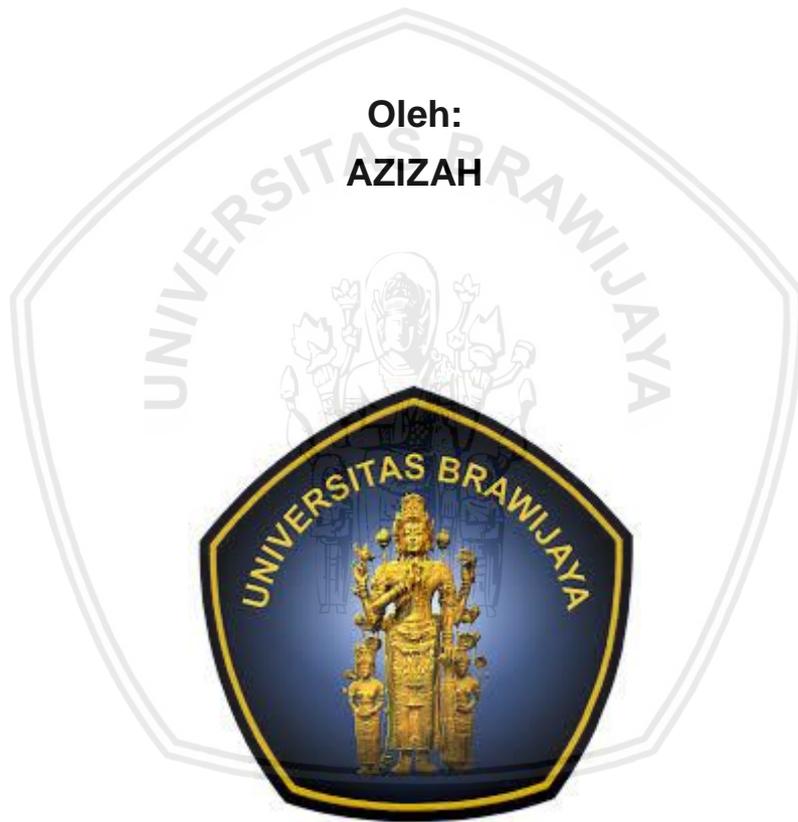


**PENGARUH KOMBINASI APLIKASI KALIUM DAN
Beauveria bassiana PADA PERTUMBUHAN, HASIL DAN
KUALITAS UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.) VARIETAS
CILEMBU DI LAHAN KERING, JATIKERTO**

Oleh:
AZIZAH



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2019

PENGARUH KOMBINASI APLIKASI KALIUM DAN *Beauveria bassiana* PADA PERTUMBUHAN, HASIL DAN KUALITAS UBI JALAR (*Ipomoea batatas L.*) VARIETAS CILEMBU DI LAHAN KERING, JATIKERTO

Oleh:
AZIZAH
155040201111188

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Pengaruh Kombinasi Aplikasi Kalium dan *Beauveria bassiana* pada Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Cilembu di Lahan Kering, Jatikerto

Nama Mahasiswa : Azizah

NIM : 15504020111188

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui,
Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS.
NIP. 19580521 198601 2 001

Diketahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,



Dr. Ir. Nuzul Aini, MS.
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan : 20 AUG 2019

LEMBAR PENGESAHAN

**Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI**

Penguji I,



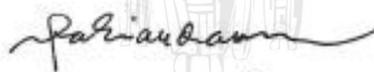
Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 198601 2 001

Penguji II,



Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS.
NIP. 19580521 198601 2 001

Penguji III,



Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si.
NIP. 19701118 199702 2 001

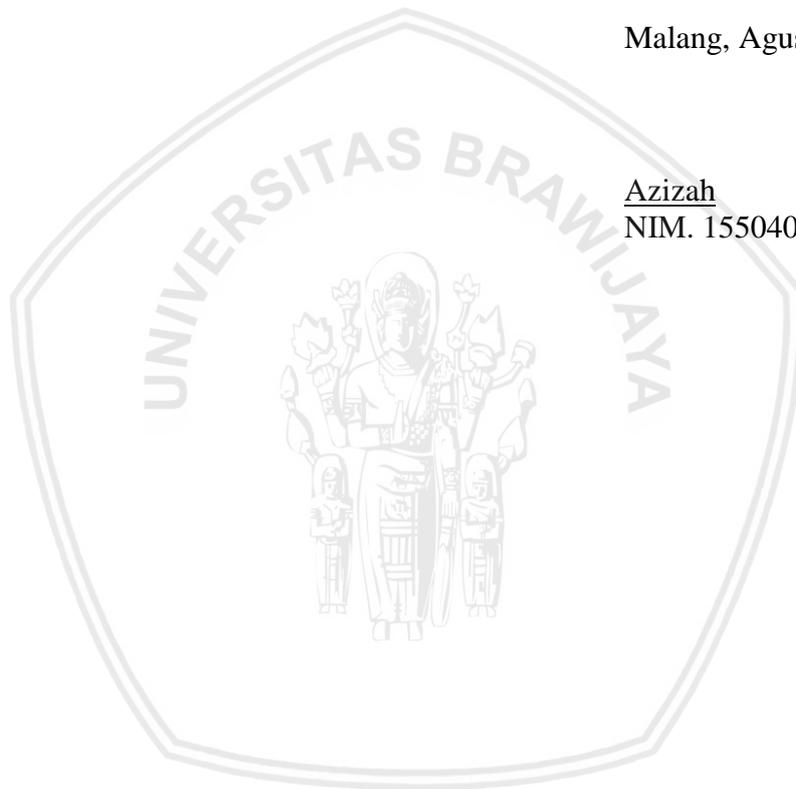
Tanggal Lulus : **20 AUG 2019**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2019

Azizah
NIM. 155040201111188



RINGKASAN

Azizah. 155040201111188. Pengaruh Kombinasi Aplikasi Kalium dan *Beuveria bassiana* pada Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Cilembu di Lahan Kering, Jatikerto. Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS.

