



**KARAKTERISTIK PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN MUTU BENIH
SORGUM PADA SISTEM TUMPANGSARI DENGAN
KACANG TANAH SEBAGAI RESPON TERHADAP
PEMBERIAN PUPUK ORGANIK DAN FOSFAT**

SKRIPSI

Oleh :
WAHYU ERNANDA
NIM : 111510501095

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**KARAKTERISTIK PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN MUTU
BENIH SORGUM PADA SISTEM TUMPANGSARI DENGAN
KACANG TANAH SEBAGAI RESPON TERHADAP
PEMBERIAN PUPUK ORGANIK DAN FOSFAT**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh :
WAHYU ERNANDA
NIM : 111510501095

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

MOTTO

“Jangan pikirkan kegagalan kemarin, hal ini sudah lain, sukses pasti diraih selama semangat masih menyengat.”

(Mario Teguh)

“Jadikan kepandaian sebagai kebahagiaan bersama, sehingga mampu meningkatkan rasa ikhlas untuk bersyukur atas kesuksesan.”

(Mario Teguh)

"Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak."

(Aldus Huxley)

"Orang-orang hebat di bidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja. Mereka tidak menyia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi."

(Ernest Newman)

"Mereka berkata bahwa setiap orang membutuhkan tiga hal yang akan membuat mereka berbahagia di dunia ini, yaitu; seseorang untuk dicintai, sesuatu untuk dilakukan, dan sesuatu untuk diharapkan."

(Tom Bodett)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda Arso dan Ibunda Sri Kustini (almarhumah) yang telah memberikan do'a, kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
2. Kedua saudaraku Muhammad Zainuddin dan Ranaa Zaahidah yang telah memberikan do'a dan semangat kepada saya untuk melanjutkan jenjang pendidikan S1;
3. Kepada Bu dhe, Mbak Eka Budiastutik Setia Ningrun dan Mas Dwi Danang Cahyo Wahono yang telah memberikan do'a dan semangat kepada saya selama ini;
4. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyu Ernanda

NIM : 111510501095

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Karakteristik Pertumbuhan, Produksi dan Mutu Benih Sorgum Pada Sistem Tumpangsari Dengan Kacang Tanah Sebagai Respon Terhadap Pemberian Pupuk Organik Dan Fosfat**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Februari 2016

Yang menyatakan,

Wahyu Ernanda
NIM 111510501095

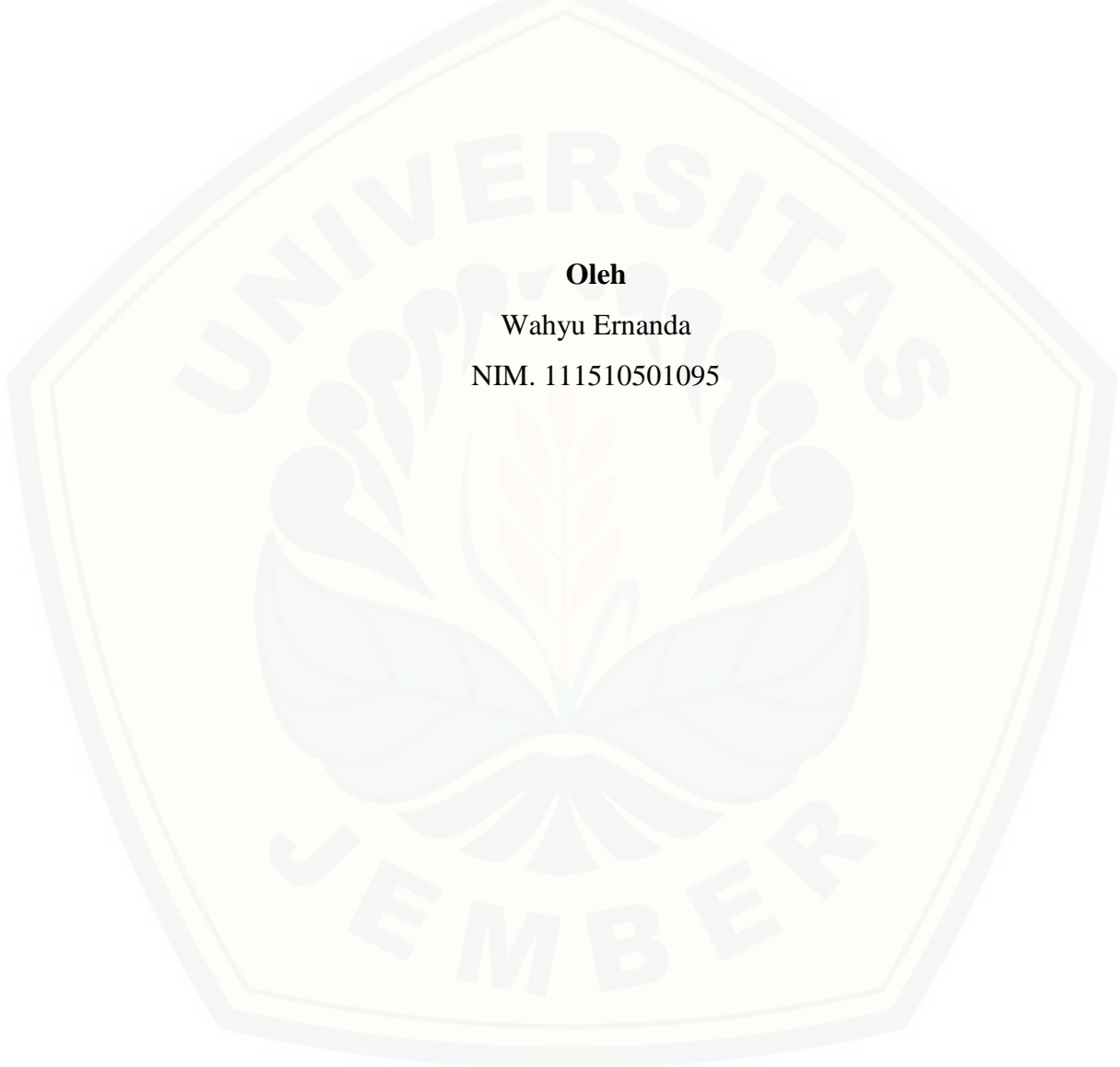
SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN MUTU
BENIH SORGUM PADA SISTEM TUMPANGSARI DENGAN
KACANG TANAH SEBAGAI RESPON TERHADAP
PEMBERIAN PUPUK ORGANIK DAN FOSFAT**

Oleh

Wahyu Ernanda

NIM. 111510501095



Pembimbing :

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Slameto, M.P
NIP : 196002231987021001

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Cahyoadi Bowo
NIP : 196103161989021001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul : **“Karakteristik Pertubuhan, Produksi dan Mutu Benih Sorgum Pada Sistem Tumpangsari Dengan Kacang Tanah Sebagai Respon Terhadap Pemberian Pupuk Organik dan Fosfat”** telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 26 Februari 2016

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Slameto, M.P.
NIP. 19600223 198702 1001

Dr. Ir. Cahyoadi Bowo
NIP. 19610316 198902 1001

Penguji,

Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc., M.P.
NIP. 19670412 199303 1007

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, MT.
NIP. 19590102 198803 1002

RINGKASAN

Karakteristik Pertumbuhan, Produksi Dan Mutu Benih Sorgum Pada Sistem Tumpangsari Dengan Kacang Tanah Sebagai Respon Terhadap Pemberian Pupuk Organik Dan Fosfat; Wahyu Ernanda, 111510501095; 2016: 107 Halaman; Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Sorgum merupakan salah satu jenis tanaman serealia yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Salah satu pola budidaya tanaman yang meningkatkan produksi dan mutu benih dapat dilakukan menggunakan pola tanam tumpangsari tanaman sorgum dan kacang tanah. Cara menyediakan nutrisi sesuai kebutuhan tanaman utama dan tanaman sela dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik (bokasi) dan pupuk fosfat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pertumbuhan, dan produksi sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah sebagai respon pemberian pupuk organik dan fosfat dan untuk mengetahui interaksi pemberian pupuk organik dan fosfat terhadap karakteristik mutu benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah. Penelitian dilaksanakan dilahan sawah di Desa Klompangan, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember pada bulan Juni sampai dengan Oktober 2015.

Penelitian dirancang dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama ialah pemberian pupuk bokasi yang terdiri atas 2 taraf $B_0 = 0$ /ha $B_1 = 72,2$ kg/ha dan $B_2 = 14,4$ kg/ha, sedangkan faktor kedua perlakuan pemberian beberapa dosis pupuk SP36 yang terdiri dari 3 taraf yaitu $P_0 = 0$ kg/ha, $P_1 = 100$ kg/ha dan $P_2 = 200$ kg/ha. Data hasil pengamatan dianalisa menggunakan Analisa Varian. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan karakteristik pertumbuhan sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah terhadap penambahan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk fosfat memiliki pengaruh yang signifikan pada tinggi tanaman, berat kering tanaman sorgum, berat malai, jumlah cabang dan panjang malai, karakteristik produksi sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah terhadap penambahan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk fosfat memiliki pengaruh yang tidak signifikan pada produksi sorgum per petak dan pemberian pupuk organik memberikan pengaruh yang tidak signifikan pada karakteristik mutu benih sorgum sedangkan pupuk fosfat memberikan pengaruh signifikan pada karakteristik mutu benih sorgum.

Kata kunci : *Tumpangsari, sorgum, kacang tanah, kualitas benih, bahan organik dan fosfat.*

SUMMARY

Characteristic of Growth, Production and Sorghum Seed Quality on Intercropping with Peanut as Response of Treatment of Organic Fertilizer and Phosphate; Wahyu Ernanda, 111510501095; 2016: 107 pages; Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, University of Jember.

Sorghum is the type of Serealia plant with great potential to be developed in Indonesia due to its wide adaptive area. One of plant cultivation systems to increase the crops and seed quality is so-called intercropping with the use of sorghum plant and peanuts. To provide nutrition based on the need of main plant and interrupted plant is with organic sources called Bokasi and phosphate fertilizer.

The research was aimed to explore the characteristic of propagation and the production of Sorghum through intercropping system with peanut in response to the provision of organic fertilizer and phosphate. In addition, the research was to identify the interaction of organic fertilizer and phosphate provision towards Sorghum seed quality through the same system. The research was conducted in the farming area in Klompangan village, Ajung sub-district, Jember regency from June to October 2015.

The research deploye Randomited Completed Block Design (RCBD) was used with 2 factors and 3 times of replication. The first factor was bokasi fertilizer provision consisting of 2 levels of B0 = 0 /ha B1 = 72,2 kg/ha dan B2 = 14,4 kg/ha, while the second factor was some dosages of SP36 provision consisting of 3 levels of P0 = 0 kg/ha, P1 = 100 kg/ha dan P2 = 200 kg/ha. The result was analyzed through Analysis Variant then through *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Result of research indicated that the growth of sorghum which intercropped with peanuts and application with organic fertilizer and phosphate influence plant height, dry plant weight, panicle weight and panicle number per plant. Whereas, the characteristic of sorghum crops through intercropping system with peanuts and additional use of organic fertilizer and phosphate has insignificant influence towards sorghum production per square. Organic fertilizer not significanty is seed quality, whereas phosphate application significaty was seed quality.

Key words : *Intercropping, sorghum, peanut, seed quality, organic fertilizer and phosphate.*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur kita atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Karakteristik Pertumbuhan, Produksi dan Mutu Benih Sorgum Pada Sistem Tumpang Sari Dengan Kacang Tanah Sebagai Respon Terhadap Pemberian Pupuk Organik dan Fosfat”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Jani Januar, MT., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Jember,
2. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D., DIC, selaku ketua program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Jember,
3. Ir. Soedrajad, M.T., selaku Ketua Jurusan Budidaya Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Jember,
4. Drs. Yagus Wijatmiko, selaku dosen pembimbing akademik dan dengan sabar menuntun dalam menimba ilmu mulai dari awal masuk kuliah sampai akhir,
5. Dr. Ir. Slameto, M.P, selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan perhatiannya untuk memberikan ilmunya serta bimbingannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Dr. Ir. Cahyoadi Bowo, selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan saran dan membantu dalam menyelesaikan skripsi saya.
7. Ir. Sundahri, PGDip. Agr.Sc., M.P, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan perhatian dalam menyelesaikan skripsi saya.
8. Orang tuaku tercinta ayah handa Arso dan Ibunda Sri Kustini (Almarhumah). Penulis mengucapkan hormat dan terimakasih yang tak terhingga yang telah memberikan doa, restu, cinta, kasih sayang sehingga penulis bisa

menempuh dan menyelesaikan studi S-1 di Fakultas Pertanian Universitas Jember, serta meraih gelar Sarjana Pertanian.

9. Adikku tersayang Muhammad Zainuddin dan Ranaa Zahidah terima kasih atas segala dukungan, harapan doa, dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini.
10. Bu Dheku tercinta Endang Srimariastutik, Kakakku tercinta Eka Budiastutik Setianingrum, Spd dan Dwi Danang Cahyo Wahono terima kasih atas segala dukungan, motivasi, harapan doa, dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 2011, semua teman-teman ku mulai dari kelas A, B, C, D dan BU Agroteknologi, yang selalu hadir dengan senyum tawa dan kebersamaan dalam menimba ilmu.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Oleh karena itu, penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran konstruktif dari pembaca. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian.

Jember, 26 Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Sorgum.....	6
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Sorgum.....	7
2.3 Sifat Fisik Biji Sorgum.....	8
2.4 Komponen Biji Sorgum.....	8
2.5 Kegunaan Tanaman Sorgum.....	9
2.6 Mutu Fisiologis Benih Sorgum.....	10
2.7 Peran Pupuk Fosfat dalam Tanaman	12

2.8 Kacang Tanah.....	15
2.9 Bahan Organik.....	16
2.10 Hubungan Pupuk Fosfat dengan Bahan Organik.....	18
2.11 Sistem Tumpangsari.....	19
2.12 Hipotesis.....	21
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	22
3.2.1 Bahan.....	22
3.2.2 Alat.....	22
3.3 Rancangan Penelitian.....	22
3.4 Uji Anova.....	24
3.4.1 Pengaruh Interaksi AxB.....	24
3.4.2 Pengaruh Utama Faktor A.....	24
3.4.3 Pengaruh Utama Faktor B.....	24
3.5 Uji Duncan's Multiple Test (DMRT).....	24
3.5.1 Perbandingan Dua Rata-Rata Faktor A.....	24
3.5.2 Perbandingan Dua Rata-Rata Faktor B.....	24
3.5.3 Perbandingan Interaksi Dua Rata-Rata Faktor AxB.....	25
3.6 Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.6.1 Pengolahan Lahan.....	27
3.6.2 Penanaman.....	27
3.6.3 Pemupukan.....	28
3.6.4 Pemeliharaan Tanaman.....	28
3.6.5 Pemanenan.....	30
3.7 Parameter Pengamatan.....	31
3.7.1 Tanaman Sorgum.....	31
3.7.2 Tanaman Kacang Tanah.....	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Kondisi Umum.....	39

4.1.1 Analisa Tanah Sebelum Perlakuan.....	39
4.1.2 Analisa Akhir P tanah.....	41
4.1.3 Analisa Akhir Bahan Organik Tanah.....	42
4.1.4 Curah Hujan.....	43
4.1.5 Analisa Pupuk Bokasi.....	45
4.2 Hasil F-Hitung dari Semua Parameter Tanaman Sorgum dan Kacang tanah.....	46
4.2.1 Hasil F-Hitung Parameter Tanaman Sorgum.....	47
4.2.2 Hasil F-Hitung Parameter Kacang Tanah.....	47
4.2.1.1 Tinggi Tanaman.....	49
4.2.1.2 Berat Kering Tanaman.....	50
4.2.1.3 Berat Malai.....	52
4.2.1.4 Kadar Air Biji Sorgum.....	53
4.2.1.5 Jumlah Cabang Per Malai.....	54
4.2.1.6 Panjang Malai	56
4.2.1.7 Berat 1000 Biji Sorgum.....	57
4.2.1.8 Total Karbohidrat Biji Sorgum.....	58
4.2.1.9 Total Protein Terlarut Biji Sorgum.....	59
4.2.2.1 Jumlah Polong Per Tanaman Kacang Tanah.....	60
4.2.2.2 Berat Polong Per Tanaman Kacang Tanah.....	62
4.2.2.3 Berat 100 Biji Kacang Tanah.....	63
4.2.2.4 Jumlah Biji Per Polong Kacang Tanah Isi 1 Per Petak.....	64
4.2.2.5 Jumlah Biji Per Polong Kacang Tanah Isi 3 Per Petak.....	65
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Keragaan Luas Panen dan Produksi Sorgum di Indonesia Tahun 2005-2011.....	1
Tabel 3.1	Analisis Ragam RAK Faktorial.....	24
Tabel 4.1	Analisa Tanah Sebelum Perlakuan.....	39
Tabel 4.2	Analisa Pupuk Bokashi.....	45
Tabel 4.3	Hasil F-hitung dari semua Parameter Tanaman Sorgum.....	47
Tabel 4.4	Hasil F-hitung dari semua Parameter Tanaman Kacang Tanah	47

