	0
cK1 x cK2	1	0	-1	0	0
K3: s_3 vs s_4	0	1	0	-1	0
cK1 x cK3	0	-1	0	1	0
cK2 x cK3	0	0	0	0	0

Keterangan : s_1 = Monokultur Buncis Balitsa-2; s_2 = Monokultur uncis Horti-3; s_3 = Tumpangsari Buncis Balitsa-2 dengan Sorgum, dan s_4 = Tumpangsari Buncis Horti-3 dengan Sorgum; ci = khi square

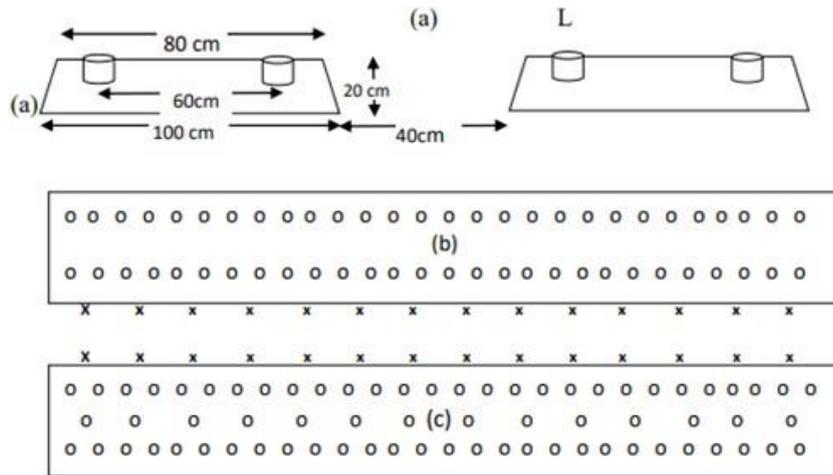
3.4 Pelaksanaan Penelitian

Meliputi pengolahan lahan (pembajakan, pembuatan guludan, pemasangan mulsa, dan pembuatan lubang tanam); penanaman; pemupukan; pemeliharaan (penyulaman, penjarangan, pemasangan lanjaran, pemupukan, pencegahan hama dan penyakit, pengendalian gulma, pengamatan); panen dan pasca panen. Pola tumpangsari buncis rambat – sorgum yang digunakan 1-4-1-1-4-1, yaitu satu baris sorgum – 4 baris buncis rambat – 1 baris sorgum - satu baris sorgum – 4 baris buncis rambat – 1 baris sorgum. Pola tumpangsari buncis tegak – sorgum yang digunakan 1-6-1-1-6-1, yaitu satu baris sorgum – 6 baris buncis tegak – 1 baris sorgum - satu baris sorgum – 6 baris buncis tegak – 1 baris sorgum.

3.4.1 Pengolahan Tanah

Faktor pertama yang harus dilakukan dalam memulai budidaya tanaman, hal ini karena penting dan dapat berpengaruh terhadap budidaya tanaman. Tujuan dari penyiapan lahan adalah untuk menggemburkan kembali agar sesuai dengan yang dibutuhkan dalam budidaya tersebut. Beberapa kegiatan penyiapan lahan diantaranya sebagai berikut :

1. Pembersihan lahan, bertujuan membersihkan gulma dan sampah plastik. Pembersihan gulma dapat dengan manual menggunakan cangkul, kored, atau dicabuti dengan tangan.
2. Pengolahan tanah, tanah dibajak menggunakan *hand tractor* dan digemburkan dengan cangkul yang bertujuan untuk membalik tanah hingga akan mendapatkan tanah yang remah dan gembur.
3. Pembuatan bedengan atau guludan, lahan yang telah dibajak kemudian dibuat bedengan dengan panjang 500 cm, berukuran lebar bawah 100 cm lebar atas 90 cm dan tinggi 20 cm. Jarak antar bedengan adalah 40 cm. Setiap satuan petak percobaan dibuat 6 m x 6 m berisi 4 bedengan setiap satu petak percobaan. Pada setiap bedengan ditutup dengan mulsa plastik hitam-perak untuk mencegah rumput liar dan menjaga kelembaban pada tanah. Pada setiap bedengan dibuat jalan atau sirangan guna untuk saluran drainase agar tidak terjadi genangan.



