

**PERTUMBUHAN, PRODUKTIVITAS DAN MUTU BENIH DARI
TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) MONOKULTUR DAN
TUMPANGSARI DENGAN SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.)**

(SKRIPSI)

Oleh

**Lusiana Hartini
1814161021**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PERTUMBUHAN, PRODUKTIVITAS DAN MUTU BENIH DARI TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) MONOKULTUR DAN TUMPANGSARI DENGAN SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.)

Oleh

LUSIANA HARTINI

Minat konsumen terhadap sayuran buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) terus meningkat, buncis telah dibudidayakan di dataran tinggi guna memenuhi kebutuhan konsumen sehingga dilakukan pertanaman tumpangsari dengan tanaman sorgum agar keduanya memiliki fungsi ganda yaitu tanaman buncis sebagai pangan dan tanaman sorgum sebagai pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman, produktivitas dan mutu benih dari pertanaman monokultur dan tumpangsari dengan sorgum, serta mengetahui nilai nisbah kesetaraan lahan (NKL) tanaman buncis yang ditanam dari pertanaman monokultur dan pertanaman tumpangsari dengan sorgum. Penelitian ini dilaksanakan di Unit Produksi Benih Sayuran, Desa Sekincau, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung pada bulan Mei–September 2021. Penelitian ini menggunakan perlakuan faktor tunggal dalam rancangan acak kelompok dengan enam kelompok sebagai ulangan. Perlakuan tunggal berupa sistem pertanaman yang terdiri dari 5 taraf yaitu monokultur buncis tegak, monokultur buncis rambat, tumpangsari buncis tegak dengan sorgum, tumpangsari buncis rambat dengan sorgum dan monokultur sorgum. Pengamatan dilakukan terhadap komponen pertumbuhan tanaman, produktivitas dan mutu benih buncis serta nisbah kesetaraan lahan (NKL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan buncis tegak Balitsa-2 maupun rambat Horti-3 pada pertanaman

tumpangsari dengan sorgum tidak berbeda dengan pertumbuhan pada pertanaman monokultur. Pertumbuhan buncis rambat tumpangsari dengan sorgum mengalami etiolasi. Produktivitas benih buncis tegak Balitsa-2 pada pertanaman tumpangsari dengan sorgum lebih tinggi sedangkan buncis rambat Horti-3 pada pertanaman tumpangsari dengan sorgum lebih rendah daripada pertanaman monokultur. Hasil benih tumpangsari dari kedua jenis buncis tidak berbeda mutunya dengan pertanaman monokultur. Nilai kesetaraan lahan (NKL) tumpangsari buncis Balitsa-2 dengan sorgum menghasilkan nilai lebih dari satu yaitu 1,67, sementara tumpangsari buncis Horti-3 dengan sorgum menghasilkan nilai kurang dari satu yaitu 0,85.

Kata Kunci: Pertumbuhan, Produktivitas, Benih, Buncis, Sorgum, Tumpangsari

**PERTUMBUHAN, PRODUKTIVITAS DAN MUTU BENIH DARI
TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) MONOKULTUR DAN
TUMPANGSARI DENGAN SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.)**

Oleh

LUSIANA HARTINI

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
2023**

Judul Skripsi : PERTUMBUHAN, PRODUKTIVITAS DAN MUTU
BENIH DARI TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris*
L.) MONOKULTUR DAN TUMPANGSARI DENGAN
SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.)

Nama : Lusiana Hartini

NPM : 1814161021

Program Studi : Agronomi

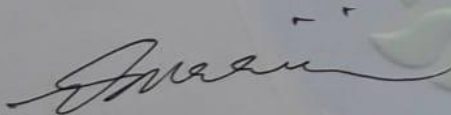
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua




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



Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.
NIP 196101011985031003

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura



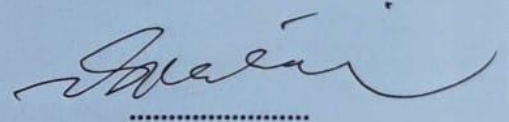
Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



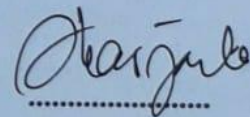
Sekretaris

: **Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 31 Mei 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pertumbuhan, Produktivitas dan Mutu Benih dari Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Monokultur dan Tumpangsari dengan Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.)**" 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, 10 Oktober 2023

Penulis



Lusiana Hartini

NPM 1814161021

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Banyumas, Jawa Tengah pada tanggal 11 Juli 1999, penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, pasangan Bapak Sugeng dan Ibu Ratiwen. Penulis pertama kali menempuh pendidikan di Madrasah Diniyah Nurul Islam Kotabatu Bogor (2005-2006), SD Negeri 1 Trirahayu (2006-2012), SMP Negeri 2 Tegineneng (2012-2015), SMA Negeri 1 Adiluwih (2015-2018). Pada tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan terdaftar sebagai mahasiswi yang memperoleh beasiswa BIDIKMISI.

Pada saat penulis menempuh pendidikan di SMA, penulis pernah terpilih sebagai Sekretaris OSIS tahun 2017, Paskibraka Pembawa Baki Bendera Merah Putih tingkat Kecamatan tahun 2016 dan 2017, Ketua Ambalan Pramuka SMA Negeri 1 Adiluwih tahun 2017, Pemangku Adat SMA Negeri 1 Adiluwih tahun 2018, Peserta Perwakilan Kontingen Daerah Lampung dalam kegiatan Raimuna Nasional XI yang dilaksanakan di Bumi Perkemahan dan Graha Wisata Cibubur, Jakarta tahun 2017. Pada tingkat Perguruan Tinggi dibidang non akademik penulis terpilih sebagai Ketua Bidang Adat Unit Kegiatan Mahasiswa Pramuka Universitas Lampung tahun 2020 dan terpilih sebagai Ketua Puteri Unit Kegiatan Mahasiswa Pramuka Universitas Lampung tahun 2021, penulis juga merupakan anggota Bidang Hubungan dan Masyarakat Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada periode

kepengurusan tahun 2020 dan 2021. Selanjutnya di bidang akademik penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Etika dan Kearifan Lokal tahun 2019, Teknologi Benih pada tahun 2021 dan 2022, Produksi Benih tahun 2022, dan Penyimpanan Benih tahun 2022.

Pada Bulan Februari - Maret 2021 penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri Putra Daerah Universitas Lampung di Desa Triharjo, Kecamatan Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan. Pada Bulan Agustus-September 2021, penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Unit Produksi Benih Sayuran, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat, dengan judul topik “Teknik Budidaya Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) secara Monokultur di Unit Produksi Benih Sayuran Sekincau.”



Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

PERSEMBAHAN

Segala puji hanya milik Allah SWT, Rabb alam semesta yang selalu senantiasa memberi rahmat, penyejuk hati dan hidayah. Ungkapan syukurku kepada Allah SWT atas segala karunia dan kasih sayang-Nya untuk menyelesaikan skripsi ini, begitu maha dermawan-Nya Engkau ya Allah yang memberikan kemudahan dan pertolongan kepadaku sehingga aku dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Dengan penuh ketulusan kupersempahkan skripsi ini untuk kedua orang tua ku, Bapak Sugeng dan Ibu Ratiwen. Banyak pengorbanan yang telah mereka lakukan untukku, yang senantiasa selalu memberikan doa, dukungan tiada henti dalam setiap keadaan dan keputusan, selalu menerima segala kekurangan, serta memberikan perhatian penuh yang tak ada hentinya. Pencapaian ini adalah persembahan yang teramat istimewa untuk mereka berdua.

Kakak-kakak ku

Selva Ari Guna, Eli Puspita, Wiwin Winarni dan Ardi Budiman
yang selalu mendukung dan mendoakanku

Seluruh keluargaku dan sahabat-sahabatku

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu, tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu, tidak akan melewatkanmu”

(Umar Bin Khattab)

“Innallaha ma’asshobirin,
sesungguhnya Allah bersama dengan orang-orang yang sabar”

(Q.S. Al-Anfal : 46)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah : 6)

“Perbanyak syukur, kurangi mengeluh, buka mata, jembarkan telinga, perluas hati, sadarlah bahwa kamu ada pada sekarang, bukan kemarin atau lusa, nikmati momen dalam hidup, berpetualanglah”

(Ayu Estiningtyas)

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita tergolong kedalam umat beliau yang mendapatkan syafaatnya.

Dalam penyelesaian skripsi yang berjudul “**Pertumbuhan, Produktivitas dan Mutu Benih dari Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Monokultur dan Tumpangsari dengan Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.)**” banyak pihak yang telah memberikan bantuan, nasihat serta saran. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya 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 dosen pembimbing pertama dan pembimbing akademik yang telah memberikan ide penelitian, pengarahan, pendapat, saran, kritik, dan nasihat, serta motivasi kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses perkuliahan, penelitian, hingga penulisan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, serta motivasi kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.

5. Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran, dan kritik yang membangun dalam penelitian dan penulisan skripsi.
6. Bapak dan ibu dosen Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan dan pengalaman.
7. Karyawan-karyawati di Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Mbak Feby, Mas Daus, Bu Kus, dan Pak Amin yang telah memberikan bantuan dan kerjasamanya.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Sugeng dan Ibu Ratiwen, yang selalu memberikan kasih sayang, doa tiada henti, nasihat serta dukungan yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis. Penulis berharap dapat menjadi anak yang dapat dibanggakan.
9. Kakak penulis, Selva Ari Guna, Eli Puspita, Wiwin Winarni, dan Ardi Budiman yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan kepada penulis.
10. Keluarga besar Bapak Sukartono yang telah memberikan segala bantuan dan dukungannya selama melaksanakan penelitian.
11. Seluruh staff dan Pegawai UPBS Sekincau Lampung Barat atas bantuan serta kerjasamanya.
12. Tim Penelitian Lampung Barat 2021 tercinta, Intan Safitri, Vidia Dwi Kurnianti, Wahyudi, Vera Novalda, Taufik Hidayat, dan Afdal, yang bersama-sama saling mendukung serta berbagi ilmu dalam menyelesaikan skripsi ini hingga selesai.
13. Sahabat-sahabat tercinta, Maria Tri Cantika, Putri Maysaroh, dan Novitasari, yang selalu mendampingi, memberikan semangat, kasih sayang, doa dan dukungan, serta tempat ternyaman bagi penulis untuk berbagi cerita. Semoga persahabatan ini semakin erat dan langgeng.
14. Sahabat-sahabat tersayang, Grup Gengges (Reni Agustina, Recka Serelita R., Marsellyna IPS, Ananto Wibowo, Candra Wahyudi, Dicki Setiawan, dan Rijal M.), serta Millenia Cipta Andani (sahabat ku sejak SD) yang selalu memberikan keceriaan, semangat dan dukungan pada penulis. Semoga kita sukses dan persahabatan ini selalu terjalin dengan erat.