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Judul	Halaman
Grafik 4.1	Analisa Akhir P Tanah Akhir Penelitian.....	41
Grafik 4.2	Analisa Akhir BO Tanah Akhir Penelitian.....	42
Grafik 4.3	Curah Hujan.....	43
Grafik 4.4	Tinggi Tanaman Sorgum.....	49
Grafik 4.5	Berat Kering Tanaman Sorgum.....	50
Grafik 4.6	Berat Malai.....	52
Grafik 4.7	Kadar Air Biji Sorgum.....	53
Grafik 4.8	Jumlah Cabang Per Malai.....	54
Grafik 4.9	Panjang Malai	56
Grafik 4.10	Berat 1000 Biji Sorgum.....	57
Grafik 4.11	Total Karbohidrat Biji Sorgum.....	58
Grafik 4.12	Total Protein Terlarut Biji Sorgum.....	59
Grafik 4.13	Jumlah Polong Per Tanaman Kacang Tanah.....	60
Grafik 4.14	Berat Polong Per Tanaman Kacang Tanah.....	62
Grafik 4.15	Berat 100 Biji Kacang Tanah.....	63
Grafik 4.16	Jumlah Biji Per Polong Kacang Tanah Isi 1 Per Petak.....	64
Grafik 4.17	Jumlah Biji Per Polong Kacang Tanah Isi 3 Per Petak.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 3.1	Denah Tata Letak Tanaman Sorgum dan Kacang Tanah.....	26
Gambar 3.2	(a) Bedengan (petakan), (b) Penangkat dan (c) Banner Penelitian	27
Gambar 3.3	Tinggi tanaman sorgum.....	31
Gambar 3.4	Berat kering tanaman sorgum.....	34
Gambar 3.5	Berat malai sorgum.....	33
Gambar 3.6	Berat 1000 biji sorgum.....	34
Gambar 3.7	Panjang malai sorgum.....	34
Gambar 3.8	Jumlah cabang sorgum per malai.....	35
Gambar 3.9	Produksi sorgum per petak.....	35
Gambar 3.10	Jumlah polong kacang tanah per tanaman.....	36
Gambar 3.11	Berat polong kacang tanah per tanaman.....	36
Gambar 3.12	Jumlah polong kacang tanah per petak.....	36
Gambar 3.13	Berat 100 biji kacang tanah.....	37
Gambar 3.14	Produksi kacang tanah per petak.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Berat 1000 biji sorgum.....	83
Lampiran 2.	Berat kering tanamansorgum.....	84
Lampiran 3.	Transformasi data $\log = \log_{10}(x)$ berat kering tanaman sorgum.....	85
Lampiran 4.	Kadar air biji sorgum.....	86
Lampiran 5.	Berat malai sorgum.....	87
Lampiran 6.	Jumlah cabang sorgum per malai.....	88
Lampiran 7.	Daya Kecambah Biji Sorgum.....	89
Lampiran 8.	Indeks kecepatan Kecambah Biji Sorgum.....	90
Lampiran 9.	Panjang malai sorgum.....	91
Lampiran 10.	Produksi sorgum per petak.....	92
Lampiran 11.	Tinggi tanaman sorgum.....	93
Lampiran 12.	Berat 100 biji kacang tanah.....	94
Lampiran 13.	Bobot polong per tanaman kacang tanah.....	95
Lampiran 14.	Jumlah polong kacang tanah per petak.....	96
Lampiran 15.	Jumlah Polong Per Tanaman Kacang Tanah.....	97
Lampiran 16.	Produksi kacang tanah per petak.....	98
Lampiran 17.	Jumlah Biji Per Polong Kacang Tanah Isi 1 Per Petak.....	99
Lampiran 18.	Jumlah Biji Per Polong Kacang Tanah Isi 3 Per Petak.....	100
Lampiran 19.	Data curah hujan desa Klompangan, Kecamatan Ajung Kabupaten Jember.....	101
Lampiran 20.	Hasil analisa tanah awal dan akhir penelitian.....	103
Lampiran 21.	Hasil analisa pupuk bokasi.....	104
Lampiran 22.	Hasil pengukuran total protein biji sorgum.....	104
Lampiran 23.	Hasil pengukuran total karbohidrat biji sorgum.....	105
Lampiran 24.	Deskripsi benih sorgum varietas numbu.....	106

Lampiran 25. Deskripsi benih kacang tanah varietas kelinci..... 107



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data Badan Pertanahan Nasional (BPN) tahun 2005 sekitar 81.176 hektar lahan pertanian dipulau jawa telah dialih fungsikan menjadi areal pemukiman dan industri. Fakta ini menunjukkan ketahanan pangan nasional hanya mengandalkan satu komoditi yaitu beras. Oleh karena itu upaya pengembangan pangan alternatif yang berbasis tanaman biji-bijian seperti tanaman sorgum menjadi salah satu pilihan utamanya.

Sorgum merupakan salah satu jenis tanaman serealia yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Tanaman sorgum memiliki keunggulan seperti toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marginal, serta relatif tahan terhadap gangguan hama dan penyakit. Biji sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan serta bahan baku industri pakan dan pangan seperti industri gula, monosodium glutamat, asam amino, dan industri minuman. Dengan kata lain sorgum merupakan komoditas pengembang untuk diversifikasi industri secara vertikal (Sirappa, 2010).

Tabel 1. Keragaan Luas Panen dan Produksi Sorgum di Indonesia Tahun 2005-2011

Tahun	Luas Panen (ha)	Produktivitas (ku/ha)	Produksi (ton)
2005	3.659	16.7	6.114
2006	2.944	18.3	5.399
2007	2.373	17.9	4.241
2008	2.419	18.8	4.553
2009	2.264	27.3	6.172
2010	2.974	19.2	5.723
2011	3.607	21.3	7.695

Sumber : Direktorat Budidaya Serealia, Ditjen Tanaman Pangan, 2012.

Perkembangan luas panen tanaman sorgum mulai 2005-2011 cenderung mengalami penurunan, tetapi terjadi peningkatan untuk produktivitas dan

produksi (Direktorat Budidaya Serealia, 2012). Selama periode 7 tahun, luas panen mengalami penurunan rata-rata 1,5% per tahun. Luas panen yang dicapai pada tahun 2011 masih lebih rendah dibandingkan tahun 2005. Rata-rata produktivitas dan produksi sorgum mulai tahun 2005-2011 menunjukkan bahwa peningkatan pada setiap tahun sebesar 6,5 dan 6,2 %. Peningkatan produktivitas dan produksi sorgum tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebagai akibat dari musim kemarau yang relatif panjang. Penyebab utama produktivitas hasil sorgum hingga sekarang adalah penggunaan benih yang kurang berkualitas dan pemeliharaan tanaman yang kurang optimal.

Salah satu cara pengembangan teknologi budidaya tanaman sorgum yang dapat diterapkan yaitu menggunakan sistem tumpangsari sorgum dengan kacang tanah, sehingga ketersediaan pupuk nitrogen (N) yang didapat dari bintil akar tanaman kacang tanah dapat meningkatkan produktivitas sorgum. Sistem tumpangsari dapat meningkatkan produktivitas lahan apabila tanaman yang dikombinasikan membentuk interaksi yang saling menguntungkan (Vandermeer, 1989). Kombinasi antara tanaman legum dan non legumme pada sistem tumpangsari umumnya dapat meningkatkan produktivitas.

Selain itu untuk mencapai produksi yang tinggi diperlukan pemeliharaan tanaman yang baik dan benar. Tanah memiliki peranan penting dalam menyediakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik dan dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Strategi dalam pencapaian produktivitas suatu tanaman pangan adalah penggunaan bahan organik, pengadaan benih dan penggunaan benih bermutu. Hal ini menunjukkan bahwa faktor unsur hara dan benih sangat menentukan produktivitas tanaman. Bahan organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas dan dapat meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan.

Upaya lain dalam peningkatan produksi sorgum adalah melalui pemberian dosis pupuk fosfat. Hasil utama yang diharapkan dari tanaman sorgum adalah biji

dan batangnya makan unsur hara P (fosfat) yang harus diperhatikan. Kekurangan P (fosfat) dapat mengakibatkan pertumbuhan dan hasil sorgum menjadi tidak sempurna. Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tertentu maka yang paling efektif adalah dengan pemberian pupuk buatan. Beberapa percobaan pemupukan menyatakan bahwa bentuk fosfat yang cepat larut dalam tanah adalah bentuk yang disukai oleh tanaman sorgum. Pada pertumbuhannya semasa kecil merupakan waktu yang kritis, apabila fosfat yang ada dalam tanah tidak cukup, maka pertumbuhannya akan menjadi kurus dan kerdil.

Pupuk fosfat memiliki peranan yang sangat penting karena tanaman yang tumbuh di tanah yang kekurangan fosfat kurang baik pertumbuhannya, pucat, dan hasilnya rendah (Harris dan Karmas, 1989). Pemupukan fosfat dapat merangsang pertumbuhan pada awal bibit tanaman. Pupuk fosfat dapat merangsang pembentukan bunga, buah dan biji, bahkan maupun mempercepat pemasakan buah dan membuat biji yang bernas. Tanaman yang dipupuk P mengembangkan lebih banyak akar dibandingkan dengan tanaman yang tidak dipupuk, tetapi hal ini bukan merupakan pengaruh langsung; ketersediaan P mula-mula meningkatkan fotosintesis yang selanjutnya meningkatkan pertumbuhan akar. Berat kering tanaman merupakan hasil fotosintesis, jika diketahui berat kering tanaman, maka dapat diketahui kemampuan tanaman sebagai penghasil fotosintat (Goldworthy dan Fisher, 1992).

Fotosintat diakumulasikan dalam bentuk berat jaringan, jumlah dan ukuran biji sehingga tanaman menunjukkan tanggap berat biji yang tertinggi. Nurjen *et al.* (2002) menyatakan bahwa, berat kering berangkasan menggambarkan hasil bersih dari proses fotosintesa, sedangkan menurut Leomis dan William (1969) dalam Ismail *et al.* (2001) produksi bahan kering tanaman merupakan fungsi dari laju fotosintesa seluruh daun. Semakin tinggi akumulasi fotosintat dalam daun, maka kemampuan tanaman untuk membentuk organ generatif semakin meningkat. Menurut Fischer dan Palmer (1984) jumlah biji per satuan luas dipengaruhi oleh laju produksi asimilat yang berlangsung selama perkembangan tanaman.

Mengingat tanaman sorgum selama pertumbuhannya mempunyai beberapa fase, yaitu fase vegetatif, generatif dan masak maka pemberian pupuk P (fosfor) akan lebih efisien apabila memperhatikan fase-fase tanaman tersebut, dengan kata lain jumlah pupuk dan waktu pemupukan akan dapat mempengaruhi serapan unsur P (fosfor) yang efisien bagi tanaman sorgum. Efektifitas yang tinggi dari pupuk fosfor sangat dipengaruhi oleh jumlah cara dan waktu pemberian. Hasil yang tinggi dengan penggunaan pupuk yang efisien dapat meningkatkan pendapatan petani. Penerapan yang tepat serta sesuai dengan kondisi lahan merupakan salah satu cara untuk dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Sutoro *et al.*, 1988).

Berdasarkan kajian diatas, masih diperlukan untuk penelitian pengaruh pemberian pupuk organik dan fosfat terhadap karakteristik produksi dan mutu benih pada sistem tumpangsari sorgum-kacang tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik pertumbuhan sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah sebagai respon pemberian pupuk organik dan fosfat ?
2. Bagaimana karakteristik produksi sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah sebagai respon pemberian pupuk organik dan fosfat ?
3. Bagaimana interaksi pemberian pupuk organik dan fosfat terhadap karakteristik mutu benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

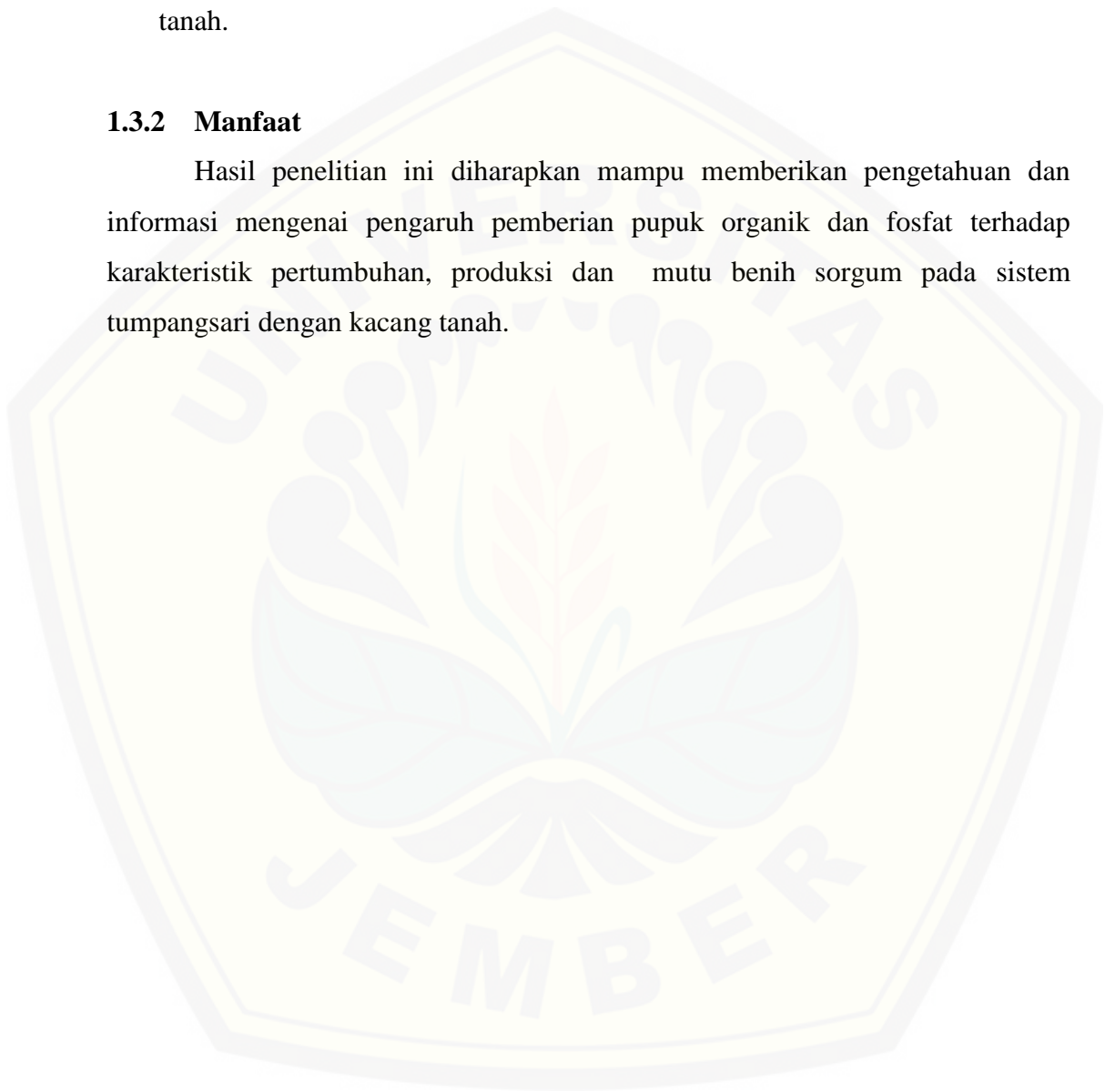
Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik pertumbuhan sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah sebagai respon pemberian pupuk organik dan fosfat.

2. Untuk mengetahui karakteristik produksi sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah sebagai respon pemberian pupuk organik dan fosfat.
3. Untuk mengetahui interaksi pemberian pupuk organik dan fosfat terhadap karakteristik mutu benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah.

1.3.2 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan dan informasi mengenai pengaruh pemberian pupuk organik dan fosfat terhadap karakteristik pertumbuhan, produksi dan mutu benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench)

Menurut (USDA, 2008), Sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L) Moench) kedudukannya dalam ilmu taksonomi tumbuhan adalah:

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Class	: <i>Liliopsida</i> (berkeping satu / monokotil)
Sub class	: <i>Commelinidae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i> (Suku rumput-rumputan)
Genus	: <i>Sorghum</i>
Spesies	: <i>Sorghum bicolor</i> L. Moench

Secara fisiologis, permukaan daun yang mengandung lapisan lilin dan sistem perakaran yang ekstensif, *fibrous* dan dalam, cenderung membuat tanaman sorgum efisien dalam absorpsi dan pemanfaatan air. Berdasarkan bentuk malai dan tipe *spikelet*, sorgum diklasifikasikan ke dalam 5 ras yaitu ras *Bicolor*, *Guenia*, *Caudatum*, *Kafir*, dan *Durra*. Ras *Durra* yang umumnya berbiji putih merupakan tipe paling banyak dibudidayakan sebagai sorgum biji (*grain sorghum*) dan digunakan sebagai sumber bahan pangan. Diantara ras *Durra* terdapat varietas yang memiliki batang dengan kadar gula tinggi disebut sebagai sorgum manis (*sweet sorghum*). Sedangkan ras - ras lain pada umumnya digunakan sebagai biomasa dan pakan ternak (Soeranto, 2002).

Rata - rata sorgum memiliki tinggi 2,6 sampai 4 meter. Pohon dan daun sorgum sangat mirip dengan jagung. Pohon sorgum tidak memiliki kambium.

Jenis sorgum manis memiliki kandungan yang tinggi pada batang gabusnya sehingga berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber bahan baku gula sebagaimana halnya tebu. Daun sorgum berbentuk lurus memanjang. Biji sorgum berbentuk bulat dengan ujung mengerucut, berukuran diameter + 2 mm (Rahmi, 2007).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench)

Sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L). Moench) merupakan tanaman C₄, tinggi tanaman ini dapat mencapai 3-5 m. Sebagai tanaman C₄ maka sorgum adalah tanaman efisien karena dapat menghasilkan produk fotosintesis yang tinggi. Selain itu tanaman sorgum dinamakan unta di antara tanaman lain, karena mempunyai sifat tahan kekeringan, tahan terhadap kadar garam tinggi, daya adaptasi pertumbuhan yang baik (Dajue dan Guangwei, 2000). Selanjutnya Mudjisihono dan Suprpto (1987) menambahkan tanaman sorgum mempunyai ketahanan tumbuh lebih baik dibanding tanaman sereal lain di lahan kering dengan iklim kering, dan dapat dipanen beberapa kali (didepras).

Tanaman sorgum mampu beradaptasi pada daerah yang luas mulai 45⁰ LU sampai dengan 40⁰ LS, mulai dari daerah dengan iklim tropis-kering sampai daerah beriklim basah. Tanaman sorgum masih dapat menghasilkan biji pada lahan marginal. Cara budidayanya mudah dengan biaya relatif murah, dapat ditanam secara monokultur maupun tumpangsari dan mempunyai kemampuan untuk tumbuh kembali setelah dilakukan pemangkasan pada batang bawah dalam satu kali tanam dengan hasil yang tidak jauh berbeda, tergantung pemeliharaan tanamannya. Selain itu tanaman sorgum lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit sehingga resiko gagal panen relatif kecil. Tanaman sorgum berfungsi sebagai bahan baku industri yang ragam kegunaannya besar dan merupakan komoditas ekspor dunia (Sumarno dan Karsono, 1995).