Gambar 6. Bentuk dan jarak fungsional dalam bedengan; (a) tampilan bedengan tampak dari samping, (b) bentuk bedengan dan lubang tanam buncis lanjaran tampak dari atas, (c) bentuk bedengan dan lubang tanam buncis tegak tampak dari atas. Jarak antarbaris bagian dalam bedengan adalah 60 cm, L = Lubang tanam, O=lubang tanam buncis dan X=lubang tanam sorgum (Sumber gambar: Pramono, Handayani, dan Manik, 2021).

4. Pemasangan mulsa, kegiatan pemasangan mulsa dilakukan dengan mulsa yang berwarna perak menghadap ke atas. Hal ini sejalan dengan menurut Muslim (2017), mulsa plastik hitam perak memantulkan cahaya matahari, sehingga dapat mendukung penyerapan sinar matahari oleh tanaman. Menurut Cahyo (2013), juga menyatakan bahwa, penggunaan mulsa bertujuan menekan pertumbuhan gulma, mencegah kehilangan air tanah, serta agar suhu dan kelembaban tanah relatif stabil.
5. Pembuatan lubang tanam pada mulsa, pembuatan lubang tanam menggunakan alat pelubang mulsa dan tugal yang terbuat dari seng dan batang kopi.
6. Pemberian pupuk organik atau pupuk kandang, pupuk organik yang digunakan berasal dari kotoran ayam yang sudah matang yang dicampurkan ke tanah pada setiap lubang tanam bermanfaat untuk memberikan penambahan unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti unsur N, P, dan K, mampu meningkatkan populasi mikroorganisme yang terdapat didalam tanah, mampu memberikan kesuburan pada tanah, dan memperbaiki aerasi tanah. Pengaplikasian pupuk organik pertama dilakukan pada saat pengolahan lahan yaitu sebelum

penanaman benih di lahan, kemudian pupuk organik yang sudah ditaburkan didiamkan minimal 24 jam sebelum penanaman.

7. Pemasangan ajir perlakuan dengan menggunakan kertas talang berwarna, untuk buncis Balitsa-2 monokultur (S1) berwarna hijau muda, buncis Horti-3 monokultur (S2) berwarna hijau tua, sorgum Numbu monokultur (S5) berwarna merah jambu, tumpangsari buncis Balitsa-2 dengan Numbu (S3) berwarna abu-abu, dan tumpangsari buncis Horti-3 dengan Numbu (S4) berwarna kuning.

3.4.2 Penanaman

Benih yang digunakan pada penanaman ini adalah benih buncis varietas Balitsa-2 dan Horti-3, sedang benih sorgum yang digunakan adalah varietas Numbu. Benih buncis ditanam 2 butir dan benih sorgum 3-5 butir ditanam per lubang sedalam 3-5 cm. Berdasarkan daya berkecambah benih yang ditanam 90-100%, lalu benih sorgum dijarangkan menjadi 2 tanaman per lubang tanam. Jarak tanam buncis tegak Balitsa-2 adalah 25 cm pada dua barisan pinggir dan 50cm pada barisan tengah dan jarak tanam buncis lanjutan Horti-3 adalah 60 cm antarbaris dan 25 cm dalam baris. Pada penanaman sorgum dengan jarak tanam 70 cm x 25 cm di pinggir-pinggir tanaman buncis.

3.4.3 Pemeliharaan dan Perawatan

Dalam budidaya tanaman tentunya akan ada kegiatan pemeliharaan dan perawatan, agar hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan. Beberapa kegiatan pemeliharaan dan perawatan adalah sebagai berikut:

1. Penyulaman, maksimal dilakukannya penyulaman ketika penanaman berumur 10 hari setelah tanam, jika terdapat benih yang rusak atau mati dengan tujuan agar jumlah tanaman per satuan luas tetap optimum sehingga target produksi dapat tercapai.
2. Pengendalian gulma atau penyiangan gulma, dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut gulma-gulma yang tumbuh menggunakan tangan, sementara

gulma yang tumbuh di pinggiran bedengan atau di bawah antara bedengan dapat menggunakan kored ataupun cangkul. Tujuan dari penyiangan gulma adalah untuk menjaga tanaman budidaya agar tidak tersaingi hara dengan gulma.