15. Sahabat-sahabat tersayang, Laili Sakinah, Dion Saputra, Amir Hakam dan Keluarga Praktik Umum (PU) 2021 yang selalu memberikan semangat, dukungan dan canda tawa yang membahagiakan. Semoga kita sukses dan dapat bertemu kembali dengan keadaan yang lebih baik.
16. Kucing-kucingku tersayang, Kecil, Gede dan Ebol yang selalu menyambutku ketika pulang dan menemani penulis setiap harinya sehingga penulis merasa bahagia dan bersemangat dalam menjalani hari-hari.
17. Teman-teman seperjuangan Agronomi dan Hortikultura Angkatan 2018 yang telah kebersamai penulis dalam suka maupun duka selama perkuliahan.
18. Keluarga Besar Pramuka Universitas Lampung dan Angkatan 37 yang senantiasa kebersamai penulis dan menjadi keluarga baru bagi penulis.
19. Almamater tercinta dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan bermanfaat bagi kita semua. Penulis meminta maaf sebesar besarnya atas segala kekurangan dalam proses penulisan skripsi. Semoga ALLAH SWT membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Aamiin.

Bandar Lampung, 10 Oktober 2023

Penulis

Lusiana Hartini

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Manfaat Penelitian	6
1.4 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tanaman Buncis.....	9
2.2 Keunggulan Buncis Varietas Balitsa-2 dan Varietas Horti-3	11
2.3 Tumpangsari Buncis dengan Tanaman Lain.....	12
2.4 Tanaman Sorgum	13
2.5 Tumpangsari Sorgum dengan Tanaman Lain	14
2.6 Keunggulan Varietas Sorgum Numbu	15
2.7 Mutu Benih	15
2.8 Proses Perkecambahan	16
III. BAHAN DAN METODE.....	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Bahan dan Peralatan.....	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	21
3.4.1 <i>Penyiapan Lahan</i>	21
3.4.2 <i>Penanaman</i>	23
3.4.3 <i>Pemeliharaan</i>	23
3.4.4 <i>Panen</i>	25
3.4.5 <i>Pasca Panen</i>	26
3.5 Variabel Pengamatan	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 <i>Pertumbuhan Tanaman Buncis</i>	29

4.1.2 Produktivitas Benih Buncis Balitsa-2 dan Buncis Horti-3	30
4.1.3 Mutu Benih Buncis Balitsa-2 dan Buncis Horti-3	31
4.1.4 Nilai Nisbah Kesetaraan Lahan.....	32
4.2 Pembahasan.....	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Pengaruh sistem pertanaman pada pertumbuhan tanaman buncis Balitsa-2 dan Horti-3	30
Tabel 2. Pengaruh sistem pertanaman pada bobot benih per m ² buncis Balitsa-2 dan Horti-3.....	31
Tabel 3. Pengaruh sistem pertanaman pada mutu benih buncis Balitsa-2 dan Horti-3	32
Tabel 4. Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) pertanaman tumpangsari berdasarkan produktivitas benih buncis dan benih sorgum	33
Tabel 5. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Tinggi Tanaman (cm)	47
Tabel 6. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Jumlah Daun (tangkai).....	47
Tabel 7. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Brangkasan atas kering 42 HST (gram).....	48
Tabel 8. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Brangkasan atas kering 68 HST (gram).....	48
Tabel 9. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Bobot Butir Benih Per m ² (gram)	49
Tabel 10. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Bobot 100 Butir Benih (gram).....	49
Tabel 11. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Kecambah Normal Kuat (%).....	50
Tabel 12. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Panjang Tajuk Kecambah Normal (cm)	50

Tabel 13. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Panjang Akar Primer Kecambah Normal (cm)	51
Tabel 14. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Bobot Kering Kecambah Normal (gram)	51
Tabel 15. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Kecambah Normal Total (%)	52
Tabel 16. Analisis Ragam Pengaruh Sistem Pertanaman pada Kecepatan Perkecambahan (%hari)	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Buncis Rambat Horti-3	11
2. Tanaman Buncis Tegak Balitsa-2	11
3. Tanaman Sorgum	14
4. Peta Kabupaten Lampung Barat sebagai Lokasi Penelitian dengan Elevasi ± 717 m dpl (dari permukaan laut)	18
5. Tata Letak Percobaan	20
6. Bentuk dan Jarak Fungsional dalam Bedengan	22
7. Tumpangsari Buncis Balitsa-2 dengan Sorgum	34
A) Tanaman berumur 2 MST	34
B) Tanaman berumur 4 MST	34
C) Tanaman berumur 6 MST	34
8. Tumpangsari Buncis Horti-3 dengan Sorgum	35
A) Tanaman berumur 3 MST	35
B) Tanaman berumur 6 MST	35
C) Tanaman berumur 8 MST	35
9. Persiapan Lahan	53
A) Pembersihan Lahan	53
B) Pengolahan Tanah	53
C) Pembuatan Bedengan	53
D) Pemasangan Mulsa	53
E) Pembuatan Lubang Tanam	53
F) Pemberian Pupuk Organik	53
10. Penanaman	54
A) Penanaman Benih Buncis	54
B) Penanaman Benih Sorgum	54

11. Pemeliharaan	54
A) Penyulaman	54
B) Penyiangan Gulma	54
C) Pengendalian Hama dan Penyakit	54
D) Pemupukan NPK dengan Dikocor	54
E) Pemupukan NPK dengan Ditugal	55
F) Pemasangan Lanjaran	55
12. Pemanenan	55
A) Pemanenan Polong Segar Buncis	55
B) Pemanenan Benih Buncis	55
C) Pemanenan Benih Sorgum	55
13. Pasca Panen Polong Segar	56
A) Pengumpulan Polong Segar	56
B) Sortasi dan Grading Polong Segar Buncis	56
C) Pengangkutan Polong Segar Buncis	56
D) Penimbangan Polong Segar Buncis	56
14. Pasca Panen Benih Buncis	56
A) Pengeringan Polong Buncis	56
B) Pemisahan Benih dan Polong Buncis	56
C) Penjemuran Benih	57
15. Pasca Panen Sorgum	57
A) Malai Sorgum Dijemur untuk Pengeringan Benih Sorgum	57
B) Perontokan Benih dari Malai Sorgum	57
C) Pembersihan Benih	57
D) Penjemuran Benih	57
E) Uji Kemurnian Benih Sorgum	58
F) Pengemasan dan Penyimpanan Benih	58

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Buncis (*Phaseolus vulgaris*, L.) dikenal sebagai sayuran buah yang sering di konsumsi oleh masyarakat Indonesia karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh manusia seperti sumber protein, vitamin dan mineral (Djuariah, 2017). Menurut Amin (2014), buncis berkhasiat sebagai anti kanker, menurunkan kolesterol, meningkatkan fungsi limpa, serta terdapat zat-zat seperti B-Sitosterol dan stigmasterol yang dapat mencegah diabetes. Serat kasar pada polong buncis bermanfaat untuk melancarkan pencernaan sehingga dapat mengeluarkan zat-zat beracun dari tubuh (Cahyono, 2007). Buncis cocok dibudidayakan pada dataran medium maupun dataran tinggi. Saat ini tanaman buncis dimanfaatkan oleh kalangan masyarakat, dengan industri pengolahan yang membutuhkan buncis dalam jumlah yang besar dan berkelanjutan. Buncis merupakan tanaman yang termasuk kedalam famili Leguminosae yang memiliki biji berkeping dua (*Dicotyledoneae*). Tanaman buncis termasuk kedalam salah satu spesies dari tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) dan tertutup (*Angiospermaae*).

Buncis merupakan tanaman yang memiliki sistem metabolisme C3. Tanaman buncis memiliki dua tipe yaitu buncis tegak dan rambat. Buncis tegak yang bersifat *determinate* dianggap menguntungkan karena tidak memerlukan ajir selain itu buncis tegak mampu beradaptasi dengan baik di dataran tinggi maupun dataran rendah, sedangkan buncis rambat yang bersifat *indeterminate* memerlukan lanjaran dengan percabangan lebih banyak sehingga mempunyai potensi hasil yang lebih besar. Varietas yang digunakan adalah buncis tegak Balitsa-2 dan

buncis rambat Horti-3 yang merupakan varietas unggul nasional. Menurut Waluyo (2013) buncis Horti-3 tahan terhadap penyakit karat daun dan sesuai jika ditanam di dataran tinggi dan medium, sedangkan buncis balitsa-2 memiliki keunggulan yaitu produksinya yang tinggi, berbunga serempak dan berumur genjah. Untuk menghasilkan buncis yang memiliki kualitas yang baik maka diperlukan peningkatan kualitas benih dari tanaman buncis itu sendiri (Djuariah, 2017).

Nilai kebutuhan konsumsi buncis terus mengalami peningkatan, sedangkan tanaman buncis masih belum stabil. Hal ini dapat dilihat dari data Badan Pusat Statistika (2021), mengenai produksi buncis di Indonesia yang mengalami fluktuasi selama tahun 2015-2020. Produksi buncis pada tahun 2015 mencapai 291.333 ton, kemudian pada tahun 2016 mengalami penurunan mencapai 275.535 ton dan peningkatan pada tahun 2017 mencapai 279.040 ton, tahun 2018 mencapai 304.445 ton. Namun pada tahun 2019 mengalami penurunan mencapai 299.311 ton, dan pada tahun 2020 mengalami peningkatan mencapai 305.923 ton. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kebutuhan masyarakat akan tanaman buncis tidak terpenuhi, sehingga perlu dilakukan usaha peningkatan buncis melalui budidaya pertanian dengan mengoptimalkan teknis budidaya.

Benih yang berkualitas tinggi dapat diperoleh bila kebutuhan unsur hara terpenuhi, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Menurut Nafi'ah *et al* (2019), produktivitas dan mutu benih merupakan komponen penting untuk meningkatkan produktivitas buncis. Mutu benih buncis terdapat tiga komponen yaitu mutu fisik, mutu genetik dan mutu fisiologis. Menurut Sadjad (1994), benih bermutu adalah benih yang bernas. Benih dengan vigor dan viabilitas yang tinggi dihasilkan dari benih yang dipanen pada saat masak. Sebaliknya jika dipanen sebelum atau pasca masak akan menghasilkan benih dengan mutu yang rendah (Copeland dan McDonald, 2001).