Tanaman sorgum dapat tumbuh di daerah tropis maupun sub tropis dari dataran rendah hingga dataran tinggi yang mencapai ketinggian 1500 m dpl (Rismunandar, 1989). Apabila tanaman sorgum ditanam pada daerah yang berketinggian >500 m dpl tanaman sorgum akan terhambat pertumbuhannya dan

memiliki umur yang panjang. Rukmana dan Oesman (2001) menambahkan bahwa tanaman sorgum memerlukan suhu optimal berkisar 23-30⁰ C, dengan kelembapan udara 20 % dan suhu tanah 25⁰ C. Menurut Kramer dan Ross (1970), sorgum dapat bertahan pada kondisi panas lebih baik dibandingkan tanaman lainnya seperti jagung, namun suhu yang terlalu tinggi dapat menurunkan produksi biji.

Curah hujan yang diperlukan berkisar 375-425 mm/musim tanam dan tanaman sorgum dapat beradaptasi dengan baik pada tanah yang sering tergenang air pada saat turun hujan apabila sistem perakarannya sudah kuat. Laimeheriwa (1990) menyebutkan sorgum berproduksi baik pada lingkungan yang curah hujannya terbatas atau tidak teratur. Beti *et al.* (1990) menambahkan tanaman ini mampu beradaptasi dengan baik pada tanah yang sedikit masam (pH 5) hingga sedikit basa (pH 7,5).

2.3 Sifat Fisik Biji Sorgum

Seperti komoditas sereal lainnya, biji-bijian terdiri atas dua komponen yaitu kulit biji dan daging biji. Pada komoditas sorgum, diantara kulit biji dan daging biji dilapisi oleh lapisan testa dan aleuron. Lapisan testa termasuk bagian dari kulit biji dan lapisan leuron termasuk bagian dari biji. Komposisi bagian biji sorgum terdiri dari kulit luar 8%, lembaga 10% dan daging biji 82%. Dari ragam bentuk biji, secara umum bentuk biji sorgum bulat panjang dengan ukuran biji 4,0 x 2,5 x 3,5 mm. Berdasarkan bentuk dan ukuran biji sorgum digolongkan sebagai biji berukuran kecil (8-10 mg), sedang (12-24 mg) dan besar (25-35 mg) (Kramer dan Matz, 1968). Sorgum banyak ditanam di Indonesia umumnya mempunyai biji berukuran sedang sampai besar. Kulit biji sorgum bervariasi diantaranya putih, merah, coklat atau hitam. Warna merupakan salah satu kriteria menentukan penggunaan sorgum. Varietas berwarna lebih terang akan dapat menghasilkan tepung yang lebih putih sehingga dapat digunakan sebagai bahan substitusi.

2.4 Komponen Biji Sorgum

Komponen biji sorgum terdiri atas :

1. Pati

Sorgum memiliki sekitar 70% pati dan sumber energi yang baik. Pati Sorgum terdiri dari 70 - 80% amilopektin, polimer bercabang - rantai glukosa, dan 20 - 30% amilosa, polimer rantai lurus. Pati sorgum tidak mengandung gluten (Yudiarto, 2005).

2. Protein

Kadar protein biji sorgum bervariasi antara 4,7 - 17,0%. Biji sorgum mengandung 4 jenis protein, yaitu albumin (larut dalam air), globulin (larut dalam garam), prolamin (larut dalam alkohol), dan glutenin (larut dalam alkali). Lapisan aleuron dan lembaga mengandung lebih banyak protein yang kaya akan asam amino lisin, masing - masing 3,0 dan 3,8% dari total protein, sedangkan endosperm hanya mengandung 1,2% lisin (Daru, 2003).

3. Senyawa Polifenol

Biji sorgum mempunyai lapisan zat warna yang disebut *testa*. Dalam lapisan *testa* terdapat senyawa *polyphenol* yang disebut Tanin. Kadar tanin berkisar antara 0,4 - 3,6%. Biji yang mengandung tanin yang tinggi biasanya berwarna gelap kemerah - merahan, tepung yang dihasilkan akan terasa pahit dan tidak enak dimakan. Untuk mengurangi atau menghilangkan senyawa ini dapat dilakukan dengan perendaman biji dalam air suling pada suhu 30 selama 24 jam. Dengan cara ini tanin berkurang sampai 31% (Tati, 2003).

2.5 Kegunaan Tanaman sorgum

Menurut Tati (2003) beberapa kegunaan sorgum yaitu:

1. Sorgum sebagai bahan pangan

Sorgum dapat dimanfaatkan sebagai butir beras sorgum dan tepung sorgum. Beras sorgum bisa langsung ditanak sebagai nasi sorgum, atau digiling dijadikan tepung sorgum sebagai bahan dasar kue. Selain itu dapat dijadikan panganan jajan pasar berupa tapai, wajik, lemper, rengginang, dan sebagainya.

2. Sorgum sebagai bahan baku minuman

Batang sorgum dapat dijadikan bahan baku untuk membuat bioetanol. Dengan melalui proses fermentasi, hingga proses destilasi.

3. Sorgum sebagai pakan

Tanaman Sorgum dapat dijadikan ransum makanan bagi ternak sebagai pengganti jagung kuning, terutama untuk ayam, karena biji sorgum memiliki harga yang lebih murah daripada jagung kuning sehingga dapat menekan biaya produksi.

3.6 Mutu Fisiologis Benih

Benih merupakan salah satu faktor penting dalam pendukung budidaya sorgum. Menurut Morris (1998), benih adalah suatu organisme hidup yang membawa semua sifat genetik tanaman. Sifat genetik tersebut menentukan potensi hasil dan juga dapat mempengaruhi efektivitas fotosintesis melalui kemampuan tanaman merubah energi dari sinar matahari, air, udara, dan hara menjadi biomassa. Benih yang baik dan lingkungan yang mendukung dapat mengoptimalkan produksi sorgum sehingga menguntungkan secara ekonomi.

Selain dari daya hasil, sifat lainnya yang perlu dinilai dalam pemuliaan tanaman adalah mutu benih. Mutu benih terdiri dari mutu fisik, mutu genetik dan mutu fisiologis. Mutu fisiologis benih merupakan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan tumbuh tempat benih yang dihasilkan. Untuk dapat memperoleh mutu awal benih yang tinggi, lingkungan pertanaman untuk memproduksi benih harus optimal sehingga tanaman dapat menghasilkan benih bervigor tinggi dan benih lebih tahan disimpan (Akil, 2009). Menurut Kamil (1979), mutu fisiologis benih berkaitan dengan kemampuan tumbuh dan berkembangnya benih, dan merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan dalam budidaya tanaman untuk mencapai produksi optimal. Kriteria dalam menentukan mutu fisiologis benih dapat dilihat dari nilai viabilitas dan vigor benih. Benih bermutu tinggi memiliki vigor dan viabilitas yang tinggi. Saat benih masak fisiologis, benih yang memiliki mutu tertinggi dimana kadar air benih telah menurun sampai dibawah 20% sehingga berat kering biji maksimum, sehingga viabilitas dan vigor benih juga telah maksimum.

Mutu benih merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam pertanaman untuk mendapatkan hasil yang optimal. Benih yang bermutu tinggi dapat ditandai dengan daya berkecambah yang tinggi, tumbuh cepat, serempak,

dan seragam, serta mempunyai akar primer yang panjang dan akar sekunder paling sedikit 3. Pengujian mutu fisiologis benih dilakukan dengan mengukur vigor benih. Indikator dalam menentukan vigor benih antara lain melalui indikasi biokimia dan fisiologisnya (Rahmawati, 2009).

Ukuran benih dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman di lapangan. Benih berukuran besar umumnya dapat memberikan penampilan tanaman yang lebih vigor bila dibandingkan tanaman yang berasal dari benih berukuran kecil. Hasil penelitian Saenong (1982), menunjukkan bahwa benih jagung yang berasal dari bagian pangkal dan ujung tongkol menghasilkan tanaman yang lebih tinggi, tetapi lingkaran batang lebih kecil daripada benih yang berasal dari bagian tengah tongkol tampak tumbuh lebih kekar. Benih yang berasal dari biji besar lebih tahan disimpan dan mempunyai vigor yang lebih baik bila dibandingkan dengan benih yang berukuran kecil. Menurut hasil penelitian Hussaini *et al.* (1984) menyatakan bahwa ukuran benih jagung yang lebih besar setelah mengalami penderaan masih mempunyai kemampuan berkecambah dan vigor yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan benih yang berukuran lebih kecil. Demikian pula terhadap kecepatan tumbuh dan berat kecambah yang kian menurun dengan kian mengecilnya ukuran biji. Abd-El- Rahman dan Bourdu (1986) menemukan bahwa laju pertumbuhan kecambah meningkat dengan meningkatnya bersaran benih dan benih berbentuk bulat lebih tinggi laju pertumbuhannya daripada yang berbentuk pipih. Pada umumnya benih yang berukuran besar mempunyai bobot biji yang lebih besar bila dibandingkan benih yang berukuran kecil. Dengan demikian, bobot biji suatu benih juga berpengaruh terhadap mutu fisiologis benih.

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa ukuran biji berpengaruh terhadap keseragaman pertumbuhan tanaman dan daya simpan benih. Pada beberapa spesies, biji-biji yang lebih kecil dalam suatu lot benih dari varietas yang sama mempunyai masa hidup yang lebih pendek (Priestley, 1986). Ukuran biji biasanya terkait dengan kandungan cadangan makanan dan ukuran embrio. Menurut Gardner *et al.* (1991) pada tanaman dikotil menunjukkan adanya pengaruh positif ukuran biji terhadap ukuran kotiledon. Biji yang lebih besar menghasilkan luas

kotiledon dua kali lipat dan potensi fotosintetiknya lebih tinggi bila dibandingkan dengan biji yang berukuran kecil. Menurut penelitian Rahmawati *et al.* (2004) menunjukkan bahwa benih yang berukuran besar (berdiameter biji di atas 8 mm) daya berkecambahnya berkisar 92-100% dengan periode simpan sekitar 6 bulan dan kadar air penyimpanannya sekitar 9,8-11,6%.

3.7 Peran Pupuk Fosfat (P) dalam Tanaman

Meningkatnya berat kering tajuk tanaman berkaitan dengan meningkatnya tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh meningkatnya ketersediaan hara di dalam tanah, khususnya P, sehingga pembentukan jaringan tanaman menjadi lebih baik. Marschner (1986) dalam Sulaiman dan Eviati (2000), mengemukakan bahwa meningkatnya ketersediaan suatu unsur hara tanaman dalam tanah akan mempengaruhi peningkatan serapan hara tanaman yang lain. Dengan demikian proses metabolisme tanaman menjadi lebih baik yang dicirikan oleh meningkatnya berat kering tajuk tanaman (biomassa).

Fosfat penting untuk pembelahan sel, pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah, dan biji, mempercepat pematangan, perkembangan akar, metabolisme karbohidrat, menyimpan dan memindahkan energi. Keberadaan fosfat di dalam tanah itu sendiri jumlahnya sedikit bahkan sebagian besar terdapat dalam bentuk yang tidak dapat diambil oleh tanaman karena terjadi pengikatan oleh Al dan Ca (Hardjowigeno, 2003).

Jika P diberikan berlebihan, pertumbuhan akar sering melebihi pertumbuhan tajuk. Ini menyebabkan nisbah tajuk-akar rendah, berlawanan dengan akibat kelebihan nitrogen (Salisbury dan Ross, 1995). Pemberian nitrogen akan merangsang pembentukan akar baru dan rambut-rambut akar yang mempunyai kapasitas serap per satuan berat sangat tinggi, dan jika di lingkungan itu pasok P juga rendah maka keadaan perkembangan akar ini sangat menguntungkan bagi penyerapan total P (Porwowododo, 1993). Pemberian pupuk P meningkatkan berat kering akar sampai dosis 150 kg P/ha (Suryanto *et al.* 1992).

Pupuk fosfat yang berasal dari pupuk buatan memerlukan hal yang sangat berguna bagi tanaman karena cepat dan mudah tersedia bagi tanaman dalam

bentuk ion orthofosfat primer (H_2PO_4) dan ion orthofosfat sekunder (HPO_4^{-2}). Dengan memberikan pupuk fosfat maka tanaman akan mudah melakukan serapan fosfat, yang berarti semakin banyak pupuk fosfat yang diberikan semakin banyak pula serapan fosfat oleh tanaman. Serapan fosfat yang banyak akan menyediakan energi kimia yang banyak pula, dimana energi ini digunakan dalam proses fisiologis tanaman seperti pembentukan protein.

Dalam hal pupuk P, para ahli dapat mengelompokkan pupuk P dalam 3 kelompok berdasarkan kelarutannya yaitu :

- a. Pupuk P yang melarut kedalam asam (mengandung P_2O_5 merupakan pupuk P yang lambat tersediabagi tanaman).
- b. Pupuk P yang melarut dengan amonium nitrat secara netral atau asam sitrat (mengandung P_2O_5 merupakan pupuk yang mudah tersedia bagi tanaman).
- c. Pupuk P yang melarut dalam air (mengandung P_2O_5 merupakan pupuk yang mudah tersedia bagi tanaman) (Sutejo, 2002).

Pupuk SP36 merupakan salah satu pupuk anorganik tunggal dengan rumus molekul $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2\text{H}_2\text{O}$. Hampir semua P_2O_5 yang dikandungnya larut dalam air dan dapat tersedia untuk tanaman. Penurunan retensi P tanah berhubungan secara kuadratik dengan peningkatan takaran kapur dengan pupuk fosfat. Peningkatan konsentrasi P dalam tanah dapat meningkatkan konsentrasi P dalam tanaman. Hal ini karena unsur P berfungsi untuk merangsang pertumbuhan bulu dan perkembangan akar sehingga terjadi peningkatan hara oleh tanaman (Sufardi, 2001).

Penggunaan pupuk SP36 mulai seringdigunakan setelah keberadaan dari pupuk sebelumnya yaitu TSP yang mulai berkurang di pasaran. Hal tersebut dikarenakan kandungan dari pupuk TSP sulit diperoleh. Kadar P_2O_5 pada pupuk SP36 hanya 36%. Superfosfat dapat bereaksi sangat masam dan umumnya dapat juga meningkatkan pH tanah bila diberikan pada tanah. Pupuk SP36 memiliki kelebihan yaitu mudah larut dalam air, dapat dicampurkan dengan pupuk yang lain dan berbentuk butiran (Lingga dan Marsino, 1999).

Fosfor merupakan salah satu unsur hara yang mudah bergerak di dalam tanaman dan ditranslokasikan melalui xilem. Fosfor masuk ke dalam tanaman

melalui rambut akar, ujung akar dan lapisan terluar dari sel-sel akar. Setelah berada di akar, fosfor dapat disimpan atau diangkut ke bagian atas tanaman. Kemudian fosfor akan mengalami berbagai reaksi kimia dan membentuk atau bergabung dengan senyawa organik termasuk asam nukleat (DNA dan RNA), fosfoprotein, fosfolipid, gula fosfat, enzim dan senyawa fosfat kaya energi (ATP) (Natalia, 2010).

Pergerakan ion fosfat pada umumnya disebabkan oleh proses difusi, tetapi jika kandungan fosfat larutan tanah cukup tinggi, maka proses aliran massa dapat berperan dalam transportasi tersebut. Ion yang sudah berada di permukaan akar akan menuju rongga luar akar melalui proses difusi sederhana, jerapan pertukaran, dan kegiatan bahan pembawa. Selanjutnya ion memasuki rongga dalam akar dengan melibatkan energi metabolisme, yang dikenal sebagai serapan aktif (Nyakpa *et al.* 1988).

Di alam unsur P umumnya berbentuk fosfat. Fosfat yang diserap oleh tanaman tidak direduksi, melainkan berada di dalam senyawa-senyawa organik dan anorganik dalam bentuk teroksidasi. Fosfor anorganik banyak terdapat di dalam cairan sel sebagian komponen sistem penyangga tanaman. Dalam bentuk organik, P terdapat sebagai: fosfolipid, yang merupakan komponen membran sitoplasma dan kloroplas; fitin, yang merupakan simpanan fosfat dalam biji; gula fosfat, yang merupakan senyawa antara dalam berbagai proses metabolisme tanaman; nukleoprotein, komponen utama DNA dan RNA inti sel; ATP, ADP, AMP, dan senyawa sejenis, sebagai senyawa berenergi tinggi untuk metabolisme; NAD dan NADP, merupakan koenzim penting dalam proses reduksi dan oksidasi; dan FAD dan berbagai senyawa lain, yang berfungsi sebagai pelengkap enzim tanaman (Salisbury dan Ross, 1995).

Adenosin trifosfat (ATP) terbentuk melalui proses fosforilasi oksidatif pada asimilasi fosfat oleh tumbuhan. Fosfat yang diasimilasi menjadi ATP dengan cepat segera ditransfer melalui reaksi metabolik berikutnya menjadi berbagai macam bentuk fosfat fosfat dalam tanaman, diantaranya gula fosfat, fosfolipid dan nukleotida (Elfiati, 2005).

Asam deoksiribonukleat (DNA) yang tersusun dari basa purin dan pirimidin, gula pentosa dan fosfat, berfungsi sebagai pembawa informasi genetik, sedangkan RNA sebagai penterjemah informasi dan keterlibatan lain dalam sintesis protein. NAD, NADP, dan FAD berlaku sebagai reduktan dalam sintesis senyawa-senyawa organik tumbuhan. Fosfor juga merupakan penyusun fitin yaitu bentuk utama P yang tersimpan dalam biji. Substansi ini merupakan gara kalsium dan magesium inositol asam heksafosfat, sedangkan fosfolipid merupakan bahan yang berperan penting dalam mengatur permeabilitas membran sel dan pengangkutan ion (Salisbury dan Ross, 1995).