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) termasuk kelompok tanaman umbi yang saat ini mempunyai peran penting yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber bahan pangan pengganti, tetapi juga untuk keperluan berbagai sumber bahan baku industri. Hal ini dapat dibuktikan dengan semakin berkembang dan beragamnya varietas ubi jalar yang dikembangkan di Indonesia dan satu diantaranya adalah varietas Cilembu. Umbi ubi Cilembu memiliki rasa yang lebih manis sebagai akibat lebih tingginya kadar gula yang terkandung di dalam umbi tersebut, diperkirakan antara 5,38-6,87 %. Sedangkan kadar gula yang terkandung dalam umbi ubi jalar biasa hanya sekitar 4,8-5,23 %. Pengembangan ubi jalar Cilembu ke wilayah yang lebih rendah seperti dataran menengah dan dataran rendah perlu dilakukan. Hal ini selain bertujuan untuk menjaga kestabilan dan kontinuitas umbi Cilembu di berbagai daerah, juga bertujuan untuk menekan tingginya fluktuasi harga umbi Cilembu di pasaran. Namun, satu permasalahan yang akan timbul ketika tanaman ubi jalar Cilembu ini dikembangkan ke wilayah yang lebih rendah adalah tingginya suhu yang berpengaruh terhadap proses pembentukan dan pengisian umbi serta tingginya serangan *Cylas formicarius*. Umbi yang terserang *C. Formicarius* akan memperpendek umur simpan dan menghasilkan rasa yang pahit, sedangkan kadar kemanisan umbi ubi jalar sangat ditentukan oleh lamanya waktu penyimpanan. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi permasalahan tersebut, maka perlu aplikasi pupuk kalium untuk meningkatkan ketahanan tanaman dari serangan *C. formicarius* dan kadar kemanisan umbi. *Beauveria bassiana* adalah cendawan entomopatogen yang memiliki kisaran inang yang luas dan terbukti efektif dalam mengendalikan serangan *C. formicarius*. Sehingga perlu mengetahui waktu aplikasi *B. bassiana* yang tepat untuk mengendalikan serangan hama *C. formicarius*. Tujuan penelitian adalah 1). Untuk mempelajari pengaruh dari kombinasi pupuk kalium + waktu aplikasi *Beauveria bassiana* pada hasil dan kualitas umbi dari ubi jalar varietas Cilembu. 2). Untuk mendapatkan informasi tentang kombinasi pupuk kalium + waktu aplikasi *Beauveria bassiana* yang tepat agar diperoleh hasil dan kualitas umbi dari ubi jalar varietas Cilembu yang terbaik di dataran rendah Jatikerto. Hipotesis yang diajukan adalah pemberian pupuk kalium 100 % + *Beauveria bassiana* 20 hst akan memberikan hasil umbi yang paling tinggi serta kualitas umbi yang paling baik pada ubi jalar varietas Cilembu.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 hingga Maret 2019 di Agro Techno Park Universitas Brawijaya, terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan meliputi cangkul, timbangan analitik, meteran, penggaris, kamera, kertas label, ember, knapsack sprayer, oven,

gunting, dan LAM. Bahan yang digunakan meliputi stek pucuk tanaman ubi jalar varietas Cilembu dari indukan yang telah berumur 2 bulan dengan ukuran panjang 25 cm, pupuk N (Urea :46% N), pupuk P (Ferthipos: 20% P₂O₅), pupuk kalium (KCl : 60% K₂O) dan *Beauveria bassiana*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali yaitu: 75 % Kalium + *Beauveria bassiana* 20 hst (P1), 75 % Kalium + *Beauveria bassiana* 35 hst (P2), 75 % Kalium + *Beauveria bassiana* 50 hst (P3), 100 % Kalium + *Beauveria bassiana* 20 hst (P4), 100 % Kalium + *Beauveria bassiana* 35 hst (P5), 100 % Kalium + *Beauveria bassiana* 50 hst (P6), 125 % Kalium + *Beauveria bassiana* 20 hst (P7), 125 % Kalium + *Beauveria bassiana* 35 hst (P8), 125 % Kalium + *Beauveria bassiana* 50 hst (P9), 75 % Kalium + Tanpa aplikasi *Beauveria bassiana* (P10), 100 % Kalium + Tanpa aplikasi *Beauveria bassiana* (P11) dan 125 % Kalium + Tanpa aplikasi *Beauveria bassiana* (P12). Pengamatan dilaksanakan pada 40, 55, 70, 85 hst dan 120 hst (panen) secara destruktif. Parameter pengamatan terdiri dari komponen pertumbuhan yaitu: jumlah cabang, jumlah daun, luas daun, beras segar total tanaman dan berat kering total tanaman. Komponen hasil yaitu: jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, bobot umbi ekonomis per tanaman dan hasil umbi per hektar. Komponen kualitas yaitu: kemulusan umbi, tingkat serangan *Cylas formicarius* dan kadar gula terlarut pada umbi. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila hasil pengujian terdapat pengaruh nyata dari perlakuan maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi aplikasi kalium dan *Beauveria bassiana* secara umum memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas ubi jalar varietas cilembu. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa secara umum pertumbuhan, hasil dan kualitas ubi jalar cilembu yang lebih baik pada parameter jumlah cabang, jumlah daun, luas daun dan bobot kering total tanaman, hasil konversi per hektar, jumlah umbi mulus dan kandungan gula terlarut didapatkan pada tanaman yang dipupuk 100 % kalium yang diikuti tanpa aplikasi *B. bassiana*. Hal ini juga didukung dengan nilai R/C rasio analisis usaha sebesar 3,9 artinya perlakuan tersebut layak untuk diusahakan dan dikembangkan. Pemberian 75 % kalium harus diikuti dengan pemberian *B. bassiana* untuk memperoleh hasil panen dan kualitas yang sama dengan pemberian 100 % kalium.