Budidaya sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) oleh petani di Indonesia telah dilakukan sejak lama akan tetapi masih belum stabil, meskipun kandungan

nutrisi sorgum tinggi, saat ini tanaman sorgum belum dapat dimanfaatkan secara optimal, padahal tanaman sorgum mudah diproduksi pada semua agroekologi lahan pertanian di Indonesia (Sumarno *et al.*, 2013). Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) adalah tanaman berkeping satu (*Monocotyledoneae*) yang bermetabolisme C4. Sorgum merupakan spesies tumbuhan berbiji atau biasa disebut *Spermatophyta* dan tertutup atau biasa disebut *Angiospermae* yang masuk ke dalam family Gramineae atau Poaceae. Tanaman sorgum mampu beradaptasi pada daerah luasan 45°LU sampai 40°LS, dari daerah yang beriklim tropis-kering sampai daerah beriklim basah. Tanaman sorgum banyak dikembangkan oleh berbagai negara untuk kebutuhan pakan, bioplastik, bioethanol, dan pangan. Banyaknya ragam penggunaan sorgum sebagai bahan pangan menunjukkan bahwa besarnya peluang pasar bagi hasil panen tanaman sorgum (Sumarno *et al.*, 2013). Berdasarkan hal tersebut tanaman sorgum perlu dikembangkan di dataran tinggi di Indonesia. Kemampuan tanaman sorgum dalam memproduksi yang ditanam dengan pertanaman Tumpangsari di dataran rendah telah teruji (Soedradjad *et al.*, 2014; Siantar *et al.*, 2019; Berhanu *et al.*, 2016; Hidayat *et al.*, 2018; Siwi *et al.*, 2015; Sitorus *et al.*, 2015; Pramono *et al.*, 2018; Pramono, 2020), sehingga kemampuan memproduksi tanaman sorgum perlu diteliti di dataran tinggi. Sorgum numbu adalah salah satu genotipe sorgum yang unggul karena sorgum dapat berproduktivitas benih, berdaya simpan tinggi dan berviabilitas potensial baik yang ditanam secara monokultur maupun tumpangsari dengan kedelai (Siantar *et al.*, 2019) singkong (Pramono, 2020; Pramono *et al.*, 2018) dan ubi kayu (Rahmawati *et al.*, 2014).

Sistem tanam tumpangsari adalah teknik budidaya di mana terdapat dua atau lebih jenis tanaman yang berbeda ditanam secara bersamaan dalam waktu relatif sama atau berbeda dengan penanaman yang berselang-seling dan jarak tanam teratur pada sebidang tanah yang sama. Tumpangsari mampu meningkatkan produktivitas pada lahan, meningkatkan jenis tanaman yang artinya dapat meningkatkan penghasilan, mengendalikan hama dan penyakit, serta mengurangi risiko gagal panen pada tanaman (Dwinov, 2021). Selain keuntungan, kekurangan dari sistem ini adalah kompetisi hara, air, nutrisi, dan

cahaya yang lebih tinggi daripada monokultur (Mauidzotussyarifah *et al.*, 2018). Johu *et al.*, (2002) menyatakan bahwa faktor keberhasilan tumpangsari adalah pengaturan tanaman yang baik. Sistem tumpangsari memberikan nilai NKL lebih dari satu, yang menunjukkan bahwa pertanaman tumpangsari lebih menguntungkan jika ditanam secara tumpangsari dibandingkan secara tunggal pada luasan lahan yang sama (Subhan *et al.*, 2016). Menurut Arsanti (2020), tanaman buncis dapat berproduksi baik dengan sistem pertanaman tumpangsari yang menghasilkan nilai nisbah kesetaraan lebih dari satu ($NKL > 1$).

Buncis pada sistem tumpangsari dengan tomat dapat menghasilkan bobot buah sebesar $7,07 \pm 2.43a$ (Leksikowati, 2018). Sistem tanam tumpangsari buncis dengan pakcoy memiliki nilai NKL 1,99 yang menghasilkan jumlah polong sebesar 19,61 bc sedangkan pada pertanaman monokultur sebesar 21,71 c, bobot segar polong buncis pada pertanaman tumpangsari sebesar 132,76 gram/tanaman sedangkan pada pertanaman monokultur sebesar 134,17 gram/tanaman dan bobot segar polong perpetak panen pada pertanaman tumpangsari sebesar 2.112.,21 b sementara pada pertanaman monokultur sebesar 2.254,02 b (Mauidzotussyarifah *et al.*, 2018). Sistem tumpangsari buncis dan sawi putih menghasilkan nilai NKL 2,31, dengan bobot segar polong buncis sebesar 466,67 gram, sedangkan pada pertanaman monokultur bobot segar polong buncis sebesar 310,00 gram (Subhan, 2016). Tanaman buncis yang ditumpangsarikan dengan cabai merah dan bawang merah memiliki nilai NKL 1,09 yang menghasilkan produksi sebesar 524,71b gram/tanaman (Arsanti *et al.*, 2020) dan cabai merah menghasilkan produksi sebesar 59,467 kg/20 m³ yang menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan mutu benih dengan nilai NKL 1,48 yang berarti bahwa produktivitas lahan meningkat sebesar 48% (Karo *et al.*, 2018).

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, permintaan terhadap dua komoditas tersebut terus meningkat, sedangkan produktivitas dan kepemilikan lahan oleh petani semakin menurun akibat alih fungsi lahan. Oleh sebab itu perlu dilakukan teknik budidaya tumpangsari guna meningkatkan produktivitas lahan

(Mauidzotussyarifah *et al.*, 2018). Terbatasnya lahan di dataran tinggi mendorong petani untuk melakukan berbagai upaya agar lahan dapat berproduktivitas dengan baik, hal ini sesuai dengan pernyataan Abdurachman (2007), yang menyatakan bahwa lahan di dataran tinggi lebih sempit dari lahan di dataran rendah, lahan kering yang sesuai untuk budidaya pertanian hanya sekitar 76,22 juta ha (52%), sebagian besar terdapat di dataran rendah sekitar 70,71 juta ha (93%) dan sisanya adalah 7% di dataran tinggi, pada dataran tinggi dengan luasan lahan untuk tanaman sayuran sebesar 1,12 juta ha (1,13%) (Ritung *et al.*, 2015).

Menurut Badan Pusat Statistika (2021), minat konsumen terhadap sayuran buncis terus meningkat, buncis sudah dibudidayakan di dataran tinggi, guna memenuhi kebutuhan konsumen tersebut, buncis telah dibudidayakan dengan sistem monokultur maupun tumpangsari. Sedangkan sorgum banyak dibudidayakan karena dapat menghasilkan pangan, pakan, maupun bioethanol. Tanaman kacang-kacangan yang ditanam secara bersamaan dengan tanaman serelia tidak hanya memberikan sumbangan nitrogen, namun juga dapat meningkatkan keragaman mikroba yang bermanfaat sebagai sumber nutrisi tanaman (Suryanto, 2019). Tumpangsari sorgum dan buncis di dataran tinggi dirasa akan kompatibel sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan. Tumpangsari sorgum dan buncis juga diharapkan dapat menghasilkan fungsi ganda yaitu menghasilkan buncis sebagai bahan konsumsi dan sorgum sebagai bahan pakan bagi ternak. Mutu benih secara fisiologis pada tanaman buncis yang ditanam secara tumpangsari dengan tanaman sorgum belum banyak diteliti, sehingga penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi mengenai pertumbuhan dan mutu benih tanaman buncis yang ditanam secara monokultur maupun tumpangsari dengan sorgum. Berdasarkan penjelasan tersebut terdapat permasalahan yang muncul yaitu apakah ada perbedaan hasil pada pertumbuhan, produktivitas dan mutu benih tanaman buncis saat ditumpangsarikan dengan tanaman sorgum?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pertumbuhan, produktivitas dan mutu benih dari tanaman buncis monokultur dan tumpangsari dengan sorgum.
2. Mengetahui nilai nisbah kesetaraan lahan (NKL) dari pertanaman tumpangsari dua varietas unggul tanaman buncis dengan tanaman sorgum.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menilai kelayakan nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) yang dihitung dari pertumbuhan, produktivitas dan mutu benih buncis yang dipanen dari pertanaman monokultur dan tumpangsari dengan sorgum di dataran tinggi.
2. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi validasi inovasi baru dalam memproduksi benih buncis secara monokultur dan tumpangsari di dataran tinggi.

1.4 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis

Sistem pertanaman tumpangsari merupakan salah satu sistem dimana terdapat dua atau lebih jenis tanaman yang ditanam pada waktu yang relatif sama dan luasan lahan yang sama yang ditanam secara selang-seling dengan jarak tanam yang teratur. Menurut Arsanti (2020), tanaman buncis dapat berproduksi baik dengan sistem pertanaman Tumpangsari yang menghasilkan nilai nisbah kesetaraan lebih daripada satu ($NKL > 1$). Buncis pada sistem tumpangsari dengan tomat dapat menghasilkan bobot buah sebesar $7,07 \pm 2.43a$ (Leksikowati, 2018). Sistem tanam tumpangsari buncis dengan pakcoy memiliki nilai NKL 1,99 yang menghasilkan jumlah polong sebesar 19,61 bc sedangkan pada pertanaman monokultur sebesar 21,71 c, bobot segar polong buncis pada pertanaman tumpangsari sebesar 132,76 gram/tanaman sedangkan pada pertanaman monokultur sebesar 134,17 gram/tanaman dan bobot segar polong

perpetak panen pada pertanaman tumpangsari sebesar 2.112.,21 b sementara pada pertanaman monokultur sebesar 2.254,02 b (Mauidzotussyarifah *et al.*, 2018). Sistem tumpangsari buncis dan sawi putih menghasilkan nilai NKL 2,31, dengan bobot segar polong buncis sebesar 466,67 gram, sedangkan pada pertanaman monokultur bobot segar polong buncis sebesar 310,00 gram (Subhan, 2016). Tanaman buncis yang ditumpangsarikan dengan cabai merah dan bawang merah memiliki nilai NKL 1,09 yang menghasilkan produksi sebesar 524,71b gram/tanaman (Arsanti *et al.*, 2020) dan cabai merah menghasilkan produksi sebesar 59,467 kg/20 m³ yang menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan mutu benih dengan nilai NKL 1,48 yang berarti bahwa produktivitas lahan meningkat sebesar 48% (Karo *et al.*, 2018).

Sistem pertanaman tumpangsari merupakan salah satu sistem dimana terdapat dua atau lebih jenis tanaman yang ditanam pada waktu yang relatif sama dan luasan lahan yang sama yang ditanam secara selang-seling dengan jarak tanam yang teratur. Namun sistem pertanaman tumpangsari dapat menimbulkan persaingan antar tanaman yang ditumpangsarikan seperti kebutuhan air, penggunaan hara, CO₂ dan cahaya. Menurut Pramono (2020), persaingan antara dua jenis tanaman yang bertumpangsari dapat diminimalisasi dengan upaya teknik budidaya seperti *a*). tanaman buncis memiliki umur yang produktif, pada buncis rambat memiliki umur 75-78 hari setelah tanam (HST) dan buncis tegak memiliki umur 67-70 HST (Waluyo, 2013), sedangkan tanaman sorgum Numbu berbunga pada 65-70 HST (Pramono *et al.*, 2018) dan dapat dipanen paling cepat pada 91 HST (Pramono, 2020) sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif buncis lebih cepat daripada sorgum; *b*). pemberian pupuk dengan dosis memadai, *c*), pertanaman dibuat pada menjelang akhir musim hujan menuju kemarau awal, sehingga efek dari persaingan untuk mendapatkan air oleh tanaman dapat diperkecil. *d*), mengurangi populasi tanaman sorgum hingga 50% lebih rendah daripada pertanaman sorgum monokultur, dan *e*) membuat arah barisan di Timur-Barat. Penerapan populasi pada tanaman sorgum hingga

50% dari tanaman monokultur sorgum ini dapat menurunkan persaingan akan cahaya matahari.