Didalam jaringan tanaman fosfat berperan dalam hampir semua proses reaksi biokimia. Peranan fosfat yang istimewa adalah proses penangkapan energi cahaya matahari dan kemudian mengubahnya menjadi energi biokimia. Fosfat merupakan komponen penyusun membran sel tanaman, penyusun enzim-enzim, penyusun co-enzim, nukleotida (bahan penyusun asam nukleat), fosfat juga berperan dalam sintesis protein, terutama yang terdapat pada jaringan hijau, sintesis karbohidrat, memacu pembentukan bunga dan biji serta menentukan kemampuan berkecambah biji yang dijadikan benih (Ayuning, 2011).

3.8 Kacang tanah

Kacang tanah merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan di daerah Brazilia. Dalam dunia tumbuhan, tanaman kacang tanah dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Spermatophyta*
- Subdivisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledonae*
- Ordo : *Rosales*
- Famili : *Papilionaceae*
- Genus : *Arachis*

Spesies : *Arachis hypogaea* L

Menurut Wijaya (2011) menjelaskan bahwa kacang tanah dapat tumbuh pada iklim yang panas tetapi sedikit lembab yaitu 65-75% dan curah hujan sekitar 800-1300 mm/tahun. Pada waktu berbunga tanaman kacang tanah menghendaki keadaan yang cukup lembab dan udara, sehingga kuncup buah dapat menembus tanah dengan baik dan pembentukan polong dapat terbentuk secara maksimal, sedangkan pada saat buah kacang tanah menjelang tua, tanah harus diupayakan kering dikarenakan apabila tanahnya tetap lembab atau basah takutnya terserang hama dan penyakit.

Kacang tanah adalah tanaman semusim yang tergolong dalam jenis palawija dan banyak kegunaannya, secara garis besar kacang tanah dapat dibedakan menjadi dua macam tipe yaitu tipe pertumbuhan tegak dan menjalar. Kacang tanah merupakan tanaman jenis legum yang mampu menyediakan sendiri kebutuhan hara nitrogen, bahkan diharapkan dapat memberikan kontribusi penyediaan hara nitrogen bagi tanaman lainya. Kacang tanah umumnya mempunyai bintil akar sebagai organ simbiosis yang mampu melakukan fiksasi nitrogen untuk pertumbuhannya, sehingga ketersediaan sumber nitrogen murah akan sangat membantu mengurangi biaya produksi. Varietas merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas kacang tanah (Sumarno dan Hartono, 1983).

Secara umum varietas bermutu tinggi memiliki kelebihan bila dibandingkan varietas bermutu rendah baik terhadap sifat pertumbuhan maupun terhadap sifat produksinya. Disamping itu penggunaan varietas yang dapat meningkatkan produktivitas, faktor lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi kacang tanah adalah pemupukan. Pemupukan memegang peranan penting dalam meningkatkan produksi kacang tanah karena pupuk mengandung hara dalam jumlah tertentu. Pemupukan berfungsi untuk menyuburkan tanah dan dapat meningkatkan hasil tanaman. Pemberian pupuk harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman (Anonymous, 1990). Tanaman kacang tanah membutuhkan fosfat lebih banyak bila dibandingkan pupuk nitrogen. Dosis yang dianjurkan 125 kg/ha (Marzuki, 2007).

3.9 Bahan Organik

Pertanian organik merupakan salah satu jenis pertanian yang alami dalam pelaksanaannya dapat berusaha menghindari penggunaan bahan kimia dan pupuk yang bersifat beracun bagi lingkungan, tujuan dari pertanian organik itu sendiri adalah untuk memperoleh lingkungan sehat. Alternatif yang dapat dilakukan dalam mewujudkan pertanian organik adalah memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah pertanian secara berkelanjutan dengan menggunakan bahan organik. Bahan organik berperan dalam pelepasan unsur hara yang ada di dalam tanah secara perlahan dan kontinu sehingga dapat membantu dan mencegah terjadinya ledakan suplai hara yang dapat membuat tanaman menjadi keracunan. Menurut Indranada (1989) dalam Kadekoh dan Amirudin (2007), mengatakan bahwa bahan organik bersifat multi fungsi yaitu mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sifat fisik tanah berkaitan dengan sistem tata udara dan air, sifat kimia dapat bertanggung jawab terhadap tata hara tanah dan biologi berperan dalam mempengaruhi aktivitas organisme tanah.

Menurut Sumarsono, *et.al* (2005), mengatakan bahwa tanaman yang diberi pupuk organik akan mampu memperbaiki kandungan C-organik tanah menjadi 4,5% lebih tinggi. Admin (2004), mengatakan bahwa kelemahan dari pupuk organik adalah mengandung unsur hara nitrogen, phosphor, dan kalium yang rendah, sedangkan kelebihan mengandung hara mikro yang berlimpah serta sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Untung (1997) dalam Mustari (2004), menyebutkan bahwa pupuk organik dan hayati dapat digunakan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman pertanian. Widana (1997) dalam Mustari (2004), juga menyebutkan bahwa limbah tanaman dapat dijadikan pupuk bokashi dengan cara mencampurkan limbah tersebut dengan (EM4), dedak, sekam dan pupuk kandang. EM4 yang digunakan dalam campuran bokashi merupakan suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme yang bermanfaat dan dapat digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman mikroba tanah. Siburian (1988) dan Wididana (1993) dalam Mustari

(2004), juga mengatakan bahwa pupuk bokashi dapat memperbaiki pH tanah dari asam menjadi netral. Mustari (2004), juga menyimpulkan bahwa pemberian pupuk bokashi dapat meningkatkan kadar hara tanah dan memperbaiki pH tanah. Pemberian pupuk bokashi dapat meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman jagung. Kadekoh dan Amirudin (2007) juga menyimpulkan bahwa pemberian bokashi gamal 15 ton/ha memberikan hasil tanaman jagung pada panjang tongkol dan diameter batang tertinggi bila dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk bokashi. Hasil analisis kandungan pupuk bokashi yang digunakan memiliki pH H₂O 8,92, C:N rasio sebesar 18, dan kandungan hara makro 1,51% N, 1,13% P₂O₅, dan 2,23% K₂O sehingga total hara makro sebesar 4,87% (Habibatur, 2014).

3.10 Hubungan bahan organik dengan pupuk fosfat

Bahan organik merupakan salah satu faktor penentu ketersediaan hara P di dalam tanah. Untuk tanah yang memiliki bahan organik rendah maka kandungan unsur hara P nya juga rendah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan hara P ini dengan menambah bahan organik dalam bentuk pupuk kompos, pupuk hijau, pupuk kandang dan lainnya sehingga mampu menambah ketersediaan hara P dalam tanah (Habibatur, 2014).

Bahan organik tanah dapat mempengaruhi ketersediaan fosfor melalui hasil dekomposisinya yang menghasilkan asam-asam organik dan CO₂. Asam-asam organik menghasilkan anion organik. Anion organik mempunyai sifat dapat mengikat ion Al, Fe dan Mn dari dalam larutan tanah. Dengan demikian konsentrasi ion Al, Fe dan Mn yang bebas dalam larutan akan berkurang dan diharapkan fosfor tersedia akan lebih banyak (Hakim *et al.*, 1986).

Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan fosfor yang mencukupi akan memberikan daya kecambah normal dan indeks vigor yang tinggi. Benih yang diuji diduga masih menyimpan unsur P yang diserap oleh tanaman sehingga tidak menimbulkan perbedaan setelah diuji laboratorium.

Pemberian pupuk P dan bokashi memberikan pengaruh interaksi terhadap bobot kering tanaman. Adanya interaksi antara pupuk P dengan pupuk bokashi

terhadap bobot kering diduga karena mekanisme kerja bokashi di dalam tanah bekerja sesuai dengan fungsinya. Pemberian bokashi mempunyai pengaruh terhadap ketersediaan P dengan membantu pelepasan P yang terfiksasi, sehingga menyebabkan ketersediaan P meningkat (Habibatur, 2014).

Hal ini sesuai dengan pernyataan Soedradjad dan Avivi (2005) yang menyatakan bahwa tanaman yang diberikan bokashi akan memiliki bentuk tajuk tanaman yang besar, tentunya akan mampu menyerap cahaya lebih besar. Serapan cahaya yang besar ini dapat meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman sehingga fotosintat yang akan dihasilkan lebih besar.

Pemberian bahan organik meningkatkan biomasa tanaman, hal ini karena mineralisasi bahan organik melepaskan unsur hara makro dan mikro sehingga ketersediaan hara dalam tanah meningkat. Peningkatan ketersediaan hara akan berpengaruh terhadap peningkatan serapan hara sehingga proses pertumbuhan berjalan lancar yang akhirnya berakibat pada peningkatan bobot biomasa tanaman (Blair, 1993).

Dalam pupuk bokashi yang diberikan juga terkandung mikroorganisme EM-4 yang memiliki peran yang sangat penting dalam penyuplaian unsur hara. Kinjo (1990) *dalam* Higa, menyatakan bahwa pemberian EM-4 pada bahan organik akan meningkatkan bakteri fotosintetik dan bakteri pengikat nitrogen di dalam tanah sehingga akan berakibat pada meningkatkan produksi tanaman secara nyata dan meningkatkan aktivitas fotosintetis. Pemberian pupuk bokashi dapat memberikan pengaruh terhadap jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, dan jumlah biji per tanaman. Semakin tinggi dosis bokashi maka akan semakin besar hasil yang didapatkan.

3.11 Sistem Tumpangsari

Pertanaman tumpangsari sebagai salah satu usaha yang memanfaatkan ruang dan waktu, dimana banyak dilakukan terutama pada pertanian lahan sempit, lahan kering atau lahan tanah hujan. Sebagai salah satu sistem produksi, tumpangsari digunakan karena mampu meningkatkan efisiensi penggunaan faktor lingkungan seperti cahaya, unsur hara dan air, tenaga kerja, serta dapat

menurunkan serangan hama dan penyakit dan menekan pertumbuhan gulma. Selain itu pertanaman secara tumpangsari memberikan peluang bagi petani untuk mendapatkan hasil jika salah satu jenis tanaman yang ditanam gagal (Rahmianna *et al.*, 1989).

Sistem pertanaman tumpangsari adalah penanamn lebih dari satu jenis tanaman pada waktu dan tempat yang sama dengan susunan barisan yang teratur. Dimana sistem pertanaman menentukan tingkat populasi tanaman, efisiensi dalam pemanfaatan tanah (Dauly dan Singh, 1982). Kacang tanah sangat cocok jika ditumpangsarikan dengan sorgum, karena sorgum sangat respon terhadap jumlah nitrogen selama pertumbuhannya, sehingga memiliki hubungan yang sangat erat dengan karakteristik pertumbuhan kacang tanah yang mampu menambatunsur nitrogen yang diambil dari udara, sehingga ada korelasi pertumbuhan dan tingginya hasil panen dengan banyaknya bintil akar yang efektif tanaman kacang tanah.

Tanaman yang biasa ditanam secara tumpangsari adalah jenis tanaman legum dan non legum, untuk tanaman legum seperti kacang tanah, kedelai dan kacang hijau, sedangkan untuk tanaman non legum seperti jagung tau ubi kayu. Tanaman jagung dan kacang tanah merupakan dua jenis tanaman yang sesuai untuk ditumpangsarikan, karena kedua tanaman ini dapat beradaptasi pada lingkungan secara luas dan relatif mempunyai syarat tumbuh yang sama. Jagung merupakan tanaman yang agak tahan terhadap kekeringan dan efisien dalam penggunaan cahaya. Sedangkan tanaman kacang tanah merupakan tanaman yang tahan terhadap naungan dan akarnya mampu mengikat nitrogen dari udara melalui simbiosis dengan bakteri rhizobium (Adisarwanto, 2003). Penanaman kacang tanah yang ditumpangsarikan dengan jagung dapat meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk dan lahan, bila jarak dan waktu tanam diatur secara tepat (Ambapurkar *et al.*, 1988 sebagaimana dikutip oleh Ridwan dan Dahono, 1995).

Kombinasi yang memberikan hasil baik pada tumpangsari adalah jenis-jenis tanaman yang memiliki kanopi daun yang berbeda yaitu jenis tanaman yang lebih rendah yang akan menggunakan sinar matahari lebih efisien (Sarman, 2001). Pemilihan jenis tanaman yang ditumpangsarikan akan dapat meningkatkan

produksi karena dengan pemilihan tanaman yang tepat dengan habitus dan sistem perakaran yang berbeda diharapkan dapat mengurangi kompetisi dalam penggunaan faktor tumbuh (Nugroho, 1990).

3.12 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, tujuan penelitian dan tinjauan pustaka tersebut dapat diajukan hipotesis bahwa :

1. Terdapat peningkatan pertumbuhan sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah terhadap pemberian bahan organik dan pupuk fosfat.
2. Terdapat peningkatan produksi sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah terhadap pemberian bahan organik dan pupuk fosfat.
3. Terdapat interaksi pemberian pupuk organik dan fosfat terhadap karakteristik mutu benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah pada jenis tanah Regusol (inceptisol) di Desa Klompangan, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Oktober 2015.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari benih sorgum manis, pupuk SP-36, pupuk Urea, pupuk KCl, benih kacang tanah (Verietas Kelinci), pupuk bokasi.

3.2.2 Alat

Alat yang akan digunakan antara lain lux meter, penggaris, roll meter, timbangan, cangkul, timba, cetok, gembor dan alat lainnya.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dirancang dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor dengan 3 ulangan masing-masing faktor yaitu : Faktor pertama ialah pemberian pupuk organik (bokasi) yang terdiri atas 3 taraf yaitu :

B0 = 0 kg/ha bahan organik

B1 = 7,2 kg/ha bahan organik

B2 = 14,4 kg/ha bahan organik

Faktor kedua perlakuan pemberian beberapa dosis pupuk fosfat (SP36) yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

P0 = Dosis 0 kg SP-36/ha (setara 0 kg P₂O₅/ha)

P1 = Dosis 100 kg SP-36/ha (setara 36 kg P₂O₅/ha)

P2 = Dosis 200 kg SP-36/ha (setara 72 kg P₂O₅/ha)

Di bawah ini merupakan denah penelitian yang akan dilakukan dilahan Agrotecnopark Universitas Jember.

Ulangan 1	Ulangan 2	U
B0P2	B2P0	B2P2
B0P0	B0P1	B0P2
B1P2	B0P0	B1P1
B0P1	B2P2	B0P1
B2P1	B1P0	B2P1
B1P0	B1P1	B0P0
B1P1	B1P2	B1P2
B2P0	B0P2	B2P0
B2P2	B2P1	B1P0

Model linier yang digunakan dalam Rancangan Acak Kelompok Faktorial sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan (respons) pada satuan percobaan ke-i yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-j dari faktor perlakuan A dan taraf kelompok ke-k dari faktor perlakuan B.

μ = nilai tengah populasi.

ρ_k = pengaruh taraf ke-k dari faktor kelompok.

α_i = pengaruh taraf ke-i dari faktor perlakuan A.

β_j = pengaruh taraf ke-j dari faktor perlakuan B.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh taraf ke-i dari faktor perlakuan A dan taraf ke-j dari faktor percobaan B.

ε_{ijk} = pengaruh acak dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Data hasil pengamatan dianalisa menggunakan Analisa Varian. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) 5 %.