SUMMARY

Azizah. 155040201111188. Effect of a Combination of Potassium and *Beuveria bassiana* Applications on Growth, Yield and Quality of Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas* L.) Cilembu Varieties in Dry land, Jatikerto. Supervised by Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS.

Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) belongs to a group of tuber plants which currently has an important role that not only functions as a substitute food source, but also for various industrial raw material sources. This can be proven by the growing and variety of sweet potato varieties developed in Indonesia, and one of them is the Cilembu variety. Cilembu yam tubers have a sweeter taste as a result of higher sugar levels contained in these tubers, estimated at between 5,38-6,87 %. While the sugar content contained in ordinary sweet potato tubers is only about 4.8-5.23 %. Cilembu sweet potato development to lower areas such as middle land and low land needs to be done. Besides aiming to maintain the stability and continuity of Cilembu tubers in various regions, it also aims to reduce the high fluctuation of Cilembu tuber prices in the market. However, one problem that will arise when the Cilembu sweet potato plant is developed to a lower region is the high temperature which affects the process of forming and replacing tubers and the high attack of *Cylas formicarius*. Therefore, to anticipate these problem, it is necessary to apply Potassium fertilizer to increase the resistance of tubers from *C. formicarius* attack and the sweetness of Cilembu sweet potato tubers. *Beauveria bassiana* is an entomopathogenic fungus that has a broad range of hosts and has been shown to be effective in controlling *C. formicarius* attacks. So it is necessary to know the right application time for *B. bassiana* to control *C. formicarius* pests. The objectives of the study are 1). To study the effect of the combination of potassium fertilizer + *Beauveria bassiana* application time on yield and quality of tubers from Cilembu sweet potato varieties. 2). To get information about the right combination of potassium fertilizer + *Beauveria bassiana* application time to obtain the best yield and quality of tubers from Cilembu sweet potato varieties in the Jatikerto lowlands. The hypothesis proposed is that the application of 100% potassium fertilizer + *Beauveria bassiana* 20 DAP will provide the highest yield of tubers and the best quality tubers in Cilembu sweet potato varieties.

The study was conducted in October 2018 to March 2019 in Agro Techno Park Brawijaya University, located in Jatikerto Village, Kromengan District, Malang Regency. The tools used include hoes, analytical scales, meters, rulers, cameras, label paper, buckets, knapsack sprayers, ovens, scissors and LAM. While the materials used include cuttings of Cilembu variety sweet potato plants from brooders that are 2 months old with a length of 25 cm, N fertilizer (Urea: 46% N), P fertilizer (Ferthipos: 20 % P₂O₅), potassium fertilizer (KCl: 60% K₂O) and *Beauveria bassiana*. The study used a Randomized Block Design with 12 treatment combinations that were repeated 3 times: 75% Potassium + *Beauveria bassiana* 20 DAP (P1), 75% Potassium + *Beauveria bassiana* 35 DAP (P2), 75% Potassium +

Beauveria bassiana 50 DAP (P3)), 100% Potassium + *Beauveria bassiana* 20 DAP (P4), 100% Potassium + *Beauveria bassiana* 35 DAP (P5), 100% Potassium + *Beauveria bassiana* 50 DAP (P6), 125% Potassium + *Beauveria bassiana* 20 DAP (P7), 125% Potassium + *Beauveria bassiana* 35 DAP (P8), 125% Potassium + *Beauveria bassiana* 50 DAP (P9), 75% Potassium + Without the application of *Beauveria bassiana* (P10), 100% Potassium + Without the application of *Beauveria bassiana* (P11) and 125% Potassium + Without application *Beauveria bassiana* (P12). Observations were carried out at 40, 55, 70, 85 DAP and 120 DAP (harvest) destructively. Observation parameters consisted of growth components, namely: number of branches, number of leaves, leaf area, total fresh weight and total plant dry weight. The yield components are: the number of tubers per plant, tuber weight per plant, economic tuber weight per plant and tuber yield per hectare. While the quality components are: tuber smoothness, *Cylas formicarius* attack rate and dissolved sugar content in the tuber. Observation data obtained were analyzed using analysis of variance (F test) at 5 % level. If the test results have a real effect of the treatment then proceed with a comparison test between treatments using the Honestly Significant Difference Test (HSD) at the 5 % level.

The results showed that the combination of potassium and *Beauveria bassiana* applications generally had a significant influence on the growth, yield and quality of sweet potato varieties of Cilembu. Based on the results of the study it can be seen that in general the growth, yield and quality of Cilembu sweet potatoes are better on the parameters of the number of branches, number of leaves, leaf area and total dry weight of plants, conversion results per hectare, number of smooth tubers and dissolved sugar content obtained in plants which are 100% fertilized potassium followed without the application of *B. bassiana*. This is also supported by the R/C value of the business analysis ratio of 3,9 which means that the treatment is feasible to be cultivated and developed. Application of 75 % potassium should be followed *B. bassiana* to obtain the same yield and quality as 100 % potassium.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt yang telah memberikan rahmat, hidayah serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Kombinasi Aplikasi Kalium dan *Beauveria bassiana* pada Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Cilembu di Lahan Kering, Jatikerto”.

Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS selaku dosen pembimbing utama atas bimbingan arahan, motivasi dan nasehat yang diberikan.
2. Seluruh staff dan karyawan Jurusan Budidaya Pertanian dan Fakultas Pertanian atas segala fasilitas dan bantuan yang telah diberikan.
3. Kedua orang tercinta Bapak Moch. Nur Salim dan Ibu Ainul Mubarak yang selalu memberikan dukungan, nasehat dan doa.
4. Teman-teman seperjuangan Program Studi Agroekoteknologi Minat Budidaya Pertanian yang juga telah turut membantu penulis baik secara moril maupun materil.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, pembaca dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan di bidang pertanian.