Pada rentang umur 4-11 minggu (saat periode generatif tanaman buncis) tajuk pada sorgum numbu dapat mencapai 70-140 cm. Untuk menghindari terhalangnya cahaya oleh sorgum yang seharusnya diterima oleh buncis maka arah barisan tanaman dibuat dibagian Timur-Barat. Bentuk dan ukuran tajuk tanaman buncis rambat pada lanjaran lebih tinggi daripada buncis tegak. Pada umur sampai satu bulan, tinggi pada tanaman buncis rambat diperkirakan lebih tinggi daripada tanaman sorgum. Pada umur 8 sampai 10 minggu setelah tanam (MST), tinggi tanaman sorgum akan setara dengan tinggi tanaman buncis rambat, sehingga persaingan untuk mendapatkan cahaya matahari akan relatif kecil. Sebaliknya pada tumpangsari sorgum buncis tegak dengan tinggi tanamannya 40-50 cm, perbedaan tinggi kedua tanaman tersebut terjadi sejak 5 MST sampai 10 MST atau lebih. Perbedaan tinggi tanaman pada kedua jenis tanaman yang ditumpangsarikan akan memungkinkan perbedaan besarnya persaingan untuk mendapatkan cahaya matahari. Buncis tegak yang lebih rendah dibandingkan dengan buncis rambat akan mendapatkan cahaya yang lebih sedikit akibat bertumpangsari dengan sorgum. Akan tetapi penggunaan arah barisan tanam timur barat diharapkan mampu memperkecil tekanan akan cahaya bagi buncis tegak. Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Pertumbuhan, produktivitas dan mutu benih tanaman buncis yang ditanam dari pertanaman tumpangsari dengan sorgum akan tidak berbeda dengan pertanaman monokultur.
2. Nisbah kesetaraan lahan (NKL) dari pertanaman tumpangsari buncis-sorgum akan lebih besar daripada satu yang diukur pada variabel pertumbuhan tanaman buncis yang ditanam secara monokultur maupun tumpangsari dengan sorgum.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Buncis

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) adalah tanaman berbentuk perdu semusim yang merupakan kelompok kacang-kacangan yang memiliki banyak manfaatnya yaitu sumber protein nabati, kaya akan vitamin A, B, dan C yang digemari banyak masyarakat Indonesia (Rihana, 2013). Secara umum buncis dibedakan menjadi dua jenis cara tumbuh yaitu buncis tegak dan buncis rambat. Seperti umumnya famili *Leguminosae*, tanaman buncis adalah menyerbuk sendiri meskipun penyerbukan silang dapat terjadi. Buncis memiliki biji berkeping dua atau biasa disebut *Dikotyledoneae* dan bermetabolisme C3.

Umumnya buncis dipanen buahnya pada stadia muda untuk kepentingan sayur segar atau pengalengan (*canning*). Pada buncis tipe rambat (*indeterminate*), buncis dapat tumbuh melebihi dua meter sedangkan pada tipe tegak (*determinate*) pada kondisi pertanaman optimum ketinggiannya mencapai sekitar satu meter dan tergantung pada varietasnya. Warna bunga pada “bract” dan “sayap” biasanya tidak bervariasi yaitu warna dasar putih atau pink atau violet. Bunga mekar pada tanaman buncis merambat tidak serempak sedangkan pada buncis tegak bunganya tumbuh lebih serempak. Buncis terdapat beberapa varietas salah satunya adalah varietas Horti-3 dan Balitsa-2.

Tanaman buncis dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Devisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Leguminales
 Famili : Leguminoceae
 Subfamili : Papilionaceae
 Genus : Phaseolus
 Spesies : *Phaseolus vulgaris* L. (Cahyono, 2007).

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan tanaman yang termasuk ke dalam jenis sayuran polong semusim atau berumur pendek persis dengan tanaman kacang kapri, kacang panjang, cabe, kecipir, labu dan sebagainya. Tanaman buncis dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu tanaman buncis tipe rambat dan tanaman buncis tipe tegak. Menurut Pitojo (2004), tipe buncis rambat memiliki karakteristik yaitu (a) tanaman buncis memerlukan lanjaran untuk merambat, (b) tinggi tanaman dapat mencapai lebih dari 2,5 m, (c) bunga mekar relative tidak serentak karena terdapat tenggat waktu berbunga dari cabang bawah dan cabang-cabang selanjutnya, (d) populasi tanaman perhektar hanya separuh dari tipe tegak karena jarak tanam lebih renggang, (e) ketika tanaman buncis masih muda, tanaman buncis tampak rimbun. Sedangkan untuk tanaman buncis tipe tegak memiliki karakteristik yaitu (a) tanaman buncis tegak tidak memerlukan lanjaran, (b) tingga tanaman sekitar 30-50 cm, (c) habitat rimbun karena percabangan yang terselang dekat, (d) bunga yang mekar relatif serempak, (e) populasi dapat mencapai dua kali lipat dibandingkan dengan tipe rambat.

Tanaman buncis merupakan tanaman yang memiliki perakaran tunggang dan serabut. Perakaran dapat tumbuh dengan baik apabila tanah gembur. Batang tanaman buncis berbengkok-bengkok, berbentuk bulat, berbulu, berbuku atau beruas. Daun tanaman buncis berbentuk bulat lonjong, berjumlah tripoliat, dan memiliki tulang daun menyirip. Bunga tanaman buncis berbentuk bulat dan berukuran kecil. Kelopak bunga berjumlah 2 kelopak, mahkotaa bunga berjumlah

3, dan termasuk bunga sempurna. Biji tanaman buncis yang sudah tua memiliki tekstur agak keras dan warna dari biji buncis tergantung dari varietasnya. Polong buncis berbentuk pipih dan lebar, bulat lurus dan pendek, serta berbentuk silindris. Warna biji buncis ada yang berwarna hitam, cokelat, putih, merah, ungu tua, coklat kehitaman, dan coklat keunguan (Fachruddin, 2007).



Gambar 1. Buncis Rambat Horti-3



Gambar 2. Buncis Tegak Balitsa-2

2.2 Keunggulan Buncis Varietas Balitsa-2 dan Varietas Horti-3

yang menyatakan bahwa buncis Balitsa-2 merupakan varietas introduksi dari Perancis, yang berbunga pada umur 32-33 HST dan dapat dipanen pada umur 47-48 HST, tanaman buncis ini memiliki polong muda yang berwarna hijau muda, lurus, bertekstur halus, dan memiliki rasa yang manis, pada populasi 70.000-80.000 tanaman per hektar dan kebutuhan benih 25-30 kg/ha dapat dihasilkan polong 20,0-23,8 ton, keunggulan varietas Balitsa-2 ini adalah produksinya tinggi, berbunga serempak dan berumur genjah serta dapat beradaptasi dengan baik di dataran medium pada ketinggian 400-500 m dpl (Djuariah, 2017).

Tanaman buncis Horti-3 merupakan hasil seleksi dari keturunan yang berasal dari persilangan antara buncis rambat lokal Surakarta dan buncis rambat Manoa Wonder asal Hawaii, varietas ini memiliki ciri-ciri umur berbunga 45-48 HST dan dapat dipanen pada umur 55-58 HST, polong muda berwarna hijau,

berbentuk agak bulat masif (tidak berongga) dan agak melengkung pada ujung seperti pancing, varietas ini memiliki rasa manis (4,3 brix) dengan panjang 15,5-17,25 cm dan lebar 0,9 cm, varietas ini berserat halus (stringless) serta bobot per polong 8,6-9 gram, varietas ini memiliki potensi hasil setelah 2 minggu sejak bunga mekar sebesar 15,7 ton/ha dan setelah 4 minggu sejak bunga mekar sebesar 36,1 ton/ha, varietas ini memiliki kelebihan seperti tahan terhadap penyakit karat daun dan sesuai ditanam di dataran tinggi dan medium pada musim kemarau (Djuariah, 2017).

2.3 Tumpangsari Buncis dengan Tanaman lain

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, semakin meningkat pula permintaan terhadap beberapa komoditas sayuran, sedangkan produktivitas dan kepemilikan lahan oleh petani semakin menurun akibat dari alih fungsi lahan. Untuk meningkatkan produktivitas lahan, salah satu teknik budidayanya adalah penggunaan pola tanam tumpangsari. Tumpangsari dapat memberikan keuntungan dalam memperkecil erosi serta menjaga kesuburan tanah. Buncis merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan dalam sistem tanam tumpangsari. Menurut Arsanti (2020), tanaman buncis dapat berproduksi baik dengan sistem pertanaman tumpangsari yang menghasilkan nilai nisbah kesetaraan lebih daripada satu ($NKL > 1$). Buncis pada sistem tumpangsari dengan tomat dapat menghasilkan bobot buah sebesar $7,07 \pm 2,43a$ (Leksikowati, 2018). Sistem tanam tumpangsari buncis dengan pakcoy memiliki nilai NKL 1,99 yang menghasilkan jumlah polong sebesar 19,61 bc sedangkan pada pertanaman monokultur sebesar 21,71 c, bobot segar polong buncis pada pertanaman tumpangsari sebesar 132,76 gram/tanaman sedangkan pada pertanaman monokultur sebesar 134,17 gram/tanaman dan bobot segar polong perpetak panen pada pertanaman tumpangsari sebesar 2.112,21 b sementara pada pertanaman monokultur sebesar 2.254,02 b (Mauidzotussyarifah *et al.*, 2018). Sistem tumpangsari buncis dan sawi putih menghasilkan nilai NKL 2,31, dengan bobot segar polong buncis sebesar 466,67 gram, sedangkan pada pertanaman monokultur bobot segar polong buncis sebesar 310,00 gram (Subhan,

2016). Tanaman buncis yang ditumpangсарikan dengan cabai merah dan bawang merah memiliki nilai NKL 1,09 yang menghasilkan produksi sebesar 524,71b gram/tanaman (Arsanti *et al.*, 2020) dan cabai merah menghasilkan produksi sebesar 59,467 kg/20 m³ yang menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan mutu benih dengan nilai NKL 1,48 yang berarti bahwa produktivitas lahan meningkat sebesar 48% (Karo *et al.*, 2018).