3. Pengendalian hama dan penyakit tanaman (OPT), hama yang menyerang pada saat pasca tanam pada awal perkecambahan yaitu siput, ulat tanah, ulat grayak pada tanah dan orong-orong, penanggulangannya dengan pestisida berbahan aktif *Alfa sipermethrin* 100 g/l dan *Metaldehyde*. Pada saat tanaman berumur 3-4 MST dilakukan pengendalian dengan pengaplikasian pestisida berbahan aktif *Propineb* (70% dan zink), *Refined petroleum distillate* 800 g/l, *Friponil* 50 g/l untuk mengendalikan hama kutu putih dan karat daun, dan pupuk Gandasil D untuk mengembalikan daun-daun yang sudah terkena karat dengan menggunakan *sprayer* punggung. Pengaplikasian dengan *sprayer* dengan kecepatan jalan yang sama sehingga jumlah cairan yang diterima setiap lubang tanam relatif sama. Setelah tanaman memasuki fase generatif, dilakukan pengaplikasian pupuk Gandasil B. Pada saat tanaman berumur 6 MST terdapat hama ulat penggerek polong dan kepik hijau diaplikasikan pestisida berbahan aktif *Spinoteram* 120 g/l, *Imidakloprid*, dan *Sipermetrin* 60 g/l.
4. Pemupukan, dosis penggunaan pupuk organik setiap petakan seluas 36 m², pemupukan organik dilakukan sebanyak satu kali dan dua kali pemupukan anorganik. Sebelum dilakukan penanaman, maka akan diaplikasikan penebaran pupuk kandang terlebih dahulu. Pemberian pupuk yang pertama yaitu pupuk kandang ayam yang diberikan sebelum proses penanaman dengan dosis untuk tumpangsari buncis-sorgum sebanyak 9,90 kg/36 m², pada tumpangsari maupun monokultur buncis Balitsa-2 sebanyak 28,80 kg/36 m², tumpangsari buncis Horti-3 tumpangsari maupun monokultur sebanyak 23,40 kg/36 m², dan monokultur sorgum sebanyak 19,80 kg/36 m², pada pemupukan buncis ini setara dengan 133 gram/lubang. Pupuk yang kedua yaitu pupuk anorganik, pupuk yang digunakan yaitu pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis larutan pada buncis Balitsa-2-sorgum sebanyak 0,72 kg/36 m², pada tumpangsari maupun monokultur buncis Balitsa-2 2,16 kg/36 m², pada monokultur maupun tumpangsari buncis Horti-3 1,80 kg/36 m², dan

monokultur sebanyak 1,44 kg/36 m², sementara pada pemupukan kedua membutuhkan NPK 0,96 kg/36 m². Kebutuhan pupuk pada setiap perlakuan disesuaikan dengan jumlah lubang tanam. Pemupukan anorganik pertama dilakukan saat tanaman berusia 22 HST, diberikan 3 kg pupuk NPK ke dalam drum yang berisi 200 liter atau 200.000 cc air, dosis untuk masing-masing tanaman buncis dan sorgum sebanyak 200 cc ke setiap lubang tanaman dengan cara dikocor yang akan mempermudah tanaman dalam menyerap unsur hara yang diberikan. Pemupukan anorganik kedua dilakukan dengan cara ditugal, diantara 2 lubang tanam dengan dosis 7 gram/tanaman.

5. Pemasangan lanjaran, lanjaran berasal dari bambu yang memiliki tinggi berkisar antara (1,5-2 meter). Lanjaran berfungsi sebagai tempat merambatnya sulur buncis rambat.