Malang, Agustus 2019

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pasuruan Provinsi Jawa Timur pada tanggal 04 Mei 1997. Penulis anak kedua dari 2 bersaudara, dari Bapak Moch. Nur Salim dan Ibu Ainul Mubarak. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Dharma Wanita Karang Tengah tahun 2003. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan di SDN 01 Karang Tengah pada tahun 2009. Pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Maarif 01 Pasuruan pada tahun 2012. Pendidikan sekolah menengah atas diselesaikan di SMKN 1 Purwosari, Jawa Timur pada tahun 2015. Penulis melanjutkan ke pendidikan strata 1 (S1) Program Studi Agroekoteknologi minat Budidaya Pertanian dengan laboratorium Klimatologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri pada tahun 2015.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Dasar Ilmu Tanah Semester Ganjil 2016/2017, kemudian menjadi asisten praktikum Dasar Budidaya Pertanian Semester Genap 2016/2017 dan 2017/2018, selain itu penulis juga pernah menjadi asisten praktikum Teknologi Produksi Tanaman Semester Ganjil 2017/2018 dan Semester ganjil 2018/2019, Asisten praktikum Manajemen Agroekosistem Aspek Budidaya Pertanian Semester Genap 2017/2018 dan Semester Genap 2018/2019. Selama menjadi mahasiswa penulis juga mengikuti organisasi PRISMA (Pusat Riset dan Kajian Ilmiah Mahasiswa) sebagai staff magang dan panitia PRISMA 6 (Pekan Riset dan Kajian Ilmiah Mahasiswa) sebagai Bendahara. Penulis pernah melaksanakan magang kerja di CV. Mekarsari Flora Sidomulyo, Batu pada tahun 2018.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Hipotesis	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Prospek Ubi Jalar Cilembu di Indonesia	4
2.2 Kesesuaian Lahan Tanaman Ubi Jalar Cilembu	5
2.3 Karakteristik Wilayah Dataran Tinggi dan Dataran Rendah	7
2.4 Karakteristik Lahan Kering	8
2.5 Fungsi <i>Beauveria bassiana</i> Bagi Tanaman Ubi Jalar Cilembu	9
2.6 Peran Pupuk Kalium Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar	11
3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.5 Pengamatan	18
3.6 Analisis Data	20
3.7 Analisis Usaha Tani	20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil	21
4.2 Pembahasan	32
5. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

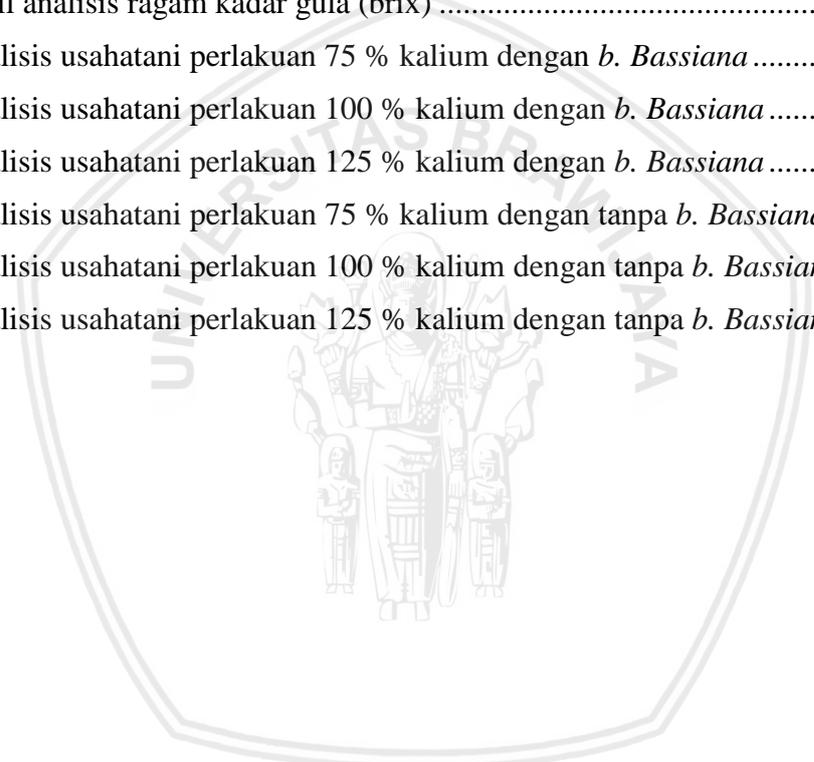


DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan gizi ubi jalar varietas cilembu dan ubi jalar varietas sari	4
2.	Kandungan nutrisi ubi jalar cilembu	4
3.	Karakteristik lahan tanaman ubi jalar cilembu varietas rancing	6
4.	Syarat tumbuh tanaman ubi jalar varietas cilembu	6
5.	Rata-rata jumlah cabang pada berbagai umur pengamatan	21
6.	Rata-rata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan	22
7.	Rata-rata luas daun tanaman pada berbagai umur pengamatan	24
8.	Rata-rata bobot segar total tanaman pada berbagai umur pengamatan.....	25
9.	Rata-rata bobot kering total tanaman pada berbagai umur pengamatan.....	26
10.	Rata-rata jumlah umbi per tanaman pada saat panen.....	28
11.	Rata-rata bobot umbi, bobot umbi ekonomis dan hpph pada saat panen.....	29
12.	Rata-rata jumlah umbi mulus dan tingkat serangan <i>c.formicarius</i>	30
13.	Rata-rata kadar gula umbi (brix) pada saat panen	31
14.	Hasil analisis tanah awal, tengah, akhir dan estimasi ketersediaan kalium ...	33
15.	Hasil analisis ragam jumlah cabang pada umur 40 hst	61
16.	Hasil analisis ragam jumlah cabang pada umur 55 hst	61
17.	Hasil analisis ragam jumlah cabang pada umur 70 hst	61
18.	Hasil analisis ragam jumlah cabang pada umur 85 hst	61
19.	Hasil analisis ragam jumlah daun pada umur 40 hst.....	62
20.	Hasil analisis ragam jumlah daun pada umur 55 hst.....	62
21.	Hasil analisis ragam jumlah daun pada umur 70 hst.....	62
22.	Hasil analisis ragam jumlah daun pada umur 85 hst.....	62
23.	Hasil analisis ragam luas daun pada umur 40 hst	63
24.	Hasil analisis ragam luas daun pada umur 55 hst	63
25.	Hasil analisis ragam luas daun pada umur 70 hst	63
26.	Hasil analisis ragam luas daun pada umur 85 hst	63
27.	Hasil analisis ragam bobot segar total tanaman pada umur 40 hst	64
28.	Hasil analisis ragam bobot segar total tanaman pada umur 55 hst	64
29.	Hasil analisis ragam bobot segar total tanaman pada umur 70 hst	64
30.	Hasil analisis ragam bobot segar total tanaman pada umur 85 hst	64
31.	Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman pada umur 40 hst	65



32. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman pada umur 55 hst	65
33. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman pada umur 70 hst	65
34. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman pada umur 85 hst	65
35. Hasil analisis ragam jumlah umbi per tanaman	66
36. Hasil analisis ragam bobot segar umbi per tanaman.....	66
37. Hasil analisis ragam bobot umbi ekonomis per tanaman.....	66
38. Hasil analisis ragam hasil konversi per hektar (hpph)	66
39. Hasil analisis ragam jumlah umbi mulus	67
40. Hasil analisis ragam tingkat serangan cylvas.....	67
41. Hasil analisis ragam kadar gula (brix)	67
42. Analisis usahatani perlakuan 75 % kalium dengan <i>b. Bassiana</i>	68
43. Analisis usahatani perlakuan 100 % kalium dengan <i>b. Bassiana</i>	69
44. Analisis usahatani perlakuan 125 % kalium dengan <i>b. Bassiana</i>	70
45. Analisis usahatani perlakuan 75 % kalium dengan tanpa <i>b. Bassiana</i>	71
46. Analisis usahatani perlakuan 100 % kalium dengan tanpa <i>b. Bassiana</i>	72
47. Analisis usahatani perlakuan 125 % kalium dengan tanpa <i>b. Bassiana</i>	73



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	46
2.	Denah Pengambilan Tanaman Contoh.....	47
3.	Fase Vegetatif Tanaman Ubi Jalar Cilembu Umur 40 Hst	74
4.	Bobot Segar Umbi Per Tanaman.....	75
5.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	77



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	46
2.	Denah Pengambilan Tanaman Contoh.....	47
3.	Deskripsi Varietas Ubi Jalar Cilembu.....	48
4.	Kriteria Penilaian sifat Kimia Tanah	49
5.	Perhitungan Dosis Kebutuhan Unsur Hara	50
6.	Perhitungan Dosis Kebutuhan Pupuk	53
7.	Perhitungan Estimasi Kebutuhan Unsur Hara Kalium	57
8.	Hasil Analisis Tanah	58
9.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Cabang	61
10.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun	62
11.	Hasil Analisis Ragam Luas Daun	63
12.	Hasil Analisis Ragam Bobot Segar Total Tanaman	64
13.	Hasil Analisis Ragam Bobot Kering Total Tanaman	65
14.	Hasil Analisis Ragam Komponen Panen	66
15.	Hasil Analisis Ragam Kualitas Panen.....	67
16.	Analisis Usahatani	68
17.	Dokumentasi Penelitian	74

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) termasuk kelompok tanaman umbi yang saat ini mempunyai peran penting yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber bahan pangan pengganti, tetapi juga untuk keperluan berbagai sumber bahan baku industri seperti sirup, etanol, aneka kue dan untuk campuran pembuatan saos. Selain itu, dengan semakin maraknya kegiatan wisata kuliner menyebabkan bertambah panjangnya daftar menu makanan yang bersumber dari umbi ini. Hal ini dapat dibuktikan dengan semakin berkembang dan beragamnya varietas ubi jalar yang dikembangkan di Indonesia, dan satu diantaranya adalah varietas Cilembu. Ubi jalar Cilembu berasal dari Desa Cilembu, Kabupaten Sumedang, Jawa barat yang merupakan salah satu wilayah yang berbentuk dataran tinggi yang dicirikan dengan suhu yang rendah. Umbi ini telah banyak dikenal dan digemari oleh sebagian besar masyarakat Indonesia karena rasanya yang lebih manis dibandingkan umbi ubi jalar biasa. Mayaastuti (2002), menyatakan bahwa lebih manisnya umbi Cilembu tersebut adalah sebagai akibat lebih tingginya kadar gula yang terkandung di dalam umbi tersebut, diperkirakan antara 5,38-6,87 %. Sedangkan kadar gula yang terkandung dalam umbi ubi jalar biasa hanya sekitar 4,8-5,23%. Namun demikian, mengingat ubi jalar Cilembu ini konsumennya tidak hanya berasal dari wilayah Jawa barat saja, tetapi juga berasal dari sebagian besar wilayah Indonesia, maka pengembangan ubi jalar Cilembu ke wilayah yang lebih rendah seperti dataran menengah dan dataran rendah perlu dilakukan. Hal ini selain bertujuan untuk menjaga kestabilan dan kontinuitas umbi Cilembu di berbagai daerah, juga bertujuan untuk menekan tingginya fluktuasi harga umbi Cilembu di pasaran.