2.4 Tanaman Sorgum

Sorgum mempunyai potensi yang cukup besar untuk dikembangkan di Indonesia. Menurut Andriani dan Isnaini (2013), perakaran tanaman sorgum membentuk akar sekunder dua kali lipat dari akar jagung. Berkembangnya akar sekunder secara ekstensif yang diikuti dengan matinya akar primer. Batang tanaman sorgum terdiri dari ruas-ruas dan buku-buku tanpa kambium. Batang sorgum memiliki diameter antara 0.5–5 cm dan tingginya antara 0.5–4 m. Ruas batang tanaman sorgum bervariasi yaitu antara keras atau berair, hambar atau bersari manis, berkulit keras dengan bagian daging batang lebih lembut. Jaringan pengangkut lebih tebal pada bagian tengah batang dibandingkan bagian dasar dan pucuk. Daun tanaman sorgum berbentuk helaian pita daun dan tangkai daun. Posisi daun tanaman sorgum tersusun secara berlawanan di sepanjang batang dengan pangkal daun yang tumbuh pada ruas batang. Lapisan lilin dan silika daun dapat mengurangi penguapan pada cuaca yang panas dan kekurangan air.

Ketahanan suhu yang panas juga didukung oleh sifat dormannya pada lingkungan yang terlalu kering dan dapat melanjutkan kembali pertumbuhannya saat kondisi lingkungan mendukung (Zubair, 2016). Fase perkembangan dan fase pertumbuhan sorgum terbagi menjadi tiga, yakni fase vegetatif, serta fase reproduksi, dan fase pembentukan malai. Pada saat pembentukan daun maka fase vegetatif akan terhenti. Calon malai akan berkembang dengan cepat menjadi malai sempurna sebelum memulai fase reproduksi. Kekurangan air pada tahap ini menyebabkan malai tidak keluar utuh dari daun bendera. Malai yang matang

ditandai dengan berubahnya warna malai dari warna hijau menjadi warna kekuningan (Tabri, 2013).



Gambar 3. Tanaman Sorgum

2.5 Tumpangsari Sorgum dengan Tanaman Lain

Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) merupakan tumbuhan yang berasal dari famili rerumputan (*Gramineae* atau *Poaceae*) yang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik saat kondisi cuaca yang hangat seperti di Indonesia yang memiliki iklim tropis. Suhu yang sangat tinggi akan menyebabkan penurunan hasil, karena terjadi inisiasi bunga dan perkembangan primordia bunga juga tertunda. Di Indonesia sendiri, varietas unggul tanaman sorgum berbunga terjadi pada 62-86 HST (Pramono *et al.*, 2018). Saat ini terdapat sekurangnya 19 varietas unggul, dan terdapat banyak galur-galur harapan yang dihasilkan oleh Balitsereal dan BATAN (Aqiel *et al.*, 2013). Genotipe tanaman sorgum di Indonesia memiliki keragaman fonotipe yang cukup besar, yakni pada tinggi tanaman yang mencapai (54-181 cm), bobot 1000 butir benih sorgum (1731 g), bobot kering batang sorgum (18-53 g), bobot kering daun sorgum (13-27 g), dan bobot benih per malai (16-52 g), serta jumlah butir per malai (792-1883 butir) (Pramono, 2020). Umur berbunga pada tanaman sorgum di dunia cukup beragam yaitu saat 59,10-101,2 hari setelah tanam (HST) (Kapanigowda *et al.* (2013). Sorgum dinilai dapat berproduksi baik pada pertanaman Tumpangsari dengan kedelai (Siantar *et al.*, 2019), kacang (Arshad *et al.*, 2012),

dan kacang tanah (Berhanu *et al.*, 2016). Varietas sorgum sendiri berpengaruh pada hasil sorgum yang ditumpangsarikan dengan tanaman legume (Telleng *et al.*, 2016).

2.6 Keunggulan Varietas Sorgum Numbu

Program penelitian dan pengembangan varietas unggul sorgum pada periode 2001-2003 secara khusus dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Serelia (Balitsereal) di Maros, salah satunya adalah varietas Numbu yang dilepas pada tahun 2001. Varietas numbu dapat beradaptasi baik di daerah Purbolinggo, Bulukumba, Bontobili dan Bojonegoro dengan hasil produksi sebesar 4,6-5.0 ton/ha. Varietas numbu berumur sedang antara 100-105 hari dengan tinggi tanaman ± 187 cm, biji sorgum numbu berwarna krem dengan bentuk biji lonjong. Bobot biji sorgum varietas numbu mencapai 36-37 dengan potensi hasil 4-5 ton/ha, selain itu kadar varietas ini sebesar 9,12% dengan karbohidrat sebesar 84,58% dan kadar lemak 3,94%, varietas numbu dapat beradaptasi baik pada lahan yang kering dan masam dan tahan terhadap penyakit karat, aphid dan bercak daun serta mudah dirontokkan, varietas sorgum numbu juga dapat beradaptasi baik pada lahan sawah maupun tegalan dengan rata-rata hasil produksi $\pm 3,11$ ton/ha dan potensial hasil $\pm 4-5$ ton/ha (Subagio, 2013).

2.7 Mutu Benih

Benih yang bermutu merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam peningkatan produktivitas buncis. Mutu benih buncis terdapat tiga komponen yaitu mutu fisik, mutu genetik dan mutu fisiologis (Irianto *et al.*, 2014). Menurut Sadjad (1994) benih yang bermutu adalah benih yang bernas. Untuk mengetahui mutu benih dilakukan uji penderaan fisik yang merupakan suatu uji untuk mengetahui nilai vigor awal benih dengan memanipulasi kelembaban ruang simpan dan suhu serta waktu penderaan (Irianto *et al.*, 2014). Pertumbuhan cendawan diakibatkan oleh suhu yang lembab dan panas (Belo, 2012). Pertumbuhan cendawan dapat berakibat rusaknya komponen benih yang dapat

mempengaruhi mutu benih (Irianto *et al.*, 2014). Kriteria mutu benih fisiologis dapat dilihat dari nilai viabilitas dan vigor benih. Benih premium tinggi memiliki vigor dan viabilitas yang tinggi. Benih yang berkualitas tinggi akan menunjukkan hasil pengujian yang baik.

2.8 Proses Perkecambahan

Perkecambahan merupakan proses pertumbuhan embrio dan bagian-bagian biji lainnya untuk tumbuh secara normal menjadi tumbuhan baru. Perkecambahan diawali dengan biji menyerap air (imbibisi) melalui liang biji (mikrofil).

Penyerapan air adalah tahapan yang penting dalam proses perkecambahan, biji yang menyerap air akan membesar sehingga terjadi robeknya kulit biji.

Peningkatan kandungan air dalam biji dapat memicu pengaktifan enzim-enzim dalam kotiledon yang akan merombak cadangan makanan menjadi molekul-molekul sederhana, yang selanjutnya akan diangkut menuju lokasi pertumbuhan embrio. Gejala awal perkecambahan terlihat dari pembengkakan akar lembaga yang menyebabkan kulit biji sobek dan kecambah mulai tumbuh.

Perkecambahan biji dipengaruhi faktor internal dan eksternal, faktor internal yaitu viabilitas atau kemampuan berkecambah biji, cadangan makanan dalam biji, dan hormon yang terkandung dalam biji, viabilitas biji menentukan kecepatan perkecambahan. Cadangan makanan dalam biji mempengaruhi proses perkecambahan, hormon yang terkandung dalam biji memicu proses perkecambahan dengan mengaktifkan enzim-enzim untuk perkecambahan (Furqonita, 2002).

Sedangkan faktor eksternal yaitu ketersediaan oksigen, air dan cahaya. Oksigen diperlukan dalam proses oksidasi dan respirasi untuk menghasilkan energi yang diperlukan dalam perkecambahan, air berfungsi untuk melunakkan kulit biji dan melarutkan cadangan makanan, sedangkan cahaya sebagai pemicu perkecambahan (Furqonita, 2002). Terdapat dua tipe perkecambahan, yaitu epigeal dan hipogeal. Pada perkecambahan epigeal, kotiledon dan pucuk tunas terangkat ke atas permukaan tanah, dalam penelitian ini tanaman buncis yang

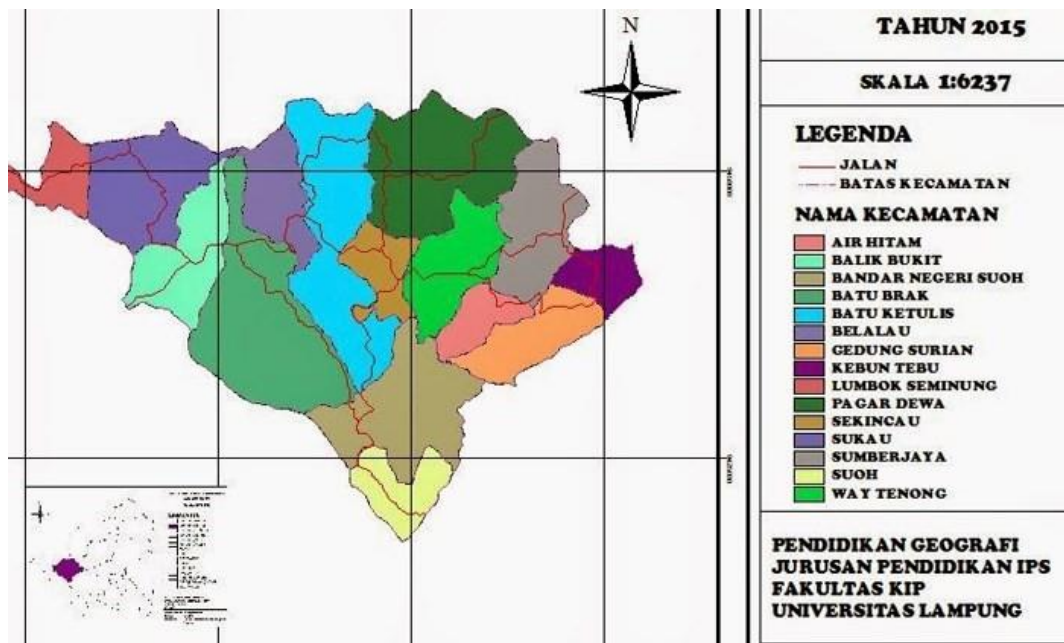
merupakan perkecambahan epigeal. Pada perkecambahan hipogeal, bagian yang terangkat ke atas permukaan tanah hanya pucuk tunas dan daun pertama sedangkan kotiledon tetap berada di dalam tanah, dalam penelitian ini tanaman sorgum yang merupakan perkecambahan hipogeal.

.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada April – September 2021 yang bertempat di Unit Produksi Benih Sayuran, Desa Sekincau, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung (Gambar 4). Lokasi penelitian berada pada koordinat LS $-5^{\circ}2'2''$ dan BT 104° , dengan ketinggian 1.173 m dpl (Pramono, *et al.*, 2021), serta di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang dilaksanakan pada April – September 2021.