3.4 Uji Anova

Pengaruh Interaksi A x B

$$H_0 = \Sigma^2 \alpha\beta = 0 \text{ (tidak ada keragaman dalam populasi kombinasi perlakuan)} \quad (3.1)$$

$$H_1 = \Sigma^2 \alpha\beta > 0 \text{ (terdapat keragaman dalam populasi kombinasi perlakuan)}$$

Pengaruh Utama Faktor A

$$H_0 = \Sigma^2 \alpha = 0 \text{ (tidak ada keragaman dalam populasi taraf faktor A)} \quad (3.2)$$

$$H_1 = \Sigma^2 \alpha > 0 \text{ (terdapat keragaman dalam populasi taraf faktor A)}$$

Pengaruh Utama Faktor B

$$H_0 = \Sigma^2 \beta = 0 \text{ (tidak ada keragaman dalam populasi taraf faktor B)} \quad (3.3)$$

$$H_1 = \Sigma^2 \beta > 0 \text{ (terdapat keragaman dalam populasi taraf faktor B)}$$

Tabel 3.1 Analisis Ragam RAK Faktorial

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel
Kelompok	r-1	JKK	KTK		
Perlakuan	ab-1	JKP	KTP	KTP/KTG	$F_{(\alpha, db-P, db-G)}$
A	a-1	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	$F_{(\alpha, db-A, db-G)}$
B	b-1	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	$F_{(\alpha, db-B, db-G)}$
AB	(a-1)(b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	$F_{(\alpha, db-AB, db-G)}$
Galat	ab(r-1)	JK(G)	KTG		
Total	abr-1	JKT			

3.5 Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Galat baku diperlakukan untuk perhitungan perbandingan rata-rata :

Perbandingan dua rata-rata faktor A :

$$SED = S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{2KTG}{rb}} \quad (3.4)$$

Perbandingan dua rata-rata faktor B :

$$SED = S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{2KTG}{ra}} \quad (3.5)$$

Perbandingan interaksi dua rata-rata faktor A x B :

$$SED = S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{2KTG}{r}} \quad (3.6)$$

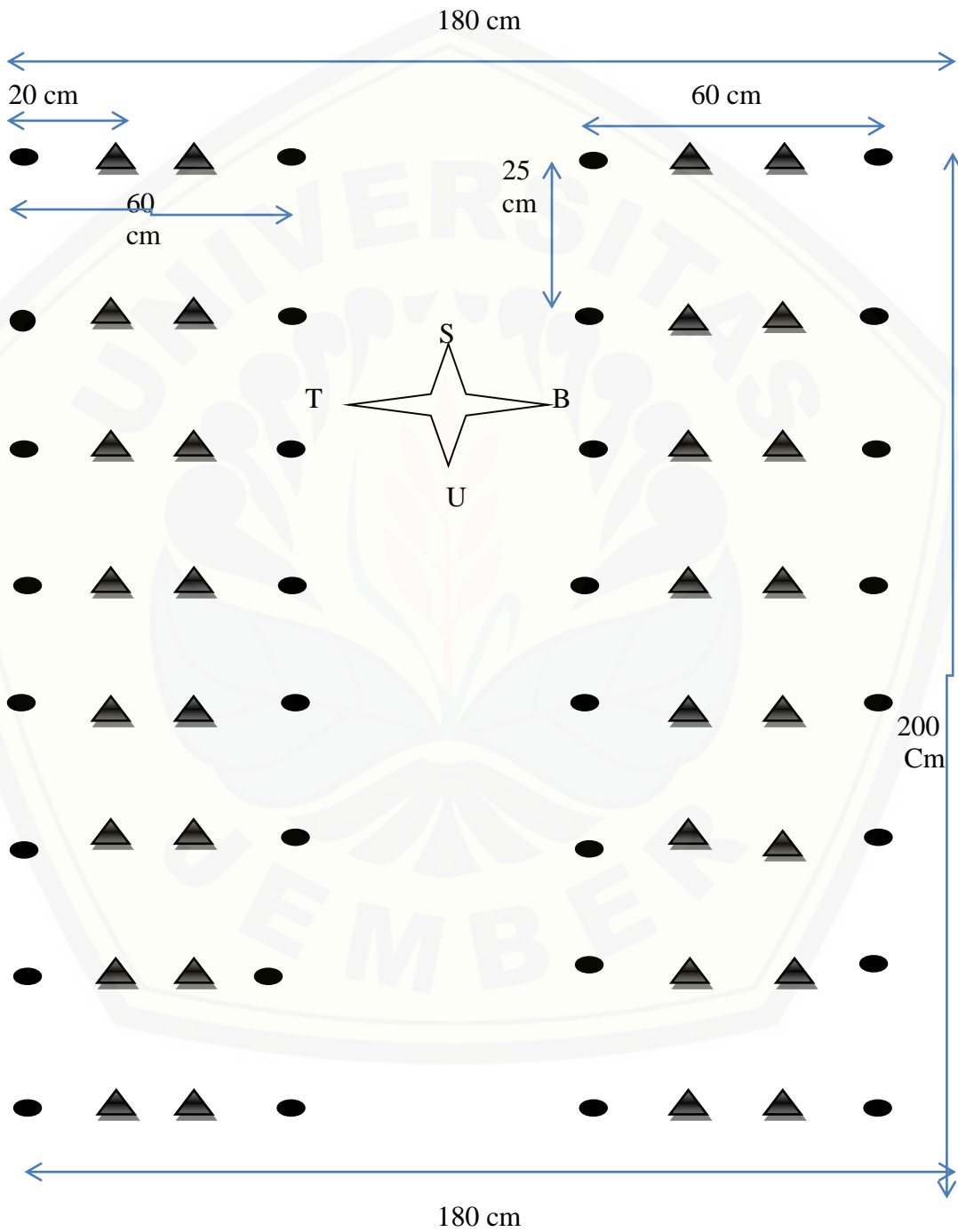
Pada taraf kepercayaan 5%:

F hitung > F tabel = maka menunjukkan berbeda nyata.

F hitung ≤ F tabel = maka menunjukkan tidak berbeda nyata.

F hitung ≥ F tabel = maka menunjukkan sangat berbeda nyata.

Gambar 3.1 Denah Tata Letak Tanaman



Keterangan :

● = Tanaman sorgum

▲ = Tanaman kacang tanah

3.6 Pelaksanaan Penelitian

3.6.1 Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan dapat dilakukan pertama kali dengan pembersihan gulma yang tumbuh. Pengolahan ini bertujuan agar tanah memiliki struktur yang baik dan bebas dari gulma, kemudian pembuatan bedengan atau guludan dan drainase. Tanah dicangkul satu sampai dua kali hingga gembur lalu ratakan. Setelah bedengan atau petakan sudah dibuat setelah itu peletakan penakar curah hujan dan pemasangan bener serta papan nama perlakuan penelitian.



(a) Bedengan (petakan)



(b) Penakar curah hujan



(c) Banner penelitian

Gambar 3.2 Pengolahan Tanah

3.6.2 Penanaman

Penanaman dapat dilakukan secara berdampingan antara benih sorgum dengan benih kacang tanah. Sebelum benih sorgum ditanam, benih sorgum terlebih dahulu direndam dengan fungisida selama kurang lebih 1 jam untuk mendapatkan benih yang bagus (bebas dari hama dan penyakit). Benih sorgum diambil dan tiriskan. Pembuatan lubang tanam menggunakan alat tugal mengikuti arah yang telah ditentukan dan sesuai dengan jarak tanam. Kedalaman lubang tanam ± 5 cm. Benih sorgum per lubang diberi 3-5 benih dengan jarak tanam 60 cm x 25 cm kemudian ditutup dengan tanah ringan agar benih cepat berkecambah, sedangkan pada kacang tanah juga diberi 2-4 benih per lubang dengan jarak tanam 20 cm x 25 cm.

3.6.3 Pemupukan

Pada tanaman sorgum dan kacang tanah pemupukan diberikan pada awal tanam sebagai pupuk dasar sesuai dengan dosis pupuk. Untuk pupuk Urea diberikan dua kali yaitu 1/3 bagian diberikan pada waktu tanam sebagai pupuk dasar bersamaan dengan pemberian pupuk SP36 dan KCl. Sisanya (2/3 bagian) diberikan saat tanaman berumur satu bulan setelah tanam. Untuk pupuk Urea dibutuhkan 200 kg/ha, pupuk SP36 diberikan sesuai perlakuan yaitu 0 kg/ha, 100 kg/ha dan 200 kg/ha dan KCl 50 kg/ha, sedangkan untuk pupuk organik diberikan pada awal tanam sesuai dosis perlakuan sebagai pupuk dasar. Pemberian pupuk ini dilakukan dengan cara menyebarkannya pupuk dalam larikan sedalam 5 sampai 10 cm. Pemupukan susulan juga sama dilakukan dengan cara menyebarkan pupuk sejauh kurang lebih 15 cm dari barisan, kemudian ditutup dengan tanah. Pemupukan sorgum larikan disesuaikan dengan tanaman, sedangkan untuk kacang tanah larikan dibuatkan di tengah jarak antara dua barisan tanaman kacang tanah.

3.6.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman sorgum dapat dilakukan dengan cara :

Penyiraman

Sorgum termasuk tanaman yang tidak memerlukan air dalam jumlah yang banyak, tanaman sorgum tahan terhadap kekeringan, tetapi ada masa tertentu tanaman tidak boleh kekurangan air. Kebutuhan akan air paling banyak hanya diperlukan pada awal pertumbuhan (1-2 minggu setelah tanam), adapun kriteria penyiraman tanaman sorgum yaitu :

1. Tanaman berdaun empat, masa bunting dan waktu pengisian biji.
2. Selama pertumbuhan pemberian air cukup dilakukan 3-6 kali setiap 4-10 hari sekali.
3. Pemberian air sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari, setelah suhu tanah tidak terlalu tinggi.
4. Pemberian air dihentikan setelah biji mulai agak mengeras, hal ini dikarenakan agar biji dapat masak dengan serempak.

Penyiangan

Penyiangan tanaman sorgum dan kacang tanah dapat dilakukan dua kali pada umur 15 dan 30 hari sebelum tanam atau menyesuaikan dengan kondisi gulma, dengan cara mencabuti tumbuhan gulma hingga perakarannya secara hati-hati, agar tidak mengganggu perakaran tanaman sorgum dan kacang tanah. Keberadaan gulma akan menjadi pesaing bagi tanaman sorgum dan kacang tanah dalam mendapatkan air dan unsur hara yang ada didalam tanah atau menjadi tempat hama dan penyakit tanaman.

Pembumbunan

Pembumbunan dapat dilakukan pada 15 dan 30 hari setelah tanam dengan cara menggemburkan tanah disekitar tanaman sorgum dan kacang tanah, kemudian menimbunkan tanah tersebut pada pangkal tanaman sorgum dan kacang tanah sehingga membentuk gulutan kecil. Tujuan dibuat gulutan yaitu untuk memperkokoh batang tanaman agar tidak mudah rebah dan merangsang terbentuknya akar baru pada pangkal batang. Untuk tanaman kacang tanah sebaiknya dilakukan pembumbunan sekali lagi yaitu pada saat tanaman selesai berbunga sekitar 40 hari setelah tanam.

Penyulaman

Penyulaman dapat dilakukan pada 4-7 hari setelah tanam, sedangkan untuk kacang tanah antara 5-10 hari setelah tanam. Penyulaman tanaman sorgum dan kacang tanah yang tidak tumbuh dapat dilakukan dengan cara mengganti benih yang mati tersebut dengan benih yang baru.

Penjarangan

Penjarangan dilakukan dengan melihat pertumbuhan tanaman sorgum, biasanya tanaman sorgum dijarangkan pada saat pertumbuhannya seragam atau merata pada umur 2 minggu setelah tanam. Tidak semua tanaman yang tumbuh disetiap lubang tumbuh dengan baik. Apabila terdapat tanaman sorgum yang tidak tumbuh dengan baik maka perlu dilakukan penjarangan dengan mencabut tanaman yang kurang baik tersebut. Sehingga pada tiap lubang tersisa tanaman sorgum yang terbaik untuk dipelihara sampai panen.

Pemberantasan hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit bertujuan agar kesehatan tanaman sorgum-kacang tanah terjaga sehingga tanaman tersebut dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan dengan cara fisik atau mekanik. Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman sorgum sebaiknya dilakukan pada fase benih dan fase vegetatif.

3.6.5 Pemanenan

Pemanenan tanaman sorgum dan kacang tanah ditentukan berdasarkan umur tanaman. Untuk tanaman sorgum yaitu saat masak optimal sekitar kurang lebih 100-110 hari setelah tanam (HST). Pemanenan dapat dilakukan dengan cara memangkas tangkai mulai 7,5 sampai 15 cm dengan ketentuan pangkas dibawah bagian biji dengan menggunakan sabit. Kriteria pemanenan tanaman sorgum yaitu daun berwarna kuning kecoklatan dan daunnya mengering, biji-biji pada malai bernas dan keras. Pada tanaman kacang tanah, pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 95-100 HST dengan ciri-ciri batang buah berwarna kuning kecoklatan, polong berisi penuh, kulit biji mengkilat dan daunnya menguning. Tanaman sorgum mempunyai umur panen antara 100-115 hari tergantung

varietas. Varietas Numbu yang saat ini paling banyak beredar dimasyarakat mempunyai umur panen 100-105 hari, varietas Kawali mempunyai umur panen 100-110 hari. Kedua varietas tersebut dilepas oleh Badan Litbang Pertanian pada tahun 2001 (Aqil *et al.*, 2013)

3.7 Parameter Pengamatan

3.7.1 Tanaman Sorgum

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung daun yang terpanjang. Pengukuran tanaman dilakukan setiap satu minggu sekali secara periodik sampai tanaman memasuki fase generatif yang ditandai dengan muncul bunga.



Gambar 3.3 Tinggi tanaman sorgum

2. Berat kering tanaman sorgum (gram)

Berat kering tanaman sorgum diukur dengan cara mengambil sampel akar, daun dan batang segar tanaman sorgum yang baru dipanen dari setiap satuan percobaan, kemudian di keingkan dibawah sinar matahari selama 2-3 hari, selanjutnya dioven selama 24 jam dengan suhu $\pm 90^{\circ}$ C dan setelah itu ditimbang dengan timbangan analitik (Hani, 2012).



Gambar 3.4 Berat kering tanaman sorgum

3. Karbohidrat

Kandungan karbohidrat pada biji sorgum dapat dilakukan dengan metode kromatografi atau dapat juga dengan metode Nelson, metode kromatografi yaitu dengan mengisolasi dan mengidentifikasi karbohidrat dalam suatu campuran. Isolasi karbohidrat ini dilakukan berdasarkan prinsip pemisahan suatu campuran berdasarkan atas perbedaan distribusi rasionya pada fase tetap dengan fase bergerak. Fase bergerak dapat berupa zat cair atau gas, sedangkan pada fase tetap dapat berupa zat padat atau zat cair. Apabila zat padat digunakan sebagai fase tetapnya maka dapat disebut dengan kromatografi serapan, sedangkan bila zat cair digunakan sebagai fase tetapnya maka disebut kromatografi partisi (Sudarmadji, 2003).

4. Protein

Kadar protein pada biji sorgum dapat dilakukan dengan metode *Kjeldahl*. Protein merupakan suatu senyawa organik kompleks yang tersusun atas unsur hidrogen, oksigen, karbon dan nitrogen, mempunyai berat molekul yang tinggi serta mengandung unsur sulfur dan fosfor (Anggorodi, 1994). Kadar protein juga ditentukan dengan metode mikro *Kjeldahl* yang terdiri dari proses oksidasi, penyulingan, titrasi dan perhitungan kadar protein yang terdapat dalam bahan berdasarkan berat dan volume asam standar yang dinetrasikan oleh amonia. Kadar nitrogen dari bahan tersebut ditentukan dengan cara *Kjeldahl*, yaitu hasilnya dikalikan dengan faktor koreksi 6,25 mengapa demikian karena nitrogen dapat mewakili 16% dari protein (Tilman *et al.*, 1998).

5. Kadar air biji (gram)

Pengukuran kadar air biji dengan metode oven dapat dilakukan dengan cara sampel yang akan diukur nilai kadar airnya dipanaskan dengan menggunakan oven dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$. Sebelum dipanaskan berat sampel akan diukur terlebih dahulu dengan timbangan digital yang sudah terintegrasi pada alat tersebut, setelah waktu pemanasan selesai berat sampel akan diukur kembali (Syarif dan halid, 1993). Pengukuran kadar air ditentukan dengan rumus :

$$\text{KA} = \frac{\text{Berat basah} - \text{Berat kering}}{\text{Berat basah}} \times 100\%$$

6. Daya kecambah (%)

Menghitung daya kecambah dapat dilakukan dengan cara mengecambahkan biji menggunakan uji kertas didulung dalam plastik didirikan (UKDPd), kemudian dihitung persentase kecambah normal pada minggu ke-7 setiap perlakuan.

$$\text{Daya Kecambah} = \frac{\text{Kecambah normal}}{\text{Jumlah kecambah yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

7. Indeks kecepatan kecambah (%)

Menghitung kecepatan berkecambah dapat dilakukan dengan cara mengecambahkan biji menggunakan uji kertas didulung dalam plastik didirikan (UKDPd), kemudian dihitung persentase kecepatan berkecambahnya pada hari ke-7 setiap perlakuan dengan rumus.

$$\text{IKK} = \frac{\frac{\sum \text{KNI}}{\sum \text{TB}} \times 100\%}{\text{H I}} + \frac{\frac{\sum \text{KNI}}{\sum \text{TB}} \times 100\%}{\text{H II}} + \dots + \frac{\frac{\sum \text{KNI}}{\sum \text{TB}} \times 100\%}{\text{H X}}$$

Keterangan :

IKK = Indeks kecepatan kecambah

KN = Jumlah kecambah normal

TB = Total benih yang dikecambahkan

H = Hari pengamatan

8. Berat per malai (gram)

Berat malai ditentukan dengan cara menimbang seluruh berat basah dari malai yang dipanen masing-masing sampel. Malai yang dihitung adalah malai yang memenuhi kriteria panen.



Gambar 3.5 Berat malai sorgum

9. Berat 1000 biji (gram)

Pengukuran bobot 1000 butir dapat dilakukan dengan cara memilih atau dengan cara mengambil biji sorgum 1000 butir per sampel tanaman kemudian di timbang menggunakan timbangan analitik. Penimbangan dilakukan sesaat setelah dipanen. Tujuan yang ingin dicapai dengan pengukuran berat 1000 butir benih adalah untuk mengetahui berat setiap kelompok benih per 1000 butir benih dan menentukan efisiensi penentuan berat 1000 butir yang dinyatakan dalam gram. Penentuan berat 1000 butir benih dapat dipergunakan untuk mengetahui jumlah benih per kilogram dari suatu jenis yang dapat dijadikan standar dalam perencanaan ataupun penanaman.



Gambar 3.6 Berat 1000 biji sorgum

10. Panjang Malai (cm)

Panjang malai ditentukan dengan cara mengukur dari ruas terakhir sampai ujung terakhir malai. Pengamatan dilakukan saat panen.



Gambar 3.7 Panjang malai sorgum

11. Jumlah cabang per malai

Menghitung semua cabang pada malai dimulai dari ruas terakhir sampai ujung terakhir malai. Pengamatan dilakukan saat panen.



Gambar 3.8 Jumlah cabang per malai sorgum

12. Produksi per petak (gram)

Produksi per petak ditentukan dengan cara menimbang berat malai semua tanaman per petak di lakukan pada saat panen.



Gambar 3.9 Produksi sorgum per petak

3.7.2 Kacang Tanah

1. Jumlah polong kacang tanah per tanaman

Jumlah polong ditentukan dengan cara menghitung jumlah polong tiap tanaman yang terbaik. Pengamatan dilakukan saat panen.



Gambar 3.10 Jumlah polong kacang tanah per tanaman

2. Berat polong kacang tanah per tanaman

Berat polong ditentukan dengan cara menimbang jumlah polong tiap tanaman yang terbaik. Pengamatan dilakukan saat panen.



Gambar 3.11 Berat polong kacang tanah

3. Jumlah polong kacang tanah per petak

Jumlah polong per petak ditentukan dengan cara menghitung jumlah polong semua tanaman dalam satu petak. Pengamatan dilakukan pada saat panen.