Satu hal yang perlu dipertimbangkan ketika tanaman ubi jalar Cilembu ini dikembangkan ke wilayah yang lebih rendah terutama di lahan kering adalah tingginya suhu terutama suhu tanah. Ketika suhu tanah terutama untuk suhu malam hari yang tinggi di zona perakaran, menyebabkan respirasi tinggi sehingga karbohidrat dan pati yang seharusnya dirombak menjadi gula sederhana di dalam umbi akan diuraikan kembali menjadi energi pertumbuhan. Selain itu, terbatasnya air pada lahan kering menyebabkan tanaman ubi jalar rentan terserang hama *Cylas formicarius*. Hama *C. formicarius* masuk ke daerah umbi melalui retakan-retakan

tanah. Umbi ubi jalar yang terserang *C. formicarius* akan memperpendek umur simpan dan menghasilkan rasa yang pahit, sedangkan kadar kemanisan ubi jalar sangat ditentukan oleh lamanya penyimpanan. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi menurunnya kadar gula dan serangan *C. formicarius* pada umbi, maka aplikasi pupuk Kalium sangat diperlukan. Diangkat dari hasil penelitian Pahlevi *et al.* (2016), didapatkan bahwa pemberian Kalium hingga dosis 219,64 kg KCl ha⁻¹ yang merupakan dosis optimum pada tanaman ubi jalar Cilembu yang ditanam di lahan kering Jatikerto, ternyata kadar gula yang dihasilkan masih relatif lebih rendah dibandingkan umbi Cilembu yang ditanam di wilayah Cilembu Jawa barat dan 3-5 hari umbi cilembu dipanen sebagian besar telah terserang hama *C. formicarius*. Sehubungan dengan hal tersebut, upaya untuk mendapatkan serta mempertahankan rasa kemanisan pada ubi jalar Cilembu dan melindungi umbi dari serangan *C. formicarius*, maka peningkatan dosis pupuk K perlu dilakukan. Hal ini karena peran K pada tanaman umbi-umbian satu diantaranya adalah untuk memacu translokasi asimilat dari *source* (daun) ke bagian sink (umbi) dan berperan dalam mempertebal dinding sel tidak hanya pada batang tetapi juga pada umbi (Paulus, 2011).

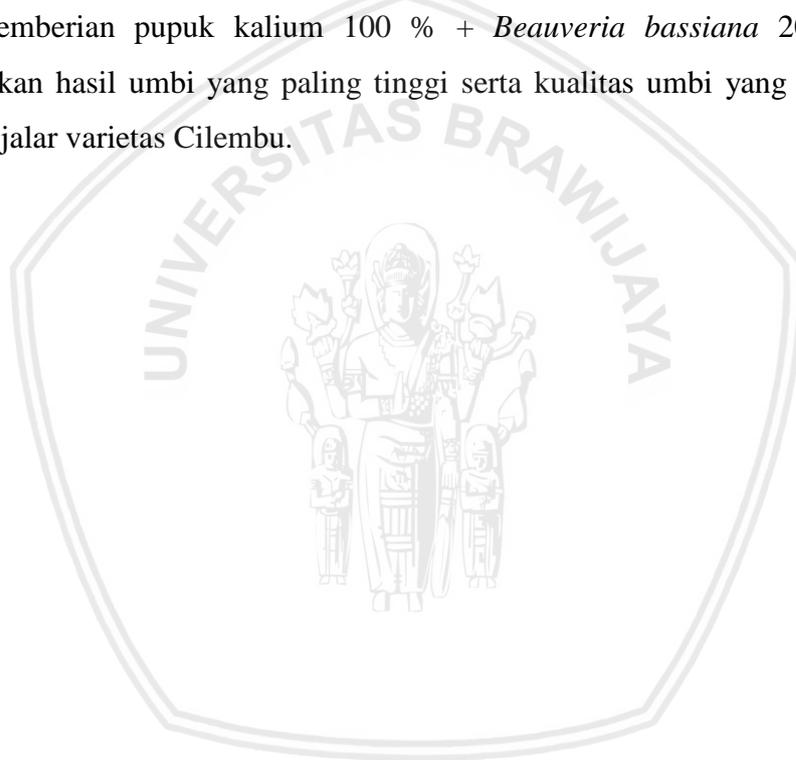
Kualitas umbi pada tanaman ubi jalar tidak hanya ditentukan oleh rasa kemanisan dari umbi tersebut, tetapi juga sangat ditentukan oleh kemulusan umbi. Salah satu yang mempengaruhi kemulusan umbi adalah adanya luka bekas serangan hama *Cylas formicarius* pada umbi. *C. formicarius* merupakan salah satu hama penting pada umbi ubi jalar yang sulit dikendalikan menggunakan insektisida karena berada dalam umbi dan batang. *Beauveria bassiana* merupakan salah satu cendawan entomopatogen yang memiliki kisaran inang yang luas (Lord, 2001), strain (isolat) yang beragam, mampu menginfeksi hama pada berbagai umur dan stadia perkembangan serta terbukti efektif dalam mengendalikan *C. formicarius*. Sehubungan dengan permasalahan tersebut maka dipandang perlu untuk diaplikasikannya *B. bassiana* yang dapat berperan untuk mengendalikan serangan hama *C. formicarius* tersebut. Namun demikian, seberapa besar efektivitas pemberian *B. bassiana* dalam mengendalikan hama *C. formicarius* sangat dipengaruhi oleh waktu aplikasi *B. bassiana*.

1.2 Tujuan

1. Untuk mempelajari pengaruh dari kombinasi pupuk kalium dan waktu aplikasi *Beauveria bassiana* pada pertumbuhan, hasil dan kualitas umbi dari ubi jalar varietas Cilembu
2. Untuk mendapatkan informasi tentang kombinasi pupuk kalium dan waktu aplikasi *Beauveria bassiana* yang tepat agar diperoleh pertumbuhan, hasil dan kualitas umbi dari ubi jalar varietas Cilembu yang terbaik di dataran rendah Jatikerto.