Gambar 4. Peta Kabupaten Lampung Barat sebagai Lokasi Penelitian dengan elevasi ± 717 m dpl (Alvitriani, 2015).

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih buncis varietas Balitsa-2, benih buncis varietas Horti-3, sorgum varietas Numbu, pupuk kandang, pupuk anorganik, pestisida dan fungisida. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi a) peralatan pengolahan tanah berupa traktor tangan, cangkul, meteran, tali plastik, dan mulsa, b) peralatan tanam berupa tugal dan plastik, c) peralatan pemeliharaan tanaman berupa lanjaran, gunting, *handsprayer*, *sprayer* punggung, alat kocor pupuk cair, koret, sabit, karung, selang, ember, sendok, mangkuk, drum air dan tali rapih, d) peralatan panen berupa gunting, tali rapih dan karung, e) peralatan pengukuran dan pengamatan berupa papan ujian, penggaris kayu, pensil, penghapus, serutan, pulpen, tip-x, dan tabel pengamatan.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan faktor tunggal dengan 5 taraf perlakuan dan diterapkan kedalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam kelompok sebagai enam ulangan (Gambar 5). Perlakuan faktor tunggal 5 taraf tersebut meliputi:

- a) Pertanaman monokultur buncis Balitsa-2 (s_1)
- b) Pertanaman monokultur buncis Horti-3 (s_2)
- c) Pertanaman tumpangsari buncis Balitsa-2 dengan sorgum Numbu (s_3)
- d) Pertanaman tumpangsari buncis Horti-3 dengan sorgum Numbu (s_4)
- e) Pertanaman monokultur sorgum Numbu (s_5).

Tata letak percobaan sebagai berikut:

Blok-1	Blok-2	Blok-3	Blok-4	Blok-5	Blok-6
S1	S3	S4	S4	S3	S5
S5	S5	S2	S3	S1	S4
S2	S2	S1	S5	S2	S3
S4	S4	S5	S1	S4	S2
S3	S1	S3	S2	S5	S1

Gambar 5. Tata Letak Percobaan

Analisis data yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Uji Bartlett, untuk melihat kehomogenan ragam antarperlakuan;
- 2) Uji Tukey, untuk melihat aditivitas data pengamatan yang dilakukan;
- 3) Uji Fisher dengan analisis ragam, untuk melihat pengaruh simultan perlakuan sistem pertanaman pada produktivitas;
- 4) Uji Perbandingan Orthogonal, untuk membandingkan produktivitas buncis dari pertanaman monokultur dengan tananaman buncis yang ditumpangsari dengan sorgum.
- 5) Uji t-Student, untuk menguji nilai nisbah kesetaraan lahan lebih besar daripada satu ($NKL > 1$). Uji ini menggunakan rumus t-hitung $= ((\bar{x} - 1) / (\sqrt{1/n}))$, (\bar{x} = rerata sampel; sd = standar deviasi; dan n = ulangan yaitu 6).

Sementara variabel yang digunakan untuk menghitung produktivitas, diperoleh dengan cara :

$$NKL = PT_1/PM_1 + PT_2/PM_2$$

Keterangan:

PT_1 = produktivitas sorgum pada pertanaman tumpangsari,

PT_2 = produktivitas buncis pada pertanaman tumpangsari,

PM_1 = produktivitas sorgum pada pertanaman monokultur,

PM_2 = produktivitas buncis pada pertanaman monokultur

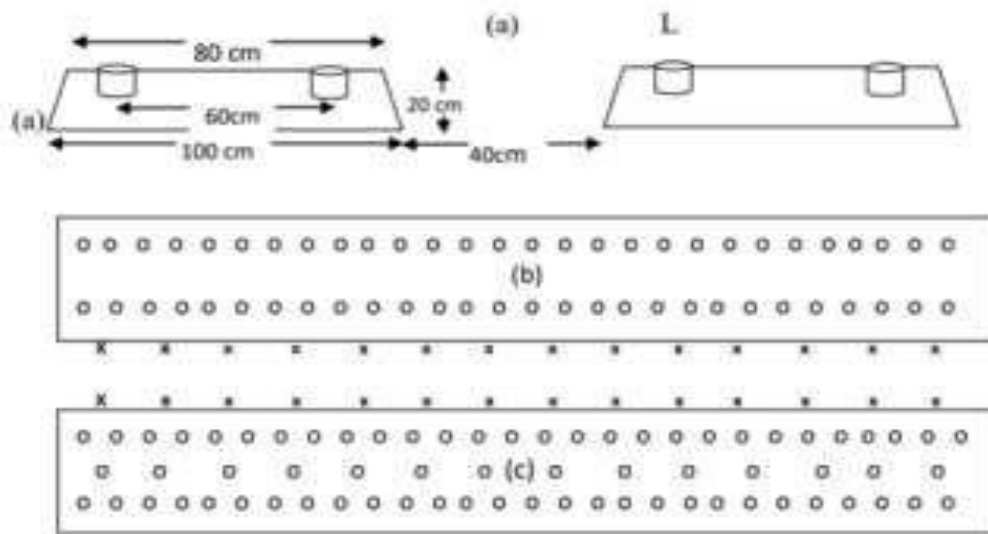
3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyiapan Lahan

Pengolahan lahan merupakan suatu proses mengubah sifat tanah dengan menggunakan alat pertanian sedemikian rupa sehingga dapat diperoleh lahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki dan sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Tujuan dari pengolahan lahan adalah menciptakan kondisi fisik, kimia dan biologis tanah menjadi lebih baik, membunuh gulma dan tanaman yang tidak diinginkan, menempatkan sisa-sisa tanaman pada tempat yang sesuai agar dekomposisi berjalan dengan baik, menurunkan laju erosi, meratakan tanah untuk memudahkan pekerjaan di lapangan, menyatukan pupuk dengan tanah, dan mempersiapkan tanah untuk mempermudah pengaturan irigasi. Tahapan penyiapan lahan sebagai berikut :

1. Pembersihan lahan, pembersihan lahan saat penyiapan lahan sangat penting dilakukan untuk memudahkan pengolahan lahan, dan menghilangkan tumbuhan inang bagi hama dan penyakit yang mungkin ada, serta untuk mengendalikan kontaminan mikro organisme (hama dan penyakit yang berada dalam tanah). Pembersihan dilakukan dengan cara memabat gulma-gulma serta tanaman hasil budidaya sebelumnya yang mungkin masih tumbuh di lahan tersebut.
2. Pengolahan lahan dilakukan secara mekanik dan manual. Pengolahan tanah secara mekanik dilakukan menggunakan *hand tractor* sebanyak dua kali dengan kedalaman olah tanah sekitar 20-30 cm dan pengolahan tanah secara manual dilakukan menggunakan cangkul untuk memecah bongkahan tanah menjadi partikel kecil dan gembur.
3. Pembuatan bedengan (Gambar 6), dilakukan setelah lahan telah dilakukan pengemburan. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 6 m x 6 m dan berisi 4 bedengan, setiap bedengan dibentuk dengan lebar 100 cm (bagian bawah), lebar 80 cm (bagian atas), panjang 500 cm, dan tinggi bedengan 20 cm. Jarak antar bedengan dibuat 40 cm. Jarak antarbedengan sangat diperlukan guna mempermudah dalam penanaman dan pemanenan. Fungsi bedengan tersebut adalah untuk memudahkan pembuangan air hujan melalui selokan,

memudahkan meresapnya air hujan maupun air penyiraman ke dalam tanah sehingga memudahkan untuk proses pemeliharaan tanaman.



Gambar 6. Bentuk dan jarak fungsional dalam bedengan; (a) tampilan bedengan tampak dari samping, (b) bentuk bedengan dan lubang tanam buncis rambat 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 (Pramono *et al.*, 2021).

4. Pemasangan mulsa, mulsa di pasang menutupi permukaan guludan sepanjang dan disesuaikan dengan guludan. Mulsa yang telah terpasang dilubangi menggunakan kaleng bekas atau aluminium yang berbentuk bulat bergigi yang berfungsi untuk merobek atau membentuk lubang. Mulsa plastik hitam-perak yang digunakan bertujuan untuk mengurangi intensitas cahaya ke permukaan tanah sehingga gulma cenderung tidak tumbuh, melindungi tanah dari erosi, mengurangi kehilangan hara dari pupuk, mengurangi evaporasi, dan menjaga kelembaban serta struktur tanah.
5. Pembuatan lubang tanam, alat yang digunakan untuk membuat lubang tanam adalah tugal kayu yang runcing dibagian ujungnya, pembuatan lubang tanam dilakukan secara manual dengan cara ditancapkan ke bagian lahan yang akan digunakan sebagai tempat tanam.
6. Pemupukan, pemupukan awal yang diberikan adalah pupuk organik kotoran ayam. Pemupukan organik diberikan sebanyak dua kali, yaitu pada awal penyiapan lahan dan sebelum tanam. Kotoran ayam mengandung N tiga kali

lebih besar dan bagus untuk digunakan, kandungan unsur hara dalam kotoran ayam cukup tinggi, karena bagian cair (urine) tercampur dengan bagian padat. Pemberian pupuk dilakukan secara manual dengan cara mencampurkan pupuk ke dalam lubang tanam sebanyak 136 gr/lubang. Pada petakan tanaman buncis Balitsa-2 monokultur dan tumpangsari diberikan sebanyak 28 kg/36m² atau 8 ton/ha, pada tanaman buncis Horti-3 baik monokultur maupun tumpangsari sebanyak 23 kg/36m² atau 6,5 ton/ha, tanaman sorgum monokultur sebanyak 19,8 kg/36m² atau 5,5 ton/ha dan sorgum tumpangsari sebanyak 9,9 kg/36m² atau 2,75 ton/ha. Pemberian pupuk awal ini diharapkan dapat melengkapi ketersediaan unsur hara yang akan diserap tanaman.

3.4.2 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara meletakkan benih buncis 2 butir dan benih sorgum 5 butir pada lubang tanam yang telah dibuat dengan kedalaman lubang tanam 3-5 cm. Kemudian lubang tanam ditutup tanah dan dilakukan penyiraman secara berkala agar benih buncis dapat berkecambah dengan baik. Jarak tanam buncis tegak Balitsa-2 adalah 25 cm pada dua barisan pinggir dan 50 cm pada barisan tengah, sedangkan jarak pada buncis lanjutan Horti-3 adalah 60 cm antarbaris dan 25 cm dalam baris.

3.4.3 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman sangat penting dilakukan guna menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman lebih baik. Tahapan pemeliharaan sebagai berikut:

1. Penyulaman, dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati atau tidak tumbuh, rusak akibat hama penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya. Penyulaman dilakukan dengan cara memindahkan tanaman yang tumbuh lebih dari jumlah yang diinginkan pada lubang tanam yang lain sehingga pertumbuhan tanaman buncis serempak. Penyulaman dilakukan sekitar 7-10 hari setelah tanam (HST) agar jumlah tanaman persatuan luas tetap optimum sehingga target produksi tercapai.