3.4.4. Panen

Pada tanaman buncis tipe tegak Balitsa-2 dapat dipanen umur 60-70 HST, sedangkan tanaman buncis tipe merambat Horti-3 umumnya diperlukan waktu memerlukan 10-20 hari lebih lama untuk dapat dipanen. Tanaman sorgum Numbu sudah dapat dipanen pada umur 112 hari setelah tanam (HST). Panen buncis tegak Balitsa-2 sebanyak 5 kali, panen buncis lanjaran Horti-3 sebanyak 7 kali dan panen sorgum sebanyak 3 kali.

Pemanenan pada buncis dan sorgum sebagai berikut:

1. Panen polong segar buncis. Polong segar yang siap dipanen adalah polong yang sudah terlihat terlalu terlihat seratnya, polong akan mudah dipatahkan, warna polong masih muda hijau segar, dan ketika polong dimakan akan terasa manis.
2. Panen benih untuk Balitsa-2 dilakukan saat tanaman buncis berumur 75 HST dan dipanen sebanyak lima kali. Sedangkan panen benih Horti-3 saat tanaman berumur 80 HST dan dilakukan panen benih sebanyak empat kali panen. Panen dengan cara dipetik manual menggunakan tangan.
3. Panen sorgum, sorgum yang akan dipanen sudah terlihat berwarna putih susu dan terdapat bintik hitam pada ujung benih. Benih yang sudah siap

dipanen juga sudah bernas ketika ditekan akan keras. Cara memanen sorgum dilakukan dengan memotong malai menggunakan gunting besar. Panen sorgum sebaiknya dilakukan pada saat matahari sudah mulai naik agar cuaca panas.

3.4.5. Pasca Panen

Polong buncis yang sudah dipanen dilakukan penjemuran langsung di bawah sinar matahari dengan menggunakan alas terpal plastik dan tampah yang terbuat dari bambu dan sudah diberi label pada setiap perlakuan. Lama penjemuran 4-5 hari, ketika polong sudah berubah warna menjadi warna cokelat dan ketika di kremes benih mudah terbuka dan terpisah dari kulit polong. Kemudian setelah benih kering mencapai kadar air 12-14%, maka benih akan dimasukkan ke dalam wadah plastik dan diberi label sesuai dengan perlakuan.

Pada pasca panen sorgum sama halnya dengan polong segar buncis yang dijemur terlebih dahulu hingga kering. Proses penjemuran sorgum dengan menyusun malai sorgum diatas terpal plastik dan tampah yang sudah diberi label. Lama pengeringan selama penjemuran benih sorgum 5-7 hari. Ketika benih sudah kering, maka akan mudah rontok dari malainya. Setelah itu dilakukan perontokkan dengan menggunakan tangan. Kemudian benih yang sudah dipisahkan dibersihkan kulit benih tersebut dan ditampi dengan menggunakan tampah untuk membersihkan kotoran kulit benih dengan benih dan kotoran lainnya pada benih tersebut kemudian dijemur kembali untuk menghasilkan benih yang sangat kering hingga mencapai kadar air 10-12%. Setelah itu, benih dilakukan analisis kemurnian benih dengan meja analisis untuk membersihkan benih dengan kotoran benih. Setelah benih bersih, maka benih akan disimpan dalam wadah atau *pouch* dan disimpan dalam ruang penyimpanan dengan suhu kamar agar benih tidak rusak.

3.5. Variabel yang Diamati

Penetapan sampel diambil dengan cara acak dan masing-masing perlakuan

diambil lima tanaman sampel untuk mengukur parameter pertumbuhan dan produksi benih buncis. Total sampel yang digunakan adalah 150 sampel. Variabel yang diamati mencakup:

1. Tinggi tanaman (cm).

Tinggi tanaman diukur pada umur tanaman 6 MST menggunakan penggaris mulai dari permukaan tanah sampai pada titik tumbuh tanaman. Pengukuran dilakukan pada 5 tanaman sampel per perlakuan.