Gambar 3.12 Jumlah polong kacang tanah per petak

4. Berat 100 biji kacang tanah

Pengukuran bobot 100 butir dapat dilakukan dengan cara memilih atau dengan cara mengambil biji kacang tanah 100 butir per sampel tanaman kemudian di timbang menggunakan timbangan analitik. Penimbangan dilakukan sesaat setelah dipanen. Tujuan yang ingin dicapai dengan pengukuran berat 100 butir benih adalah untuk mengetahui berat setiap kelompok benih per 100 butir benih dan menentukan efisiensi penentuan berat 100 butir yang dinyatakan dalam gram. Penentuan berat 100 butir benih dapat dipergunakan untuk mengetahui jumlah benih per kilogram dari suatu jenis yang dapat dijadikan standar dalam perencanaan ataupun penanaman.



Gambar 3.13 Berat 100 kacang tanah

5. Produksi kacang tanah per petak

Produksi per petak ditentukan dengan cara menimbang berat polong semua tanaman per petak di lakukan pada saat panen.



Gambar 3.14 Produksi kacang tanah per petak

6. Jumlah polong kacang tanah isi 1 per petak

Jumlah polong kacang tanah isi 1 per petak ditentukan dengan cara menghitung jumlah polong kacang tanah yang didalamnya terdapat isi atau berbiji satu pada semua tanaman dalam satu petak. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen.

7. Jumlah polong kacang tanah isi 3 per petak

Jumlah polong kacang tanah isi 3 per petak ditentukan dengan cara menghitung jumlah polong kacang tanah yang didalamnya terdapat isi atau berbiji tiga pada semua tanaman dalam satu petak. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil karakteristik pertumbuhan, produksi dan mutu benih sorgum yang ditumpangsarikan dengan kacang tanah sebagai respon terhadap pemberian pupuk organik dan fosfat, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik pertumbuhan sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah terhadap penambahan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk fosfat memiliki pengaruh yang signifikan pada tinggi tanaman, berat kering tanaman sorgum, berat malai, jumlah cabang dan panjang malai.
2. Karakteristik produksi sorgum pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah terhadap penambahan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk fosfat memiliki pengaruh yang tidak signifikan pada produksi sorgum per petak.
3. Pemberian pupuk organik memberikan pengaruh yang tidak signifikan pada karakteristik mutu benih sorgum sedangkan pupuk fosfat memberikan pengaruh signifikan pada karakteristik mutu benih sorgum.

5.2 Saran

Pada penelitian sorgum yang ditumpangsarikan dengan kacang tanah selanjutnya diperlukan adanya penelitian tingkat lanjut mengenai penambahan perlakuan polatanam monokultur yang digunakan sebagai pembanding. Selain itu penelitian sorgum yang ditumpangsarikan dengan kacang tanah terhadap pemberian pupuk organik (bokasi) memberikan hasil yang nyata pada produksi, dapat meningkatkan kesehatan tanah baik fisik, kimia dan biologi tanah, meningkatkan nilai ekonomi, menciptakan usaha tani.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd-El-Rahaman dan Boourdu. 1986. The effect of grain size and shape on some characteristics of early maize development. *Agronomic*. 6(1).
- Adisarwanto. 2003. *Meningkatkan produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Admin, A .2004. *Pupuk Cair dari Kotoran Kambing*. Tani Makmur, <http://tanimakmur.kotangawi.com>. 25 November 2015.
- Akil, M. 2009. *Peningkatan Kualitas Benih melalui Pengelolaan Hara yang Optimal*. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Marros.
- Anonymous. 1990. *Kacang Tanah*. Yogyakarta : Kanisius.
- Apriliani, S., Ikbal, B.M dan Nurmi. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Pemberian Pupuk Fosfat (P). Bone Bolango.
- Aqil, M., C. Rapar, dan Zubachtirodin. 2013. *Deskripsi Varietas Unggul Jagung, Sorgum dan Gandum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Armando, Y.G. 2009. Peningkatan Produktivitas Jagung pada Lahan Kering Udisol melalui Penggunaan Bokashi Serbuk Gergaji Kayu. *Akta Agrosia*, 12(2):124-129.
- Ayuning, R.D. 2011. Pengaruh Fosfor (P) terhadap Proses Fisiologis Tanaman. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Jurusan Agroteknologi. Universitas Veteran.
- Badami, Kaswan. 2008. Respon Jagung Sayur (*Baby corn*) Terhadap Ketersediaan Air dan Pemberian Bahan Organik. *Agrovigor*, 1(1) : 1-11.
- Beets, W.C. 1982. *Multiple Cropping and Tropical Farming System*. Gower Publ Co., Chicago.
- Beti, Y. A., A. Ispandi dan Sudaryono. 1990. *Sorgum*. Monografi Balai Penelitian Tanaman Malang.
- Blair, J.G. 1993. *Soil Fertility and Plant nutrition*. Fakultas Pertanian, UNS, Surakarta.

- Catharina, T.S 2009. Respon Tanaman Jagung Pada Sistem Monokultur Dengan Tumpangsari Kacang-Kacangan Terhadap Ketersediaan Unsur Hara N Dan Nilai Kesetaraan Lahan Di Lahan Kering. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Maraswati, Mataram. 3 (3) : 17-21.
- Dajue LVB dan Guangwei S, 2000. Sweet Sorghum A Fine Forage Crop for the Beijing Region, China. *Paper Presented in FAO e-Conference on Tropical Silage*. 16(1): 123–124
- Darma, S.A., Soedradjad, R dan Syamsunihar, A. 2013. Peran asosiasi *Synechococcus* sp. Terhadap Protein dan Produksi Biji Tanaman Kedelai pada Berbagai Dosis Bokashi. *Berkala Ilmia Pertanian*, 1(1); 4-6.
- Daru, M. 2003. *Budi daya Rumput Hermada Di Lahan Kering dan Kritis*. Yogyakarta. Kanisius.
- Dauley and Singh. 1982. Affect of N and P Rates and Plant Densities on Yield of Rainfed Sesame. *Agric*, 53(3) : 166-169.
- Direktorat Budidaya Serealia. 2013. *Kebijakan direktorat jenderal tanaman pangan dalam pengembangan komoditas jagung, sorgum dan gandum*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementan RI. Jakarta.
- Edy. 2011. Respon Tanaman Jagung Tumpangsari Kacang Hijau Terhadap perlakuan Parit Pada Lahan Kering. *Agrotropika*, 16(1) : 38-44.
- Elfiati, Deni. 2005. *Peranan Mikroba Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Tanaman*. Sumatra Utara : Universitas Sumatra Utara.
- Fischer, K. S. dan A.F.E. Palmer. 1984. *Fisiologi tanaman budidaya tropik*. Jogjakarta. Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada.
- Francis, C.A., M. Prager and G. Tejada, 2003. Effects of relative planting dates in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and maize (*Zea mays* L.) intercropping pattern., Bean Program, Centro Internacional de Agricultural Tropical (CIAT), Apartado Aereo, Cali Colombia.
- Gardner, F.P., R.B. pearce, and R.I.Mitchell. 1991. *Physiology of crop plants*. Terjemahan H. Susilo and Subiyanto. Universitas Indonesia Press.
- Gardner, F., T., R. B. Pearce, R. L. Mitchell. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Perjemah Herawati Susilo, Pendamping Subiyanto.
- Goldsworthy, P.R., dan N.M. Fisher. 1992. *The Physiology of Tropical Field Crops*. Terjemahan: Fisiologi Tanaman Budidaya Tropika. Penerjemah Tohari. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.

- Habibatur, R.F., Sumadi, dan Nuraini, A. 2014. Pengaruh Pupuk P dan Bokashi Terhadap Pertumbuhan Komponen Hasil dan Kualitas Hasil Benih Kedelai (*Glycine max* L.). *Agric*, 1(4) : 254-261.
- Hani, P.Y. 2012. Produktivitas Kedelai (*Glycine max* L.) Pada Sistem Tumpangsari Jagung (*Zea mays* L.) Secara Deret Tambah. *Skripsi*. Program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hakim, N.M.Y., Nyakpa, A.M, Lubid, S.G., Nugroho, M.A., Diha., G.B., Hong dan Bayley. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung. 488 hal.
- Hannafiah, K.A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : Grafindo Persada.
- Hardjowigeno, Sarwono. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Harris dan Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.
- Herlina. 2011. Kajian Variasi Jarak dan Waktu Tanam Jagung Manis dalam Sistem Tumpangsari jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) dan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). *Artikel*. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas, Padang.
- Hidayat, Nurul. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Lokal Madura pada Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Fosfor. *Agrovigor*, 1(1): 55-64.
- Hussaini, S.H., Sarada, P. And Reddy, B.M . 1984. Effect of seed size on germination and vigour in maize. *Seed Research*, 12(2) : 98-101.
- Ismail, C., Suwono dan Kasijadi. 2001. Pengaruh Pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*, 4(1).
- Kadekoh, I dan Amirudin. 2007. Pertumbuhan dan Hasil Jagung Pulut (*Zea mays* certanin) pada Berbagai Dosis Bokasi Gamal dan Pupuk NPK dalam System Ally Cropping. *Jurnal Agrisain*, 8(1) : 10-17.
- Kantur, Donatus. 2006. Kajian Defoliiasi Sorgum Pada Tumpangsari Dengan Kacang Hijau. *Partner*, 15(2) : 192-199.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih 1*. Padang : Angkasa Raya.

- Kesumaningwati, R. 2005. Studi Beberapa Sifat Fisika Tanah dan Perhitungan Debit Air pada Areal Persawahan di Dusun Margasari Desa Jembayan Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Keswani, C.L., and B.J. Ndunguru, 1980. Intercropping. Proceedings of the Second Symposium on Intercropping in Semi-Arid Areas, Morogoro, Tanzania, 4-7 August 1980. University of Dar es Salaam Tanzania National Scientific Research Council International Development Research Centre, Tanzania.
- Khalil, M. 2000. Penentuan Waktu Tanam Kacang Tanah Dan Dosis Pupuk Posfat Terhadap Pertumbuhan, Hasil Kacang Tanah Dan Jagung Dalam Sistem Tumpang Sari. *Agrista*, 4(3) : 259-265.
- Kinjo, S. 1990. Studies on EM or Organik Matter by Lactis acid Fermentation M.S. *Thesis*. Department of Agriculture. University of The Ryukyus Okinawa Japan.
- Kuncoro, H. 2008. Efisiensi Serapan P dan K serta Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Imbangan Pupuk Kandang Puyuh dan Pupuk Anorganik di Lahan Sawah Palur Sukoharjo. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kramer, N. W. & Ross, M. W. 1970. *Cultivation of Grain Sorghum in united states*. Sorghum Production and Utilization. AVI Publishing Co. Inc. USA.
- Laimeheriwa, J. 1990. *Teknologi budidaya sorgum*. Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian. Irian Jaya.
- Lindung. 2011. *Kajian Pemupukan Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (Sorghum bicolor L.)*. Balai Pelatihan Pertanian Jambi.
- Lingga, P dan Marsino. 1999. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Marlina, Neni, Iin, S.A.R, Rosminah, dan Ramlan, S.L. 2015. Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Biosaintifika*, 7(2) : 136-141.
- Marthin. A. K. Dan F. W. Wijayanti. 2011. Pengaruh Bokelas dan Pupuk Kandang Terhadap Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*. L). *Agrinimal*, 1(1) : 28-32.
- Marzuki, R. 2007. *Bertanam Kacang Tanah*. Jakarta : Penebar Swadaya.

- Morris, M.L. 1998. Maize in the developing world waiting for a green revolution. CYMMIT, Mexico. P 3-10.
- Mudjisiyono R dan Suprpto HS, 1987. *Budidaya dan Pengolahan Sorgum*. Jakarta: Penebar Swadaya..
- Mustari, K. 2004. *Bertanam Jagung Manis* . Penggunaan Pupuk Bokasi pada Tanaman Jagung dalam Rangka Mengembangkan Usaha Tani Ramah Lingkungan. *Jurnal Agrivigor*, 4(1) : 74-81.
- Natalia, Sinta. 2010. Pertumbuhan dan Kandungan Reserpin Pule Pandak (*Rauvolfia verticillata* Lour. Baillon) pada Variasi Unsur Fosfor (P). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Nurjen, M., Susiarso dan A. Nugroho. 2002. Peranan pupuk kotoran ayam dannitrogen (urea) terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau varietas Srititi. *Agrivita*, 24(1).
- Nugroho, W. H. 1990. *Statistical Analysis and Interpretation of Intercropping Research*. Faculty Agriculture Brawijaya University. Malang.
- Nulhakim, L dan Hatta, M. 2008. Pengaruh Varietas Kacang Tanah dan Waktu Tanam Jagung Manis Terhadap Pertumbuhan dan Hasil pada Sistem Tumpangsari. *Florateg*, (3) : 19-25.
- Nuryani, S.H.U., Haji, M dan Widya, Y.N. 2010. Serapan Hara N,P,K pada Tanaman Padi dengan Berbagai Lama Penggunaan Pupuk Organik pada Vertisol Sragen. *Ilmu tanah dan Lingkungan*, 10(1): 1-13.
- Nyakpa, M.Y., M.A. Pulung., A.G. Amrah., A. Munawar., G.B. Hong dan Nurhajati Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah*. BKS/PTN/USAID University of Kentucky WUAE Project.
- Poerwowidodo. 1993. *Telaah Kesuburan Tanah*. Bandung : Angkasa.
- Prasetyo,E.I., Sukardjo dan H. Pujiwati. 2009. Produktifitas Lahan dan NKL pada Tumpangsari Jarak Pagar dengan Tanaman Pangan. *Akta Agrosia*, 12(1) : 51-55.
- Priestley, D.A. 1986. Seed aging. Comstcok Publishing associates. A division of cornell Univ. Press. Mustari, K. 2004. *Bertanam Jagung Manis* . Penggunaan Pupuk Bokasi pada Tanaman Jagung dalam Rangka Mengembangkan Usahatani Ramah Lingkungan. *Agrivigor*, 4(1) : 74-81.

- Primadani, P. 2008. Pemetaan Kualitas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan di Kecamatan Jatiroto Kabupaten Karanganyar. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret . Surakarta.
- Purnawanto, AN dan Bambang, N. 2003. Uji Efektivitas Sumber Fosfor dan Pupuk Organik pada Budidaya Kacang Tanah. Diunduh dari (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=97339&val=626>) diakses pada tanggal 20 November 2015.
- Rahmi, Syuryawati, Zubachtirodin. 2007. *Teknologi Budidaya Gandum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Rahmawati, Yamin Simnuseng, dan sania Saenong. 2004. Pengaruh Ukuran Biji Pada Berbagai Tingkat Kadar air Terhadap Viabilitas Benih. Seminar dan Lokakarya Nasional. Dukungan Teknologi Infrastruktur dan Kebijakan Dalam Pengembangan Agribisnis Jagung Nasional. Prosiding. Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Rahmawati. 2006. *Mutu Fisiologis Benih Dari Berbagai Tingkat Bobot Biji Selama Periode Simpan*. Prosiding Seminar Nasional Serealia.
- Rahmianna. A. A., J. Purnomo dan Marwoto. 1989 *Produksi Tanaman Kedelai dan Jagung Pada Lingkungan Tumpangsari di Lahan Tegal*. Buletin Palawija.
- Ridwan dan Dahono. 1995. *Jarak dan Waktu Tanam Jagung pada Tumpangsari dengan Kacang Tanah di Lahan Kering*. Balai Penelitian Tanaman Sukarami.
- Rismunandar. 1989. *Sorgum Tanaman Serba Guna*. Bandung : Sinar baru.
- Rosmarkam, A dan Yuwono, N.W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta : Kanisius.
- Rukmana, H dan Y. Oesman. 2001. *Usaha Tani Sorgum*. Jakarta : Kanisius.
- Saenong , S. 1982. Pengaruh Vigor Benih Terhadap Vigor Tanaman di Lapang dan Daya Simpan Benih Jagung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, 12(7).
- Salisbury, F. B. dan Cleon W. Ross. 1995. *Plant physiology*. Wadsworth Publishin gCo., A. Division of Wadsworth, Inc.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Terjemahan D. R. Lukman dan Sumaryono. Bandung : Perbit Institut Teknologi Bandung.

- Sarman, S. 2001. Kajian Tentang Kompetisi dalam Sistem Tumpangsari di Lahan kering. *Jurnal Agronomi*, 11(1).
- Selvia, N. Mansyoer, A dan Sjojfan, J. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan Pemberian Beberapa Kombinasi Kompos dan Pupuk P. *Jom Faperta*, 1(2): 1-12.
- Sitompul, S.M, dan B. Guritno. 1995. *Analisa Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Sitompul, SM. 1995. *Suatu Skenerio Peningkatan Produksi dari Sudut Fisiologi Tanaman*. Risalah seminar hasil penelitian kacang-kacangan dan umbi-umbin tahun 1995. Balai penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. 1-13.
- Sirappa. 2010. *Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan, dan Industri*. 10 Novemver 2015.
- Soedradjad, R. Dan S. Avivi. 2005. Efek Aplikasi *Synechococcus* sp. Pada Daun Pupuk NPK terhadap Parameter Agronomis Kedelai. *Agron*, 33(3) : 17-23.
- Soedradjad, R, dkk. 2014. Respons Produksi Sorgum Terhadap Pupuk Nitrogen Pada Pola Tanam Tumpangsari Dengan Kedelai. *Ilmu-Ilmu Pertanian*.
- Soeranto, H. 2002. *Prospek dan Potensi Sorgum Sebagai Bahan Baku Bioetanol*. Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Jakarta Selatan.
- Subekti, N.A., Syafrudidn, R. Efendi, dan S, Sunarti. 2005. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Sudarmadji, S; B. Haryono; dan Suhardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sufardi. 2001. Indeks Ketersediaan Fosfat pada Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Ameliarasi Bahan Organik dan Kapur. *Agrista*, 5(3).
- Sulaiman dan Eviati. 2002. *Metode Analisis Uji Tanah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat dan The Participatory Development of Agricultural Technology Project (PAATP). Bogor.
- Sulistiyani, D.P., Napoleon dan Putra, A.G. 2014. Penilaian Kualitas Tanah pada Lahan Rawa Pasang Surut untuk Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Desa Banyu Urip Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Bamyuasin. *Prosiding seminar Nasional Lahan Suboptimum*. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

- Sumampaw, D. M. F. 2009. Response of Plant Growth and Yield Peanut (*Arachis hypogaeal* L.) on Organik NPK Fertilization. *Soil Anvironment*, 7(2) : 145-149.
- Sumarno dan Hartono. 1983. *Kedelai dan Cara Bercocok Tanamnya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sumarno dan S. Karsono. 1995. Perkembangan Produksi Sorgum di Dunia dan Penggunaannya. Edisi Khusus Balitkabi 4: 13 – 24. William, C.N. and K.T. Joseph. 1970. *Climate, Soil and Crop Production in Humid Tropics*. Oxford University Press, Kuala Lumpur.
- Sumarsono, S., Anwar dan S. Budiyanto. 2005. Peranan Pupuk Organik Untuk Keberhasilan Pertumbuhan Tanaman Pakan Rumput Poliploid Pada Tanah Masam dan Salin. *Skripsi*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Suntoro, 2002. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Dolomit dan KCl terhadap Kadar Khlorofil, Dampaknya pada Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) *Biosmart*, 4(2) : 1-11.
- Surihatin, A dan Ardiyanto. 2010. Pengaruh Macam Pupuk Fosfat Dosis Rendah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas singa, Pelanduk dan Gajah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta.
- Surya, L. R.B., S, Damanik. J.B dan Ginting, J. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah *Tithonia divesifolia* dan Pupuk SP-36. *Agroteknologi*, 1(3): 725-731.
- Suryanto , S. Sudiby, dan S. Nuryani. 1992. *Serapan hara Fe, Mn, Zn, dan Cu oleh Tanaman Jagung pada Tanah Gambut dari Pontianak yang dikapur dan diberi berbeagai Pupuk Fosfat*. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sutoro, Y., Soelaeman dan Iskandar. 1988. *Budidaya Tanaman Jagung dalam Jagung*. 1988. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. dalam *Jagung*. Penyunting Subandi, Mahyuddin Syam dan Adi Widjono. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanaman Pangan. Balitbang Pertanian Jakarta. 49-66.
- Sutejo, M., M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan Kandang*. Rineka Cipta. Jakarta : Rineka Cipta.