1.3 Hipotesis

Pemberian pupuk kalium 100 % + *Beauveria bassiana* 20 hst akan memberikan hasil umbi yang paling tinggi serta kualitas umbi yang paling baik pada ubi jalar varietas Cilembu.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Prospek Ubi Jalar Cilembu di Indonesia

Umbi ubi jalar varietas Cilembu berpotensi sebagai sumber bahan pangan lokal alternatif yang banyak digemari oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Hal ini karena rasanya yang lebih manis dibandingkan dengan umbi ubi jalar biasa sehingga memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar biasa. Berdasarkan penelitian Mayaastuti (2002), selain kandungan gula yang cukup tinggi, umbi ubi jalar Cilembu juga mengandung gizi maupun mineral yang cukup lengkap yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi Umbi Ubi Jalar Varietas Cilembu dan Ubi Jalar Varietas Sari Per 100 g Bahan

Kandungan gizi	Varietas Cilembu	Varietas Sari
Kadar air	55,38-61,14 %	69,40-73 %
Kadar pati	66,15 %	28-30,69 %
Kadar gula total	5,38- 6,87 %	4,8- 5,23 %
Kadar protein	1,5-1,7 %	1,91 %
Kadar Vitamin C	2,4 mg	21,52 mg
Kadar B-Karoten	8,554 -3.085 ppm	380,92 mg

Sumber : Mayaastuti, (2002).

Selain kandungan gizi tersebut, umbi ubi jalar Cilembu juga mengandung sejumlah nutrisi lengkap yang tidak kalah pentingnya dengan umbi ubi jalar pada umumnya (Haryati *et al.*, 2015). Kandungan gizi umbi ubi jalar Cilembu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Ubi Jalar Cilembu

Nutrisi	Manfaat
Zat Besi	Meningkatkan sel darah merah dan putih, dan sistem imun
Magnesium	Menyehatkan tulang, saluran arteri, darah, otot, dan saraf
Potasium	Menyehatkan ginjal, mengatur detak jantung agar berdetak normal
Karotenoid	Meningkatkan kekebalan tubuh dan menyehatkan mata
Antioksidan	Mencegah radikal bebas dan berkembangnya sel kanker
Vitamin C	Memperoduksi kolagen untuk mencegah penuaan dini bagi kulit
Vitamin B6	Mencegah penyakit serangan jantung

Sumber : Haryati *et al.* (2015)

Sebagai sumber karbohidrat yang murah, umbi ubi jalar memiliki potensi yang besar sebagai sumber bahan pangan alternatif. Di negara maju seperti Jepang, Taiwan dan China, umbi ubi jalar telah diolah menjadi tepung dan pati yang dijadikan sebagai bahan baku industri alkohol, fruktosa, bahan perekat, kosmetik, kertas, dan berbagai jenis olahan yang menarik seperti mashed, roti, sirup, manisan, dan biskuit. Di Indonesia seperti Irian jaya dan Maluku, umbi ubi jalar merupakan sumber bahan pangan pokok selain beras (Zuraida, 2009). Salah satu varietas ubi jalar yang banyak digemari yaitu ubi jalar Cilembu. Namun, ubi ini tidak cocok untuk digoreng dikarenakan kandungan gula yang tinggi menjadikan ubi ini cepat gosong. Selain itu, juga tidak cocok untuk direbus, karena aroma “madu” nya akan berkurang bahkan hilang. Produk ubi Cilembu umumnya diperdagangkan dalam bentuk ubi bakar selain diolah dalam bentuk kripik, dodol, keremes, selai, saus, tepung, aneka kue, mie, dan sirup. Maraknya sektor wisata kuliner dan oleh-oleh berbahan dasar umbi ubi jalar menjadikan peluang untuk pengembangan ubi jalar Cilembu terbuka luas. Ubi Cilembu memiliki rasa yang khas yaitu manis seperti madu dan legit, struktur dagingnya kenyal dan menarik sehingga sangat digemari oleh pelaku usaha tani dan konsumen (Haryati *et al.*, 2015).

Berdasarkan data BPS Kabupaten Sumedang (2017), luas tanam ubi jalar Cilembu sekitar 233 ha, luas panen sekitar 223 ha, dengan produktivitas 12-17 ton ha⁻¹ dan produksi ubi jalar Cilembu di Jawa Barat sekitar 390, 386 ton. Jawa Barat merupakan sentra produksi ubi jalar pada tahun 2009 dan memiliki komoditi unggulan yaitu ubi jalar varietas Cilembu yang diproduksi di Kabupaten Sumedang. Pemasaran umbi ubi jalar Cilembu tidak hanya di kalangan domestik, tetapi sudah diekspor ke negara Jepang, Malaysia, Vietnam, Hongkong dan Singapura yang dijual dalam bentuk segar. Usahatani ubi jalar Cilembu menguntungkan secara finansial maupun ekonomi dan memiliki daya saing baik dilihat dari keunggulan komparatif maupun keunggulan kompetitif.

2.2 Kesesuaian Lahan Tanaman Ubi Jalar Cilembu

Sumberdaya lahan ialah salah satu faktor biofisik lingkungan yang berperan dalam mendukung perkembangan wilayah yang berfungsi sebagai penyangga berbagai aspek kehidupan diantaranya ialah tanaman. Hal ini dikarenakan tanaman dan lingkungan merupakan suatu kesatuan yang tidak dapat terpisahkan (Suminarti,

2010). Tanaman yang tumbuh pada kondisi yang optimum akan memberikan tampilan pertumbuhan yang lebih baik dengan hasil yang tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh pada lingkungan yang kurang menguntungkan. Berdasarkan hasil penelitian Solihin *et al.* (2017) bahwa tanaman ubi jalar Cilembu sangat cocok apabila dibudidayakan pada lahan yang memiliki karakteristik sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Lahan Tanaman Ubi Jalar Cilembu Varietas Rancing

Sifat Lahan	Hasil
pH	6.13
C-organik	7.3 %
N-Total	0.2 %
K ₂ O	15.43 mg 100 g ⁻¹
K	0.46 cmol kg ⁻¹
Ca	7.73 cmol kg ⁻¹
Klei	41 %
Pasir	8 %
Kedalaman perakaran	100 cm
Elevasi	933.64 mdpl
Tmax	29.3 °c
Tmin	18.3 °c