2. Saat tanaman berbunga 50% (MST).

Variabel pengamatan umur berbunga dilakukan pada saat tanaman berumur 6 MST dengan cara menghitung umur tanaman dari saat tanam sampai tanaman membentuk bunga yaitu 50 % dari populasi pada setiap petak perlakuan.

3. Jumlah tandan bunga (tandan).

Jumlah tandan bunga tersebut dihitung dari satu minggu setelah berbunga 100%, yaitu pada saat tanaman berumur 7 MST.

4. Jumlah daun (helai).

Perhitungan jumlah daun dilakukan pada 5 tanaman sampel per perlakuan dan akan mulai dihitung saat tanaman berumur 6 minggu setelah tanam. Kriteria daun yang diamati adalah daun trifoliolate pada buncis dan sudah tumbuh sempurna.

5. Biomassa atas (BA).

Dilakukan pada saat tanaman buncis berumur 42 HST dan 68 HST dengan cara mengambil 2 tanaman destruktif yang telah dipisahkan dari akar tanaman. Kemudian dikeringkan dibawah cahaya matahari dan ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrik hingga diperoleh berat konstan.

6. Bobot 100 butir benih (gram).

Benih buncis dihitung menggunakan *seed counter* sebanyak 100 butir benih di keringkan sampai kadar air mencapai 12% menggunakan alat *Moisturetester* kemudian ditimbang.

7. Jumlah polong isi per petak (polong).

Dihitung dari seluruh polong buncis yang berisi benih per 9 m².

8. Jumlah polong hampa per petak (polong).

Dihitung dari seluruh polong buncis yang tidak berisi benih atau hampa 9 m².

9. Jumlah butir benih per petak (butir).
Benih sampel hasil panen dihitung jumlahnya menggunakan *seed counter*, kemudian hasilnya dikali dengan jumlah lubang tanam 9 m^2 .
10. Bobot benih per petak (gram).
Benih kering sampel hasil panen ditimbang kemudian dikali dengan jumlah lubang tanam 9 m^2 . Dihitung pada kadar air 12%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini sebagai berikut :

- 1). Pertumbuhan tanaman buncis tegak dan rambat pada pertanaman tumpangsari tidak berbeda dengan pertanaman monokultur. Produksi benih buncis tegak pada tumpangsari buncis tegak – sorgum lebih tinggi daripada pertanaman monokultur yaitu jumlah butir benih per 9m² lebih tinggi 869,75 gram dan bobot benih per 9m² lebih tinggi 252,9 gram. Produksi benih buncis rambat pada tumpangsari dengan sorgum lebih rendah daripada pertanaman monokultur, yaitu jumlah butir benih per 9 m² lebih rendah 3239,3 gram dan bobot benih lebih rendah 1082,4 gram.
- 2). Nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) yang dihitung berdasarkan produksi benih buncis dan benih sorgum pada tumpangsari buncis tegak dengan sorgum adalah 1,63 (NKL >1), dan pada tumpangsari buncis rambat dengan sorgum adalah 0,85 (NKL < 1).

5.2. Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tumpangsari buncis rambat dengan sorgum memiliki nilai NKL < 1 yaitu 0,85, oleh sebab itu disarankan untuk melakukan percobaan lagi tumpangsari buncis rambat dan sorgum dengan pola tumpangsari yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., Dariani, A dan Mulyani, A. 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 43 – 49.
- Arsanti, I. W., Marpaung, A,E., Karo.,B, B, dan Musaddad, D. 2020. Nilai Kesetaraan Lahan dan Keuntungan Finansial Sistem Tanam Tumpangsari Cabai Merah dengan Kentang, Bawang Merah, dan Buncis. *Buletin Agritek*.8-17.
- Astawan, M. 2009. *Sehat Dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Balitsa. 2021. *Varietas Buncis*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran . Kementerian Pertanian.
<http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/varietas/buncis>. Diakses pada 13 Juni 2021 Pk 21:53 WIB.
- Berhanu, H., Hunduma,A, G., Degefa, Z. Legesse.,Abdulselam, F, and Tadese, F. 2016. *Determination of plant density on groundnut (Arachis hypogaea l.) Intercropped with sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) at Fadis and Ererof Eastern Hararghe. Pulse and Oil Crop Research Division, Fedis Agricultural Research Center, Harar, Ethiopia*. Pp 18.
- BMKG. 2021. *Update Prakiraan curah hujan edisi mei 2021*.<https://www.youtube.com/watch?v=yEbAexWz58Y>
- BPS. 2017. *Produksi Sayurandan Buah-Buahan Semusim di Indonesia*.<http://www.bps.go.id/>.diakses 14 Juni 2021
- BPS. 2021. *Produksi Tanaman Sayuran 1997-2019*.
<https://www.bps.go.id/subject/55/hortikultura.html#subjekViewTab3>. Diakses 14 Juni 2021 21:30
- Cahyo, R. 2013. *Pemanfaatan Mulsa Plastik Hitam Perak (MPHP) dalam*