2. Penyiangan gulma, dilakukan secara rutin sangat penting dilakukan karena gulma dapat ikut menyerap unsur hara yang seharusnya menjadi makanan tanaman yang kita tanam dan dapat menjadi tempat hidup hama dan penyakit, selain itu penyiangan juga dilakukan untuk mengurangi persaingan hara, persaingan hambatan produksi anakan gulma, dan mengurangi persaingan penetrasi sinar matahari. Penyiangan dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma-gulma di sekitar tanaman dan secara mekanis menggunakan cangkul, sabit dan mesin pemotong rumput.
3. Pengendalian hama dan penyakit, hama dan penyakit merupakan hal penting yang harus ditangani atau ditanggulangi ketika melakukan teknik budidaya tanaman untuk menunjang pertumbuhan dan produktivitas tanaman lebih baik. Pada saat 1 minggu setelah tanam terdapat hama ulat dan siput, penanggulangan hama ulat dilakukan dengan cara diaplikasikan pestisida berbahan aktif *Alfa sipermetrin* 100 g/l menggunakan alat *sprayer* dan hama siput ditanggulangi secara manual dengan membuang siput menggunakan tangan dan secara kimiawi dengan cara menaburi pestisida yang mengandung *Metaldehyde* % pada area tanaman buncis. Pada saat tanaman memasuki 3 minggu setelah tanam, tanaman terserang penyakit karat daun dan kutu putih sehingga dilakukan pengaplikasian fungisida berbahan aktif *Propinep* 70% dengan dosis 2 g/l, pestisida berbahan aktif *Fipronil* 50 g/l dan gandsil D untuk mengoptimalkan pertumbuhan. Pada saat tanaman memasuki 5 minggu setelah tanam, pengendalian hama dan penyakit seperti ulat grayak, ulat penggerek dan kepik dilakukan dengan cara pengaplikasian fungisida dan insektisida berbahan aktif *Spinoteram* 120 g/l, *imidakloprid* 30% dan *klorpirifos* 540 g/l.
4. Pupuk organik yang digunakan berupa kotoran ayam yang diaplikasikan saat sebelum tanam pada masing-masing lubang tanam sebanyak 133 g/lubang baik untuk lubang tanam buncis maupun sorgum. Dosis pupuk untuk tanaman tumpangsari buncis adalah 2,75 ton/ha, untuk buncis tegak 8 ton/ha, buncis rambat 6,5 ton/ha dan sorgum monokultur sebanyak 5.5 toh/ha. Pemupukan anorganik diaplikasikan dengan cara dikocor. Pupuk NPK mutiara 16:16:16 dengan dosis 8,2 g/lubang tanam pada sekitar tanaman buncis maupun

tanaman sorgum. Pupuk yang dibutuhkan sebanyak 200 kg/ha untuk tanaman tumpangsari buncis dengan sorgum. Kebutuhan pupuk untuk buncis tegak sebanyak 600 kg/ha, buncis rambat sebanyak 500 kg/ha dan sorgum sebanyak 400 kg/ha. Pupuk pertama dilakukan pada 3 MST yang diaplikasikan dengan cara dikocor dengan konsentrasi 3 kg NPK/200 liter air, dosis untuk masing-masing lubang tanam buncis dan sorgum yaitu sebanyak 200 cc. Sedangkan, pemupukan kedua dilakukan pada 5 MST dengan cara ditugal diantara dua lubang tanam dengan dosis 7 g/tanaman.

5. Lanjaran terbuat dari bambu sepanjang ± 150 cm yang ditancapkan di antara dua lubang tanaman buncis rambat. Lanjaran merupakan tempat merambatnya batang tanaman buncis dan juga sebagai penopang buah buncis ketika nanti tanaman sudah berbuah.

3.4.4 Panen

Tahap pemanenan pada buncis dan sorgum sebagai berikut :

1. Pada pemanenan benih buncis dilakukan ketika buncis telah memasuki umur 75 HST untuk buncis tegak Balitsa-2 dan 80 HST untuk buncis rambat Horti-3 dengan ciri-ciri polong berwarna coklat. Pemanenan pada polong segar dan benih buncis dilakukan dengan cara memetik polong secara manual. Hal ini sesuai dengan pendapat Cahyono (2007), yang mengatakan bahwa proses pemanenan cukup dilakukan dengan cara dipetik beserta tangkainya menggunakan tangan, tidak perlu menggunakan alat bantu seperti pisau atau gunting karena penggunaan alat tajam dapat menimbulkan luka pada polong yang dapat mempercepat kerusakan polong karena serangan cendawan atau bakteri.
2. Pemanenan pada tanaman sorgum Numbu dilakukan saat tanaman telah memasuki umur 123 HST yang ditandai dengan biji yang sudah mengeras, daun berwarna kuning dan mongering, biji bernas dan agak kering. Pemanenan dilakukan secara mekanis menggunakan alat gunting pemotong dan sabit dengan cara memotong bagian malai pada tanaman sorgum. Waktu pemanenan yang baik, sebaiknya dilakukan pada saat pagi atau sore hari dengan

keadaan cuaca yang cerah dan tidak terik untuk menghindari susutnya hasil panen.

3.4.5 *Pasca Panen*

Pascapanen benih buncis sebagai berikut:

1. Pengeringan polong buncis dilakukan dengan cara menjemur polong buncis di bawah sinar matahari yang beralaskan tampah dan diberi tanda perlakuan agar tidak tertukar. Penjemuran dilakukan hingga buncis benar-benar kering.
2. Pemisahan benih buncis dari polong dilakukan secara manual dengan membuka polong. Setelah benih terpisah dari polong kemudian dibersihkan dan meletakkan benih di sebuah wadah.
3. Pengemasan benih buncis dilakukan setelah benih buncis benar-benar bersih dengan cara memasukkan benih ke dalam plastik *pouch* yang diberi label perlakuan dan waktu pemanenan, selanjutnya benih disimpan di ruang penyimpanan untuk mempertahankan viabilitas benih.

Pascapanen pada sorgum sebagai berikut :

1. Pengeringan malai sorgum yang telah dipanen dilakukan dengan cara menjemur malai sorgum di bawah sinar matahari dengan beralaskan terpal dan tampah. Pengeringan ini dilakukan untuk menurunkan kadar air benih dan memudahkan dalam pemisahan benih.
2. Pemisahan benih sorgum dilakukan dengan cara sedikit meremas dan merontokkan benih dengan tangan agar benih terpisah dari malai.
3. Pembersihan benih dilakukan secara manual dengan mengayak benih menggunakan tampah. Benih yang telah diayak kemudian dibersihkan kembali dengan metode uji kemurnian benih untuk memisahkan kotoran-kotoran yang masih tersisa.
4. Pengemasan dilakukan dengan cara memasukkan benih ke dalam plastik pouch yang telah diberikan label dengan keterangan nama perlakuan dan tanggal saat panen, selanjutnya benih disimpan di dalam ruang penyimpanan

untuk mempertahankan viabilitas benih.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan variabel dilakukan terhadap lima tanaman sampel yang diambil secara acak untuk mengukur parameter pertumbuhan tanaman, produktivitas dan benihbuncis. Variabel yang diamati sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman, dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman menggunakan penggaris atau meteran dengan satuan senti meter (cm) yang diukur dari permukaan tanah hingga ujung daun.
2. Jumlah daun, dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun trifoliolate hingga tanaman berbunga.
3. Brangkasan atas kering, tanaman yang dicabut dari akar sampai ujung daun diukur setelah dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C selama 72 jam.
4. Bobot benih per m², benih kering sampel hasil panen ditimbang kemudian dikali dengan jumlah lubang tanam.
5. Bobot 100 butir benih, ditimbang sebanyak 100 butir benih pada kadar air 10% menggunakan timbangan halus.
6. Kecambah normal kuat, kecambah normal yang pertumbuhan akar primer dan tajuknya tumbuh normal dan kuat. Kecambah normal kuat diperoleh dari uji perkecambahan dan pengamatan kecambahnya dilakukan 1 kali saja selama periode uji yaitu 4 HSP (Hari Setelah Pengecambahan) dengan ciri-ciri panjang tajuk kecambah normal dan panjang akar primer lebih dari 4 cm.
7. Panjang tajuk kecambah normal, panjang tajuk kecambah normal diperoleh setelah dilakukannya uji perkecambahan dan pengamatan kecambahnya dilakukan 1 kali saja selama periode uji yaitu 4 HSP (Hari Setelah Pengecambahan). Pengamatan panjang tajuk kecambah normal dilakukan dengan mengambil sampel kecambah sebanyak lima kecambah normal secara acak yang dihitung kemudian dirata-ratakan.
8. Panjang akar kecambah normal, panjang akar yang tumbuh dari pangkal benih hingga ke ujung primer suatu kecambah normal. Variabel ini diperoleh setelah dilakukannya uji perkecambahan dan pengamatan kecambahnya

dilakukan 1 kali saja selama periode uji yaitu 4 HSP (Hari Setelah Pengecambahan). Pengamatan panjang tajuk kecambah normal dilakukan dengan mengambil sampel kecambah sebanyak lima kecambah normal secara acak setelah 4 HSP, yang kemudian dihitung dan dirata-ratakan.

9. Bobot kering kecambah normal, diperoleh setelah dilakukannya uji perkecambahan dan pengamatan kecambahnya dilakukan 1 kali saja selama periode uji yaitu 4 HSP (Hari Setelah Pengecambahan). Pengamatan bobot kering kecambah normal diamati dari lima sampel kecambah normal dan dibuang endospermnya, selanjutnya dioven dengan suhu 80°C selama 3 x 24 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik halus.
10. Kecambah normal total adalah semua yang kecambah yang muncul sejak pengamatan hari ke-2 sampai dengan hari ke-5 dari uji Kecepatan perkecambahan. Rumus untuk menghitung persen kecambah normal total sebagai berikut:

$$KNT = \sum_{i=2}^{i=5} KN i$$

Keterangan:

KNT = persen kecambah normal total

KN I = persen kecambah normal yang diperoleh pada pengamatan hari ke-i setelah perkecambahan

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pertumbuhan buncis tegak Balitsa-2 maupun rambat Horti-3 pada pertanaman tumpangsari dengan sorgum tidak berbeda dengan pertumbuhan pada pertanaman monokultur. Pertumbuhan buncis rambat tumpangsari dengan sorgum mengalami etiolasi.
2. Produktivitas benih buncis tegak Balitsa-2 pada pertanaman tumpangsari dengan sorgum lebih tinggi sedangkan buncis rambat Horti-3 pada pertanaman tumpangsari dengan sorgum lebih rendah daripada pertanaman monokultur. Mutu fisik dan mutu fisiologi benih buncis yang ditumpangsari dengan sorgum tidak berbeda dengan benih yang dipanen dari pertanaman monokultur.
3. Nilai kesetaraan lahan (NKL) tumpangsari buncis Balitsa-2 dengan sorgum menghasilkan nilai lebih dari satu yaitu 1,67, sementara tumpangsari buncis Horti-3 dengan sorgum menghasilkan nilai kurang dari satu yaitu 0,85.