- Suwardjono. 2001. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*, 2(2) ; 11-18.
- Syarif, R. dan H. Halid. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Jakarta : Penerbit Arcan.
- Tati, Nurmala, S.W. 2003. *Serealia Sumber Karbohidrat Utama*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Taufiq, A. 2009. *Status P dan K Lahan Kering Tanah Alfisol Pulau Jawa dan Madura serta Optimasi Pemupukannya untuk Tanaman Kacang Tanah*. Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. Malang : 94-103.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. *Cetakan ke-V*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Umar, Sudirman. 2012. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Berita Biolog*, 11(3) : 401-410.
- USDA. 2008. *Classification for Kingdom Plantae Down to Species Sorghum bicolor (L.) Moench (online)*. Didapat dari :<http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=SORGH2>. Diakses tanggal 12 Desember 2015.
- Vandermeer, J. 1989. *The Ecology on Intercropping* : Cambridge University Pree.
- Wargino, J. 2005. *Peluang Pengembangan Kacang Tanah Melalui Sistem Tumpang Sari Dengan Ubi Kayu*. <http://www.puslittan.bogor.net>. diakses tanggal 17 November 2015.
- Wijaya. A. 2011. *Pengaruh Pemupukan Dan Pemberian Kapur Terhadap Pertumbuhan Dan Daya Hasil Kacang Tanah (Arachis Hypogaea L.)*. <http://dosen.narotama.ac.id/wpcontent/uploads/2012/03/> Pengaruh pemupukan dan Pemberian Kapur Terhadap Pertumbuhan dan Daya Hasil Kacang Tanah. Diakses tanggal 12 November 2015.
- Yudiarto, M. A. 2005. *Pemanfaatan sorgum sebagai bahan baku bioetanol. Makalah dalam Fokus Grup Diskusi "Prospek Sorgum untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi"*. MENRISTEK-BATAN. Serpong, 15 November 2015.

Zusyana. 2010. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Super Bionik dan Varietas Kacang Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil. *Agrista*, 14(3) : 88-92.



LAMPIRAN

Parameter Sorgum

Lampiran 1. Berat 1000 biji sorgum

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	30,22	33,07	35,05	98,34	32,78
B0P1	36,93	36,82	36,76	110,51	36,84
B0P2	36,61	32,41	32,87	101,89	33,96
B1P0	36,47	34,75	35,59	106,81	35,60
B1P1	35,87	37,76	39,86	113,49	37,83
B1P2	36,14	33,25	34,23	103,62	34,54
B2P0	33,95	36,87	36,66	107,48	35,83
B2P1	36,41	33,84	33,99	104,24	34,75
B2P2	36,04	33,87	35,41	105,32	35,11
Jumlah	318,64	312,64	320,42	951,7	317,23
Rata-rata	35,40	34,74	35,60	105,74	35,25

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	3,69	1,85	0,66	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	54,50	6,81	2,45	2,59	3,89	ns
B	2	9,66	4,83	1,74	3,63	6,23	ns
P	2	20,37	10,19	3,67	3,63	6,23	*
BxP	4	24,47	6,12	2,20	3,01	4,77	ns
Error	16	44,45	2,78				
Total	26	102,64	3,95	cv	4,73		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	98,34	110,51	101,89	310,74	103,58
B1	106,81	113,49	103,62	323,92	107,97
B2	107,48	104,24	105,32	317,04	105,68
Jumlah	312,63	328,24	310,83	951,7	317,23
Rata-rata	104,21	109,41	103,61	317,23	105,74

Lampiran 2. Berat Kering Tanaman Sorgum

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	165,66	183,6	182,25	531,51	177,17
B0P1	221,35	175,31	246,6	643,26	214,42
B0P2	220,92	234,3	222,15	677,37	225,79
B1P0	200,51	200,61	225,82	626,94	208,98
B1P1	256,65	218,92	217,66	693,23	231,08
B1P2	192,68	169,44	202,28	564,4	188,13
B2P0	213,71	177,6	236,37	627,68	209,23
B2P1	230,47	240,25	212,42	683,14	227,71
B2P2	229,7	217,06	213,62	660,38	220,13
Jumlah	1931,65	1817,09	1959,17	5707,91	1902,64
Rata-rata	214,63	201,90	217,69	634,21	211,40

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	1261,78	630,89	1,70	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	8007,76	1000,97	2,70	2,59	3,89	*
B	2	841,92	420,96	1,13	3,63	6,23	ns
P	2	3029,05	1514,53	4,08	3,63	6,23	*
BxP	4	4136,79	1034,20	2,79	3,01	4,77	ns
Error	16	5936,97	371,06				
Total	26	15206,51	584,87	cv	9,11		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	531,51	643,26	677,37	1852,14	617,38
B1	626,94	693,23	564,4	1884,57	628,19
B2	627,68	683,14	660,38	1971,2	657,07
Jumlah	1786,13	2019,63	1902,15	5707,91	1902,64
Rata-rata	595,38	673,21	634,05	1902,64	634,21

Lampiran 3. Transformasi Data (= Log₁₀ (x)) Berat kering tanaman sorgum

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	2,22	2,26	2,26	6,74	2,25
B0P1	2,35	2,24	2,39	6,98	2,33
B0P2	2,34	2,37	2,35	7,06	2,35
B1P0	2,30	2,30	2,35	6,96	2,32
B1P1	2,41	2,34	2,34	7,09	2,36
B1P2	2,28	2,23	2,31	6,82	2,27
B2P0	2,33	2,25	2,37	6,95	2,32
B2P1	2,36	2,38	2,33	7,07	2,36
B2P2	2,36	2,34	2,33	7,03	2,34
Jumlah	20,96	20,72	21,03	62,70	20,90
Rata-rata	2,33	2,30	2,34	6,97	2,32

FK	145,61
JK Total	0,07
JK Perlakuan	0,04
JK Replikasi	0,01
JK Error	0,03
JK B	0,00
JK P	0,01
JK BxP	0,02

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	0,01	0,00	1,88	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	0,04	0,00	2,88	2,59	3,89	*
B	2	0,00	0,00	1,30	3,63	6,23	ns
P	2	0,01	0,01	4,11	3,63	6,23	*
BxP	4	0,02	0,00	3,06	3,01	4,77	*
Error	16	0,03	0,00				
Total	26	0,07	0,00	cv	1,71		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

Lampiran 4. Kadar Air Biji Sorgum

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	12,64	12,54	11,76	36,94	12,31
B0P1	10,64	12,7	10,88	34,22	11,41
B0P2	11,78	13,36	13,64	38,78	12,93
B1P0	9,36	10,82	12,44	32,62	10,87
B1P1	10,34	10,98	11,04	32,36	10,79
B1P2	10,86	11,16	11,02	33,04	11,01
B2P0	11,18	12,86	11,98	36,02	12,01
B2P1	10,74	10,32	10,92	31,98	10,66
B2P2	11,16	11,48	12,88	35,52	11,84
Jumlah	98,7	106,22	106,56	311,48	103,83
Rata-rata	10,97	10,32	11,84	34,61	11,54

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	4,39	2,19	3,90	3,63	6,23	*
Perlakuan	8	14,73	1,84	3,27	2,59	3,89	*
B	2	7,91	3,95	7,03	3,63	6,23	**
P	2	4,80	2,40	4,26	3,63	6,23	*
BxP	4	2,03	0,51	0,90	3,01	4,77	ns
Error	16	9,00	0,56				
Total	26	28,11	1,08	cv	6,50		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	36,94	34,22	38,78	109,94	36,65
B1	32,62	32,36	33,04	98,02	32,67
B2	36,02	31,98	35,52	103,52	34,51
Jumlah	105,58	98,56	107,34	311,48	103,83
Rata-rata	35,19	32,85	35,78	103,83	34,61

Lampiran 5. Berat malai sorgum

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	146	136	136	418	139,33
B0P1	138	135	121	394	131,33
B0P2	159	168	156	483	161,00
B1P0	142	143	157	442	147,33
B1P1	161	161	143	465	155,00
B1P2	153	150	127	430	143,33
B2P0	158	149	154	461	153,67
B2P1	143	173	139	455	151,67
B2P2	172	178	163	513	171,00
Jumlah	1372	1393	1296	4061	1353,67
Rata-rata	152,44	154,78	144,00	451,22	150,41

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	578,74	289,37	3,46	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	3346,52	418,31	5,01	2,59	3,89	**
B	2	1043,85	521,93	6,24	3,63	6,23	**
P	2	874,74	437,37	5,23	3,63	6,23	*
BxP	4	1427,93	356,98	4,27	3,01	4,77	*
Error	16	1337,26	83,58				
Total	26	5262,52	202,40	cv	6,08		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	418	394	483	1295	431,67
B1	442	465	430	1337	445,67
B2	461	455	513	1429	476,33
Jumlah	1321	1314	1426	4061	1353,67
Rata-rata	440,33	438	475,33	1353,67	451,22

Lampiran 7. Jumlah cabang sorgum per malai

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	50	42	55	147	49,00
B0P1	56	58	61	175	58,33
B0P2	50	47	48	145	48,33
B1P0	50	52	54	156	52,00
B1P1	53	60	60	173	57,67
B1P2	58	62	56	176	58,67
B2P0	56	48	54	158	52,67
B2P1	58	57	60	175	58,33
B2P2	60	63	59	182	60,67
Jumlah	491	489	507	1487	495,67
Rata-rata	54,56	57,00	56,33	165,22	55,07

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	21,63	10,81	0,92	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	509,19	63,65	5,39	2,59	3,89	**
B	2	142,52	71,26	6,03	3,63	6,23	*
P	2	222,52	111,26	9,42	3,63	6,23	**
BxP	4	144,15	36,04	3,05	3,01	4,77	*
Error	16	189,04	11,81				
Total	26	719,85	27,69	cv	6,24		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	147	175	145	467	155,67
B1	156	173	176	505	168,33
B2	158	175	182	515	171,67
Jumlah	461	523	503	1487	495,67
Rata-rata	153,67	174,33	167,67	495,67	165,22

Lampiran 8. Daya kecambah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	36	88	72	196	65,33
B0P1	32	92	96	220	73,33
B0P2	60	40	80	180	60,00
B1P0	96	96	64	256	85,33
B1P1	48	92	80	220	73,33
B1P2	100	64	40	204	68,00
B2P0	96	96	48	240	80,00
B2P1	100	32	80	212	70,67
B2P2	76	92	96	264	88,00
Jumlah	644	692	656	1992	664,00
Rata-rata	71,56	76,89	72,89	221,33	73,78

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	138,67	69,33	0,09	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	2037,33	254,67	0,33	2,59	3,89	ns
B	2	842,67	421,33	0,54	3,63	6,23	ns
P	2	131,56	65,78	0,08	3,63	6,23	ns
BxP	4	1063,11	265,78	0,34	3,01	4,77	ns
Error	16	12394,67	774,67				
Total	26	14570,67	560,41	cv	37,73		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	196	220	180	596	198,67
B1	256	220	204	680	226,67
B2	240	212	264	716	238,67
Jumlah	692	652	648	1992	664,00
Rata-rata	230,67	217,33	216,00	664,00	221,33

Lampiran 9. Kecepatan berkecambah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	22,00	67,00	50,00	139,00	46,33
B0P1	20,00	76,66	83,33	179,99	60,00
B0P2	39,00	35,33	54,66	128,99	43,00
B1P0	80,00	65,00	48,00	193,00	64,33
B1P1	32,00	56,00	49,33	137,33	45,78
B1P2	78,00	47,33	38,00	163,33	54,44
B2P0	74,00	81,33	40,00	195,33	65,11
B2P1	60,00	26,66	76,00	162,66	54,22
B2P2	54,00	63,00	92,00	209,00	69,67
Jumlah	459,00	518,31	531,32	1508,63	502,88
Rata-rata	51,00	57,59	59,04	167,63	55,88

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	330,26	165,13	0,33	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	2183,06	272,88	0,54	2,59	3,89	ns
B	2	801,01	400,51	0,80	3,63	6,23	ns
P	2	124,96	62,48	0,12	3,63	6,23	ns
BxP	4	1257,09	314,27	0,62	3,01	4,77	ns
Error	16	8059,17	503,70				
Total	26	10572,49	406,63	cv	40,17		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	139,000	179,990	128,990	447,980	149,33
B1	193,000	137,330	163,330	493,660	164,55
B2	195,330	162,660	209,000	566,990	189,00
Jumlah	527,330	479,980	501,320	1508,630	502,88
Rata-rata	175,78	159,99	167,11	502,88	167,63

Lampiran 10. Panjang malai sorgum

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	33,5	30,5	30,5	94,5	31,50
B0P1	30	31	30,5	91,5	30,50
B0P2	32,5	29	31	92,5	30,83
B1P0	30	29	31	90	30,00
B1P1	32,5	32	30	94,5	31,50
B1P2	31	32,5	30	93,5	31,17
B2P0	30	29,5	29,5	89	29,67
B2P1	31	30	31,5	92,5	30,83
B2P2	34	32,5	33	99,5	33,17
Jumlah	284,5	276	277	837,5	279,17
Rata-rata	31,61	30,00	30,78	93,06	31,02

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	4,80	2,40	2,02	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	24,91	3,11	2,62	2,59	3,89	*
B	2	0,57	0,29	0,24	3,63	6,23	ns
P	2	8,07	4,04	3,39	3,63	6,23	*
BxP	4	16,26	4,06	3,42	3,01	4,77	*
Error	16	19,04	1,19				
Total	26	48,74	1,87	cv	3,52		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	94,5	91,5	92,5	278,5	92,83
B1	90	94,5	93,5	278	92,67
B2	89	92,5	99,5	281	93,67
Jumlah	273,5	278,5	285,5	837,5	279,17
Rata-rata	91,17	92,83	95,17	279,17	93,06

Lampiran 11. Produksi sorgum per petak

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	3509	3698	3761	10968	3656,00
B0P1	3139	3703	3574	10416	3472,00
B0P2	3355	4215	3900	11470	3823,33
B1P0	3836	3492	4076	11404	3801,33
B1P1	3819	4049	3675	11543	3847,67
B1P2	3441	4169	3435	11045	3681,67
B2P0	3966	3793	4148	11907	3969,00
B2P1	3661	3808	3795	11264	3754,67
B2P2	4091	3771	3762	11624	3874,67
Jumlah	32817	34698	34126	101641	33880,33
Rata-rata	3646,33	3855,33	3791,78	11293,44	3764

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	206623,19	103311,59	1,47	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	509934,74	63741,84	0,90	2,59	3,89	ns
B	2	211382,74	105691,37	1,50	3,63	6,23	ns
P	2	73103,41	36551,70	0,52	3,63	6,23	ns
BxP	4	225448,59	56362,15	0,80	3,01	4,77	ns
Error	16	1127316,81	70457,30				
Total	26	1843874,74	70918,26	cv	7,05		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	10968	10416	11470	32854	10951,33
B1	11404	11543	11045	33992	11330,67
B2	11907	11264	11624	34795	11598,33
Jumlah	34279	33223	34139	101641	33880,33
Rata-rata	11426,33	11074,33	11379,67	33880,33	11293,44

Lampiran 12. Tinggi tanaman sorgum

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	328,1	339,3	332,0	999,4	333,13
B0P1	358,0	347,0	366,0	1071	357,00
B0P2	334,5	351,0	342,0	1027,5	342,50
B1P0	349,0	337,0	346,0	1032	344,00
B1P1	379,0	387,5	356,5	1123	374,33
B1P2	354,0	363,5	355,0	1072,5	357,50
B2P0	367,0	366,5	368,0	1101,5	367,17
B2P1	372,0	352,5	354,5	1079	359,67
B2P2	373,0	345,5	363,0	1081,5	360,50
Jumlah	3214,6	3189,8	3183	9587,4	3195,80
Rata-rata	357,18	354,42	353,67	1065,27	355,09