Budidaya Cabai (Capsicum annuum L.). Kanisius. Yogyakarta.

Ceunfin, S., Prajitno, D., Suryanto, P., dan Putra E, T, S. 2017. Penilaian Kompetisi dan Keuntungan Hasil Tumpangsari Jagung Kedelai di Bawah Tegakan Kayu Putih. *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. Savana Cendana, 2(1): 1-3.

Dewati, R., Suwanto, dan Ani,S, W. 2015. *Analisis Pendapatan dan Faktor yang Memengaruhi Pendapatan Petani Jahe Emprit (Zingiber officinale var.Amarum) dengan Sistem Tumpangsari Sayuran di Kecamatan Jenawi Kabupaten Karanganyar*. *Agrista* 3(3):389-398

du Plessis, J. 2008. Sorghum Production . Dept. Agriculture. Republic of South Africa. 21p

Franco, J. G., King, S. R., Masabni, J. G., & Volder, A. (2015). Plant functional diversity improves short-term yields in a low-input intercropping system. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 203, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.01.018>

ICRISAT (International Crops Research Institute For The Semi-Arid Tropics). 2017. ICRISAT Genebank, Patancheru, Talengana, India. <http://genebank.icrisat.org/IND/Dashboard?Crop=Sorghum>. Diakses tanggal 13 Juni 2021.

Keating, B. A., & Carberry, P. S. (1993). *Resource capture and use in intercropping: solar radiation*. *Field Crops Research*, 34(3–4), 273–301. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(93\)90118-7](https://doi.org/10.1016/0378-4290(93)90118-7)

Kojima, M., Jonathan E. Poulton, Susan S. Thayer, and Conn, E, E. 1979. *Tissue distributions of dhurrin and of enzymes involved in its metabolism in leaves of Sorghum bicolor*. *Plant Physiol*. 63:1022-1028

Leksikowati, S.S., Putra, R, E., Rosmiati, M., Kinasih,I., Husna, I, Z., Novitasari, E. Setiyarni, Dan Rustam, F, A. 2018. *Jurnal Sumberdaya HAYATI* 4(2):63-7

Li, L., Zhang, L., & Zhang, F. (2013). *Crop Mixtures and the Mechanisms of Overyielding*. *Encyclopedia of Biodiversity: Second Edition*, 2, 382–395. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00363-4>

Mauidzotussyarifah, M., Aini, N., dan Herlina, N. 2018. *Optimalisasi Pemanfaatan Lahan dengan Pola Tanam Tumpangsari pada Tanaman Buncis (Phaseolus vulgaris L.) dan Tanaman Pakcoy (Brassica rapachinensis)*. Abstrak. *J. Produksi Tanaman* 6(2). <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/638>

Muslim, M., dan Soelistyono, R. 2017. Pengaruh Penggunaan Mulsa Plastik

Hitam Perak dengan Berbagai Bentuk dan Tinggi Bedengan pada Pertumbuhan Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.). *Plantropica Journal of Agricultural Science*. Vol 2 (2) : 85-90.