5.2 Saran

Perlu diteliti lanjutan dengan teknik budidaya yang berbeda terutama untuk sistem pertanaman tumpangsari buncis rambat dengan sorgum agar nilai NKL (Nisbah Kesetaraan Lahan) lebih besar dari satu dengan cara mengatur kembali jarak tanam pada tanaman buncis rambat dan sorgum sehingga persaingan cahaya matahari dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., Dariah, A., dan Mulyani. 2007. Strategi dan Teknologi Pengolahan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(2), 2008.
- Alvitriani. 2015. Peta Administrasi Kabupaten Lampung Barat. [Curahan Pengalaman: Peta Administrasi Kabupaten Lampung Barat \(alvitrianialeh.blogspot.com\)](#). Diakses 26 September 2022 13:24.
- Amin, M. N. 2014. *Sukses Bertani Buncis : Sayuran Obat Kaya Manfaat*. Garudhawaca. Yogyakarta. 145 Hlm.
- Andriani, A., dan Isnaini, M. 2013. *Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum*. hal. 47- 68. dalam: Sumarno, D.S. Damardjati, M. Syam, Hermanto (Editor). *Sorgum: Inovasi dan Teknologi*. IAARD Press. Jakarta. 96 Hlm.
- Arsanti, I. W., A. E. Marpaung, B. B. Karo, dan D. Musaddad. 2020. Nilai Kesetaraan Lahan dan Keuntungan Finansial Sistem Tanam Tumpangsari Cabai Merah dengan Kentang, Bawang Merah dan Buncis. *Buletin AGRITEK*, 1(1):8-17.
- Arshad, M. and Ranamukhaarachchi, S.L. 2012. Effects of Legume Type, Planting Pattern and Time of Establishment on Growth and Yield of Sweet Sorghum-Legume Intercropping. *Asian Jurnal of Crops Science*, 6(8) : 1265-1274.
- Aqil, M., dan Bunyamin, Z. 2013. Optimalisasi Pengelolaan Agroklimat Pertanaman Sorgum. *Seminar Nasional serealia*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Belo, S.M. dan Suwarno, F.C. 2012. Penurunan Viabilitas Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Melalui Beberapa Metode Pengusangan Cepat. *J. Agron. Indonesia*, 40 (1) : 29-35.
- Berhanu, H., Hunduma, A., Degefa, G., Legesse, Z., Abdulsalam, F., and Tadese, F. 2016. *Determination of Plant Density On Groundnut (Arachis hypogaea l.) Intercropped with Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) at Fadis and*

Erer of Eastern Hararghe. Pulse and Oil Crop Research Division, Fedis Agricultural Research Center, Harar, Ethiopia. 18 Pp.

- Badan Pusat Statistika. 2021. Produksi Tanaman Sayuran 1997-2019. <https://www.bps.go.id/subject/55/hortikultura.html#subjekViewTab3>. Diakses 4 Feb 2021 15:30
- Cahyono, B. 2007. *Kacang Buncis : Teknik Budidaya dan Analis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta. 128 Hlm.
- Copeland, L.O. and McDonald, M. B. 2021. *Seed Science and Technology 4th edition*. Kluwer Academic Publisher. London. 393 Pp.
- Djuariah, D. 2017. *Produksi Benih Inti Tanaman Buncis*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 14 Hlm. <https://www.youtube.com/watch?v=yEbAexWz58Y>
- Dwinov, D. 2021. *Panen Melimpah dengan Sistem Tanam Tumpangsari*. DIVA Press. Yogyakarta. 96 Hlm.
- Fachruddin, L. 2007. *Budidaya Kacang-Kacangan*. Kanisius. Yogyakarta. 112 Hlm.
- Furqonita, D., dan Biomed. 2002. *Biologi*. Yudhistira Quadra. Jakarta. 123 Hlm.
- Hidayat, K. F, Sunyoto, dan Saputro A.D. 2018. Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Varietas Sorgum terhadap Pertumbuhan dan Produksi Brangkasan atas kering pada Sistem Tumpangsari Sorgum dengan Ubi Kayu. Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis UNS ke 42 Tahun 2018.
- Irianto, Octavia, N., Pramono, E. dan Hadi, M.S. 2014. Pengaruh suhu dan lama penderaan secara fisik pada viabilitas benih buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2 (2): 229-233.
- Johu, P.H.S., Y. Sugito dan B. Guritno. 2002. Pengaruh Populasi dan Jumlah Tanaman per Lubang Tanaman Jagung dalam Sistem Tumpangsari dengan Kacang Buncis terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. *Jurnal Agrivita*, 24(1) : 17-25.
- Kapanigowda, M. H, Ramasamy, P., Maduraiuthu D., Robert M. A., Tesfaye T., P.V., Vara P. and Cristopher. 2013. Genotypic Variation in Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Exotic Germplasm Collections for Drought and Disease Tolerance. *SpringerPlus*, 3 (650) :1-13.
- Karo B. B., Agustina E. M., dan Darkam M. 2018. Sistem Tanam Tumpangsari Cabai Merah dengan Kentang, Bawang Merah, dan Buncis Tegak (Technical Assessment of Hot Pepper Intercropping System with Potato, Shallot, and Beans). *Jurnal Hortikultura*, 28 (2): 219-228.

- Leksikowati, S.S., Reka. E. P., Mia R., Ida K., Inayati, Z.H., Novitasari, Eka S., dan Fajrina, A. R. 2018. Aplikasi Trigona (Tetragonula) Laeviceps sebagai Agen Penyerbuk pada Sistem Tumpangsari Buncis dan Tomat di dalam Rumah Kaca. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 4(2):63-70.
- Lukitasari, M. 2010. *Ekologi Tumbuhan*. IKIP PGRI Press. Madiun. 108 Hlm.
- Mauidzotussyarifah,. Aini, N. & Herlina, N. 2018. Optimalisasi Pemanfaatan Lahan dengan Pola Tanam Tumpangsari pada Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dan Tanaman Pakcoy (*Brassic rapachinensis*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6 (2) : 246-251.
- Nafi'ah, Hanny H., Trifawa dan Dadi N. 2019. Invigorasi Benih Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) yang telah Mengalami Penyimpanan Selama Delapan Bulan dengan Berbagai Bahan Matriconditioning. *Jagros*, 4(1) :12-15.
- Nuryani, Eka, Gembong, H., dan Historiawati. 2019. Pengaruh Dosis dan saat Pemberian Pupuk P Terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Tipe Tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 4 (1) : 14-17.
- Ouma, G. dan Jeruto, P. 2010. Sustainable Horticultural Crop Production through Intercropping: The Case of Fruits and Vegetable Crop: A Riview. *Agriculture and Biology*, 1(05) : 1098-1105.
- Pitojo, S. 2004. *Benih Buncis*. Kanisius. Yogyakarta. 97 Hlm.
- 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, E., Kamal, M., Susilo, F.X, and Timotiwu, P.B. 2018. 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., Handayani, T.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 Hoertikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. 21 Hlm.
- Purba, T., Hardian, N., Purwaningsih, Abdus, S. J. B. G., Junarairah, Fergiyanto, R., dan Arsi. 2021. *Tanaman dan Nutrisi Tanaman*. Yayasan Kita Menulis. Medan. 118 Hlm.

- Rahmawati, A., Kamal, M., dan Sunyoto. 2014. Respon Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) Terhadap Sistem Tumpangsari dengan Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.). *Jurnal Agrotek Tropika*, Vol 2 (1) : 25-29.
- Rihana S., Suwasono Y. B. H., dan Maghfoer, M. D. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kotoran Kambing dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Dekamon. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1 (4): 369-377.
- Ritung, S., Suryani, E., Subardja, D., Sukarman, Nugroho, K., Suparto, Hikmatullah, Mulyani, A., Tafakresnanto, C., Sulaeman, Y., Subandiono, R. E., Wahyunto, Ponidi, Prasodjo, N., Suryana, U., Hidayat, Priyanto, A., dan Supriatna, A. 2015. *Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia : Luas, Penyebaran, dan Potensi Ketersediaan*. IAARD Press. Jakarta. 98 Hlm.
- Sadjad, S. 1994. *Kuantifikasi Metabolisme Benih*. Gramedia. Jakarta. 145 Hlm.
- Siantar, P. L., Pramono, E., Hadi, M. S., dan Agustiansyah. 2019. Pertumbuhan, Produksi, dan Vigor Benih pada Budidaya Tumpangsari Sorgum-Kedelai. *Jurnal Galung Tropika*, 8(2) : 91-102.
- Sirait, S. G., Medha, B., dan Yogi, S. 2020. Respon Dua Tipe Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing. *Jurnal Produksi Tanaman*, 8 (8) : 783-789.
- Sitorus, C G E, Sunyoto, Hadi, M. S., dan Kamal, M. 2015. Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) pada Sistem Tumpangsari dengan Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.). *J. Agrotek Tropika*, 3(3) : 332-340.
- Siwi, A A, Kamal, M., dan Sunyoto. 2015. Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Keragaan Daun, Pertumbuhan Biji, dan Daya Berkecambah Benih Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) pada Sistem Tumpangsari dengan Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.). *J. Agrotek Tropika*, 3(3) : 362-367.
- Soedradjad, R., Zulkifli, A., dan Kurniawan, R. 2014. Respon Produksi Sorgum Terhadap Pupuk Nitrogen pada Pola Tanam Tumpangsari dengan Kedelai (Response of Fertilizer Nitrogen on Production of Sorghum-Soybean Intercropping). *AGRITROP*, 12 (2) : 113-117.
- Subagio, H., dan Aqil, M. 2014. Perakitan dan Pengembangan Varietas Unggul Sorgum untuk Pangan, Pakan, dan Bioenergi. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 9 (1) : 39-50.
- Subhan, Hajoeningtjas, O. D., 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, Djoko, S. D., Mahyuddin S. dan Hermanto. 2013. *Sorgum : Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. IAARD Press. Jakarta. 291 Hlm.

Suryanto, A. 2019. *Pola Tanam*. UB Press. Malang. 136 Hlm.

Tabri, F., dan Zubachtirodin. 2013. *Budidaya Tanaman Sorgum*. IAARD Press. Jakarta. 187 Hlm.

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.

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. 9 Hlm.

Zubair, A. 2016. *Sorgum: Tanaman Multi Manfaat*. Unpad Pr. Bandung. 78 Hlm.