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	61,48	30,74	0,31	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	4018,24	502,28	5,07	2,59	3,89	**
B	2	1663,53	831,76	8,39	3,63	6,23	**
P	2	1124,53	562,26	5,67	3,63	6,23	*
BxP	4	1230,19	307,55	3,10	3,01	4,77	*
Error	16	1586,17	99,14				
Total	26	5665,89	217,92	cv	2,80		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	999,4	1071	1027,5	3097,9	1032,63
B1	1032	1123	1072,5	3227,5	1075,83
B2	1101,5	1079	1081,5	3262	1087,33
Jumlah	3132,9	3273	3181,5	9587,4	3195,80
Rata-rata	1044,3	1091	1060,50	3195,80	1065,27

Parameter Kacang Tanah

Lampiran 13. Berat 100 biji kacang tanah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	74	71	76	221	73,67
B0P1	71	76	74	221	73,67
B0P2	82	74	80	236	78,67
B1P0	78	72	78	228	76,00
B1P1	77	71	76	224	74,67
B1P2	76	70	80	226	75,33
B2P0	81	80	80	241	80,33
B2P1	78	76	82	236	78,67
B2P2	80	71	76	227	75,67
Jumlah	697	661	702	2060	686,67
Rata-rata	77,44	73,44	78,00	228,89	76,30

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	111,18	55,59	8,54	3,63	6,23	**
Perlakuan	8	136,29	17,03	2,61	2,59	3,89	*
B	2	50,07	25,03	3,84	3,63	6,23	*
P	2	5,40	2,70	0,41	3,63	6,23	ns
BxP	4	80,81	20,20	3,10	3,01	4,77	*
Error	16	104,14	6,50				
Total	26	351,62	13,52	cv	3,34		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	221	221	236	678	226,00
B1	228	224	226	678	226,00
B2	241	236	227	704	234,67
Jumlah	690	681	689	2060	686,67
Rata-rata	230	227	229,67	686,67	228,89

Lampiran 14. Berat polong pertanaman kacang tanah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	60	52	60	172	57,33
B0P1	36	38	39	113	37,67
B0P2	60	43	58	161	53,67
B1P0	64	47	54	165	55,00
B1P1	89	39	78	206	68,67
B1P2	55	61	58	174	58,00
B2P0	53	52	56	161	53,67
B2P1	74	71	75	220	73,33
B2P2	80	35	74	189	63,00
Jumlah	571	438	552	1561	520,33
Rata-rata	63,44	48,67	61,33	173,44	57,81

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	1149,85	574,93	5,04	3,63	6,23	*
Perlakuan	8	2502,07	312,76	2,74	2,59	3,89	*
B	2	955,63	477,81	4,19	3,63	6,23	*
P	2	95,63	47,81	0,42	3,63	6,23	ns
BxP	4	1450,82	362,70	3,18	3,01	4,77	*
Error	16	1826,15	114,13				
Total	26	5478,07	210,70	cv	18,48		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	172	113	161	446	148,67
B1	165	206	174	545	181,67
B2	161	220	189	570	190,00
Jumlah	498	539	524	1561	520,33
Rata-rata	166	179,67	174,67	520,33	173,44

Lampiran 15. Jumlah polong kacang tanah per petak

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	485	291	371	1147	382,33
B0P1	446	380	451	1277	425,67
B0P2	577	393	434	1404	468,00
B1P0	458	326	494	1278	426,00
B1P1	469	326	460	1255	418,33
B1P2	505	331	376	1212	404,00
B2P0	480	408	398	1286	428,67
B2P1	396	503	415	1314	438,00
B2P2	546	345	536	1427	475,67
Jumlah	4362	3303	3935	11600	3866,67
Rata-rata	484,67	367,00	437,22	1288,89	429,63

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	63082,74	31541,37	8,60	3,63	6,23	**
Perlakuan	8	20138,96	2517,37	0,69	2,59	3,89	ns
B	2	4667,19	2333,59	0,64	3,63	6,23	ns
P	2	6194,74	3097,37	0,84	3,63	6,23	ns
BxP	4	9277,04	2319,24	0,63	3,01	4,77	ns
Error	16	58702,59	3668,91				
Total	26	141924,30	5458,63	cv	14,10		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

** : berbeda sangat nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	1147	1277	1404	3828	1276,00
B1	1278	1255	1212	3745	1248,33
B2	1286	1314	1427	4027	1342,33
Jumlah	3711	3846	4043	11600	3866,67
Rata-rata	1237	1282	1347,67	3866,67	1288,89

Lampiran 16. Jumlah polong kacang tanah per tanaman

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	37	30	32	99	33,00
B0P1	23	22	28	73	24,33
B0P2	32	25	26	83	27,67
B1P0	35	20	32	87	29,00
B1P1	53	25	46	124	41,33
B1P2	33	34	33	100	33,33
B2P0	33	24	33	90	30,00
B2P1	40	46	42	128	42,67
B2P2	46	22	40	108	36,00
Jumlah	332	248	312	892	297,33
Rata-rata	36,89	27,56	34,67	99,11	33,04

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	427,85	213,93	5,87	3,63	6,23	*
Perlakuan	8	901,63	112,70	3,09	2,59	3,89	*
B	2	311,19	155,59	4,27	3,63	6,23	*
P	2	140,07	70,04	1,92	3,63	6,23	ns
BxP	4	450,37	112,59	3,09	3,01	4,77	*
Error	16	583,48	36,47				
Total	26	1912,96	73,58	cv	18,28		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	99	73	83	255	85,00
B1	87	124	100	311	103,67
B2	90	128	108	326	108,67
Jumlah	276	325	291	892	297,33
Rata-rata	92	108,33	97,00	297,33	99,11

Lampiran 17. Produksi kacang tanah per petak

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	785	573	594	1952	650,67
B0P1	693	590	695	1978	659,33
B0P2	1036	584	720	2340	780,00
B1P0	791	502	840	2133	711,00
B1P1	733	496	784	2013	671,00
B1P2	848	502	650	2000	666,67
B2P0	834	676	660	2170	723,33
B2P1	661	791	698	2150	716,67
B2P2	902	537	841	2280	760,00
Jumlah	7283	5251	6482	19016	6338,67
Rata-rata	809,22	583,44	720,22	2112,89	704,30

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	232814,30	116407,10	9,94	3,63	6,23	**
Perlakuan	8	50450,30	6306,29	0,54	2,59	3,89	ns
B	2	12236,74	6118,37	0,52	3,63	6,23	ns
P	2	13913,41	6956,70	0,59	3,63	6,23	ns
BxP	4	24300,15	6075,04	0,52	3,01	4,77	ns
Error	16	187399,00	11712,44				
Total	26	470663,60	18102,45	cv	15,37		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

** : berbeda sangat nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	1952	1978	2340	6270	2090,00
B1	2133	2013	2000	6146	2048,67
B2	2170	2150	2280	6600	2200,00
Jumlah	6255	6141	6620	19016	6338,67
Rata-rata	2085	2047	2206,67	6338,67	2112,89

Lampiran 18. Jumlah biji per polong kacang tanah isi 3 per petak

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	1	1	0	2	0,67
B0P1	0	0	0	0	0,00
B0P2	2	0	0	2	0,67
B1P0	0	0	1	1	0,33
B1P1	3	1	3	7	2,33
B1P2	2	1	0	3	1,00
B2P0	0	1	0	1	0,33
B2P1	0	0	1	1	0,33
B2P2	1	0	0	1	0,33
Jumlah	9	4	5	18	6,00
Rata-rata	1,00	0,44	0,56	2,00	0,67

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	1,56	0,78	1,37	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	11,33	1,42	2,49	2,59	3,89	ns
B	2	4,22	2,11	3,71	3,63	6,23	*
P	2	0,89	0,44	0,78	3,63	6,23	ns
BxP	4	6,22	1,56	2,73	3,01	4,77	ns
Error	16	9,11	0,57				
Total	26	22,00	0,85	cv	113,19		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	2	0	2	4	1,33
B1	1	7	3	11	3,67
B2	1	1	1	3	1,00
Jumlah	4	8	6	18	6,00
Rata-rata	1,33	2,67	2,00	6,00	2,00

Lampiran 19. Jumlah biji per polong kacang tanah isi 1 per petak

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B0P0	24	27	45	96	32,00
B0P1	33	49	42	124	41,33
B0P2	42	23	35	100	33,33
B1P0	22	27	23	72	24,00
B1P1	23	29	31	83	27,67
B1P2	25	29	26	80	26,67
B2P0	23	38	28	89	29,67
B2P1	23	29	30	82	27,33
B2P2	31	43	25	99	33,00
Jumlah	246	294	285	825	275,00
Rata-rata	27,33	32,67	31,67	91,67	30,56

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		Notasi
					5%	1%	
Replikasi	2	144,67	72,33	1,45	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	628,67	78,58	1,58	2,59	3,89	ns
B	2	405,56	202,78	4,07	3,63	6,23	*
P	2	59,56	29,78	0,60	3,63	6,23	ns
BxP	4	163,56	40,89	0,82	3,01	4,77	ns
Error	16	797,33	49,83				
Total	26	1570,67	60,41	cv	23,10		

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata

* : berbeda nyata

	P0	P1	P2	Jumlah	Rata-rata
B0	96	124	100	320	106,67
B1	72	83	80	235	78,33
B2	89	82	99	270	90,00
Jumlah	257	289	279	825	275,00
Rata-rata	85,67	96,33	93,00	275,00	91,67

Lampiran 20. Data Curah Hujan di Desa Klompangan, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember.

Tanggal	Curah Hujan (mm)	Irigasi (mm)	Tanggal	Curah Hujan (mm)	Irigasi (mm)
17/Juni/2015	0	13,5	12/Ags/2015	0,7	0
18/Juni/2015	0	0	13/Ags/2015	0	0
19/Juni/2015	0	0	14/Ags/2015	4,92	0
20/Juni/2015	0	0	15/Ags/2015	0	0
21/Juni/2015	0	13,5	16/Ags/2015	0	13,5
22/Juni/2015	0	0	17/Ags/2015	0	0
23/Juni/2015	0	0	18/Ags/2015	0	0
24/Juni/2015	0	0	19/Ags/2015	0	0
25/Juni/2015	0	13,5	20/Ags/2015	0	0
26/Juni/2015	0	0	21/Ags/2015	0	0
27/Juni/2015	0	0	22/Ags/2015	0	0
28/Juni/2015	0	0	23/Ags/2015	0	13,5
29/Juni/2015	0	0	24/Ags/2015	0	0
30/Juni/2015	0	0	25/Ags/2015	0	0
01/Juli/2015	0	0	26/Ags/2015	0	0
02/Juli/2015	0,1	13,5	27/Ags/2015	0	0
03/Juli/2015	0	0	28/Ags/2015	0	0
04/Juli/2015	0	0	29/Ags/2015	0	0
05/Juli/2015	0,1	0	30/Ags/2015	0	0
06/Juli/2015	0	13,5	31/Ags/2015	0	0
07/Juli/2015	0	0	01/Sep/2015	0	0
08/Juli/2015	0	0	02/Sep/2015	0,1	0
09/Juli/2015	0	0	03/Sep/2015	0	0
10/Juli/2015	0,1	0	04/Sep/2015	0	0
11/Juli/2015	0	13,5	05/Sep/2015	0	13,5
12/Juli/2015	0	0	06/Sep/2015	0	0

13/Juli/2015	0	0	07/Sep/2015	0	0
14/juli/2015	0,2	13,5	08/Sep/2015	0	0
15/Juli/2015	0	0	09/Sep/2015	0	0
16/Juli/2015	0,8	0	10/Sep/2015	0	0
17/Juli/2015	0	0	11/Sep/2015	0	13,5
18/Juli/2015	0	13,5	12/Sep/2015	0	0
19/Juli/2015	0	0	13/Sep/2015	0	0
20/Juli/2015	0	0	14/Sep/2015	0	0
21/Juli/2015	0	13,5	15/Sep/2015	0	0
22/Juli/2015	0	0	16/Sep/2015	0	0
23/Juli/2015	0,3	0	17/Sep/2015	0	0
24/Juli/2015	0	13,5	18/Sep/2015	0	0
25/Juli/2015	0	0	19/Sep?2015	0	0
26/Juli/2015	0	0	20/Sep/2015	0	13,5
27/Juli/2015	0,6	0	21/Sep/2015	0	0
28/Juli/2015	0,2	13,5	22/Sep/2015	0	0
29/Juli/2015	0,1	0	23/Sep/2015	0	0
30/Juli/2015	3,58	0	24/Sep/2015	0	0
31/Juli/2015	0,1	13,5	25/Sep/2015	0	0
01/Ags/2015	0,1	0	26/Sep/2015	0	0
02/Ags/2015	0,1	0	27/Sep/2015	0	0
03/Ags/2015	0,2	0	28/Sep/2015	0	0
04/Ags/2015	0,1	0	29/Sep/2015	0	13,5
05/Ags/2015	0	0	30/Sep/2015	0,4	0
06/Ags/2015	0	0	01/Okt/2015	0	0
07/Ags/2015	0	13,5	02/Okt/2015	0	0
08/Ags/2015	0	0	03/Okt/2015	0	0
09/Ags/2015	0	0	04/Okt/2015	0	0
10/Ags/2015	0	0	05/Okt/2015	0	0
11/Ags/2015	0	0			

**Lampiran 21. Hasil Analisa Tanah di Laboratorium Kesuburan Tanah PT.
Perkebunan Nusantara X Kantor Penelitian Tembakau Jember**

No.	Kode Contoh Tanah	N. Total (%)	P.Olsen (ppm)	K (%)	pH	B.O (%)	KTK (%)	Tekstur (%)		
								Pasir	Debu	Liat
1.	B0P0	-	36,05	-	-	3,60	-	-	-	-
2.	B0P1	-	37,76	-	-	3,68	-	-	-	-
3.	B0P2	-	30,62	-	-	3,34	-	-	-	-
4.	B1P0	-	122,9	-	-	3,56	-	-	-	-
5.	B1P1	-	144,98	-	-	3,64	-	-	-	-
6.	B1P2	-	133,67	-	-	3,54	-	-	-	-
7.	B2P0	-	141,25	-	-	4,08	-	-	-	-
8.	B2P1	-	221,30	-	-	3,90	-	-	-	-
9.	B2P2	-	253,89	-	-	4,02	-	-	-	-
10.	Sebelum Perlakuan	0,15	44,897	4,146	6,22	3,80	34,099	28,31	38,25	33,31

Lampiran 22. Hasil Analisa Pupuk Bokasi di Laboratorium Tanah Politeknik Pertanian Negeri Jember.

Data Analisa	Kandungan
Kadar air	19,2%
pH	7,20
N	1,95%
P₂O₅	1,73 ppm
K₂O	1,20 (me/100g)
CaO	2,70 (me/100g)
MgO	0,70 (me/100g)
C-Organik	24,42%
BO	47,19%
C/N	12,41%

Lampiran 23. Hasil Pengukuran Total Protein Terlarut Biji Shorgum di Laboratorium Analisa Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Sampel	Hasil Analisa
B0P0	5,62
B0P1	7,45
B0P2	5,00
B1P0	5,67
B1P1	5,69
B1P2	4,78
B2P0	5,74
B2P1	11,23
B2P2	6,56

Lampiran 24. Hasil Pengukuran Total Karbohidrat Biji Shorgum di Laboratorium Analisa Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Sampel	Hasil Analisa
B0P0	99,81
B0P1	86,03
B0P2	98,93
B1P0	86,33
B1P1	106,69
B1P2	117,24
B2P0	96,47
B2P1	89,00
B2P2	106,19

Lampiran 25. Deskripsi Benih Sorgum Varietas Numbu

Asal	: India
Umur berbunga 50%	: 69 hari
Umur panen	: 100-105
Hasil rata-rata	: 3,11 ton/ha
Sifat tanaman	: Tidak beranak
Tinggi tanaman	: 187 cm
Bentuk daun	: Pita
Jumlah daun	: 14 lembar
Kedudukan tangkai	: Di pucuk
Sifat malai	: Kompak
Bentuk malai	: Elips
Panjang malai	: 22-23 cm
Sifat sekam	: Menutup sepertiga bagian biji
Warna sekam	: Coklat muda
Warna biji	: Krem
Bobot 1000 biji	: 36-37 gram
Sifat biji	: Bentuk bulat lonjong, mudah dirontokkan
Ukuran biji	: (4,2), (4,8) dan (4,4) cm
Kerebahan	: Tahan
Serangan hama aphid	: Tahan
Penyakit karat	: Tahan
Penyakit bercak daun	: Tahan
Kadar protein	: 9,12%
Kadar lemak	: 3,94%
Kadar karbohidrat	: 84,58%
Keterangan	: Dapat ditanam di lahan sawah dan tegalan
Pemulia	: Sumarny Singgih, Muslimah Hamdani, Mrsum M., Dahlan, Roslina Amir, Syahrir Mas'ud
Tanggal pelepasan	: 22 Oktober 2001
Nomor SK menteri	: 322/Kpts/TP.240/10/2001

Lampiran 26. Deskripsi Benih Kacang Tanah Varietas Kelinci

Dilepas tahun	: 1987
Nomor induk	: GH-470
Asal	: IIRI-Filipina dengan No. Acc-12
Hasil rata-rata	: 2,3 ton/ha
Warna pangkal batang	: Hijau
Warna batang	: Hijau
Warna daun	: Hijau tua
Warna bunga	: Kuning
Warna ginofor	: Hijau
Warna biji	: Merah muda
Bentuk polong	: Agak nyata
Kulit polong	: Nyata
Bentuk tanaman	: Tegak
Bentuk daun tua	: Elips, kecil, bertangkai empat
Jumlah polong/pohon	: ± 15 buah
Jumlah biji/polong	: 4
Umur berbunga	: 25-29 hari
Umur polong tua	: ± 95 hari
Bobot 100 biji	: ± 45 gram
Kadar protein	: ± 31%
Kadar lemak	: ± 28%
Ketahanan terhadap penyakit	: 5. Agak tahan penyakit layu bakteri (<i>Pseudomonas</i> sp.) 6. Tahan karat daun (<i>Puccinia arachidis</i>) 7. Toleran bercak daun (<i>Cercospora</i> sp.)
Sifat-sifat lain	: Rendemen biji dari polong 67%
Pemulia	: Sumarno, Lasimin S., dan Sri Astuti Rais