- Pramono, E., Kamal, M., Susilo, F, X., and Timotiwu, P, B. 2018a. Seed Yield of Various Genotypes of Sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) Harvested from Intercropping with Cassava (*Manihot utilisima* L.) Compared to Monoculture and Ratoon. *MAYFEB Journal of Agricultural Science* 2:1-12.
- Pramono, E. 2020. Kajian Genotipe, Sistem Pertanaman, Produktivitas, Viabilitas Potensial, Hama Sitofilus (*Sitophilus* sp.) dan Daya Simpan Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench). Disertasi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 354 hlm. Tidak dipublikasikan.
- Pramono, T., Handayani, T., dan Manik, T, K. 2021. Produktivitas Buah, Benih, Dan Hijauan Dari Tumpangsari Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) dan Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) di Dataran Tinggi. Proposal Penelitian. Program Studi Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung. 21 Hlm.
- Rukmana, R. 2002. *Bertanam Buncis*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Rihana, S. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk Kotoran Kambing dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Dekamon. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol 1 (4) : 369-376.
- Sahilatua, R, W., Mantiri, F. R., dan Rumondor, M. J. 2019. Kajian *Ethylene Triple Response* Terhadap Kecambah Beberapa Varietas Kacang Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pharmacon*. Vol 8 (3) : 734-739.
- Saragih, B, W, M., Setyowati, N., dan Prasetyo. 2019. *Optimasi Lahan dengan Sistem Tumpang Sari Jagung Manis - Kacang Tanah, Kacang Merah, dan Buncis pada Sistem Pertanian Organik*. *Jurnal Agroqua* 17(2): 115-125.
- Siantar, P. L., Pramono, E., Hadi, S, M., dan Agustiansyah. 2019. Pertumbuhan, Produksi, dan Vigor Benih pada Budidaya Tumpangsari Sorgum-Kedelai. *Jurnal Galung Tropika*, 8 (2):91-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.31850/jgt.v8i2.429.20>
- Sirait, S. G., Baskara, M., dan Sugito, Y. 2020. Respon Dua Tipe Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol 8 (8) : 783-789.
- Subhan, O, D., Hajoeningtijas, dan Purnawanto, A, M. 2016. *Uji Efisiensi Budi Daya Tumpangsari Tanaman Kacang Buncis (Phaseolus vulgaris L.)*

dengan Sawi Putih (*Brassica juncea L.*) Pada Pola Tanam yang Berbeda. *Agritech* 18 (2):80– 86.

- Sumarno., Damardjati, D, S., Syam, S., dan Hermanto. 2013. *Sorgum : Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Suarni. 2004. Pemanfaatan Tepung Sorgum untuk Produk Olahan. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 23 (4) : 145-151.
- Talanca, A, H., Andayani, N, N. 2016. *Perkembangan Perakitan Varietas Sorgum di Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Jakarta
- Telleng, M., Wiryawan, K, G., Karti, P, D, M, H., Permana, I, G., and Abdullah, L. 2016. *Forage Production and Nutrient Composition of Different Sorghum varieties Cultivated with Indigofera in Intercropping System*. *Media Peternakan* 39(3):203-209.
- Watling, J. R. and Press, M, C. 1997. How is the relationship between the C4 cereal *Sorghum bicolor* and the C3 root hemi-parasites *Striga hermonthica* and *Striga asiatica* affected by elevated CO₂.
- Waluyo, N., dan Djuariah, D. 2013. *Varietas-Varietas Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) yang telah Dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang – Bandung Barat 40391. 9 Hlm. 2(1)1-3.
- Yusuf, A, C., Soelistyono, R., Sudiarso. 2017. Kajian Kerapatan Tanam dengan Berbagai Arah Baris pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* [L] Moench). *Jurnal Biotropika*. Universitas Brawijaya.
- Zhang, L., van der Werf, W., Bastiaans, L., Zhang, S., Li, B., & Spiertz, J. H. J. (2008). Light interception and utilization in relay intercrops of wheat and cotton. *Field Crops Research*, 107(1), 29–42. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.12.014>.
- Zulkarnain. 2016. *Budidaya Sayuran Tropis*. Bumi Aksara. Jakarta.