Sumber : Solihin *et al.* (2017)

Sedangkan untuk mendapatkan hasil yang tinggi secara kuantitas dan kualitas pada budidaya ubi jalar varietas Cilembu maka diperlukan persyaratan lingkungan sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Tumbuh Tanaman Ubi Jalar Varietas Cilembu

Sifat Lahan	Hasil
Suhu	21-27 °C
Kelembaban	50-60 %
Elevasi	933,6 mdpl
Curah hujan	750-1500 mm tahun ⁻¹
Tekstur tanah	Gembur dan halus
pH	4,5-7,0
Kedalaman perakaran	100 cm

Sumber : Haryati *et al.* (2015)

2.3 Karakteristik Wilayah Dataran Tinggi dan Dataran Rendah

2.3.1 Karakteristik Wilayah Dataran Tinggi

Wilayah dataran tinggi terletak pada ketinggian antara 700 hingga 2.500 meter di atas permukaan laut (mdpl), suhu rata-rata sekitar 22 °C, curah hujan di sekitar 2.500 hingga 4.000 mm tahun⁻¹. Wilayah dataran tinggi pada umumnya masih terpengaruh oleh aktivitas gunung berapi, baik yang masih aktif maupun tidak. Jenis tanah umumnya adalah Andisol, Entisol dan Inceptisol. Menurut Fatkhiaati *et al.* (2015), wilayah dataran tinggi memiliki faktor biofisik yang membatasi diantaranya kemiringan lereng yang relatif curam. Salah satu contoh wilayah dataran tinggi adalah kota Batu Malang. Menurut Dijen Cipta Karya (2017), kota Batu Malang memiliki suhu rata-rata 21,5 °C dengan suhu maksimum 27,2 °C dan suhu minimum 14,9 °C, rata-rata kelembaban nisbi udara 86 %, lama penyinaran sekitar 9-10 jam hari⁻¹ dan kecepatan angin 10,73 km jam⁻¹.

2.3.2 Karakteristik Wilayah Dataran Rendah

Wilayah dataran rendah adalah wilayah yang terletak di ketinggian <700 mdpl. Wilayah dataran rendah terbagi menjadi lahan kering beriklim basah dan lahan kering beriklim kering. Suhu rata-rata wilayah dataran rendah berkisar 27-33 °C dengan kelembaban udara berkisar 60 %. Curah hujan sekitar 250-2500 mm tahun⁻¹. Salah satu contoh wilayah dataran rendah lahan kering beriklim kering ialah Desa Jatikerto Malang. Berdasarkan penelitian Suminarti (2010), karakteristik lahan dataran rendah di Desa Jatikerto Kecamatan Kromengan Malang Jawa Timur adalah terletak pada ketinggian 303 mdpl. Jenis tanah alfisol, bertekstur lempung liat berdebu dengan komposisi pasir 18 %, debu 46 % dan liat 36 %. Nilai pH H₂O adalah 6,5; kandungan C-organik tanah 0,63 % ; N-total 0,19 % ; P Bray 1 :10,89 mg kg⁻¹ ; K-tanah 1,00 me 100 g⁻¹ dan KTK sebesar 25,08 me 100 g⁻¹. Menurut Darmawan dan Soemarno (2000), secara umum, jenis tanah yang mendominasi lahan percobaan adalah inceptisol dan asosiasi alfisol, landform datar hingga bergelombang dengan kemiringan berkisar antara 0–60 %. Sedangkan secara klimatologis, suhu minimum berkisar antara 18–21 °C dan suhu maksimum berkisar antara 30–33 °C dengan curah hujan bulanan sekitar 100 mm bulan⁻¹ (Stasiun pembantu Sumberpucung, 2008).

2.4 Karakteristik Lahan Kering

Menurut Mulyani *et al.* (2014) lahan kering merupakan suatu lahan yang tingkat kebutuhan air bagi tanaman sangat tergantung pada air hujan dan tanah tidak pernah tergenang air pada sebagian besar waktu dalam setahun atau sepanjang waktu. Lahan kering umumnya digunakan sebagai lahan tegalan, perkebunan, pekarangan, padang alang-alang, semak belukar, hutan sekunder, atau hutan primer. Menurut Mulyani dan Hidayat (2009) berdasarkan tingkat kesuburannya sebagian besar lahan kering tergolong kedalam kelas 3 (agak subur) dan kelas 4 (kurang subur), sehingga lahan kering yang termasuk kedalam kategori subur sudah sangat terbatas. Sebenarnya lahan kering merupakan lahan yang cukup potensial untuk dikembangkan berbagai jenis tanaman mulai dari tanaman yang merambat hingga yang memiliki tajuk tinggi. Namun demikian, permasalahan yang dihadapi dalam usaha tani di lahan kering cukup kompleks, sehingga diperlukan teknologi yang efektif dan efisien yang mudah untuk diterapkan. Secara umum karakteristik lahan kering menurut Abdurachman *et al.* (2008) adalah sebagai berikut:

1. Memiliki tingkat kemiringan $>30\%$ untuk daerah dataran tinggi dan $15-30\%$ untuk dataran rendah sehingga sangat peka terhadap erosi
2. Memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah karena lapisan tanah atas hilang akibat erosi
3. Kandungan bahan organik dalam tanah rendah karena hilangnya lapisan atas tanah yang mengandung bahan organik oleh erosi.
4. Memiliki pH asam ($<5,50$) dan KTK rendah yang mempengaruhi ketersediaan hara dalam tanah
5. Tingkat ketersediaan air sangat bergantung pada hujan.

Teknologi pengelolaan lahan kering perlu dilakukan untuk mengatasi faktor pembatas biofisik diantaranya pengelolaan kesuburan tanah dan pengelolaan sumber daya air secara efisien. Salah satu upaya pengelolaan kesuburan tanah adalah dengan pemupukan berimbang dan penambahan bahan organik, sehingga tersedia lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tanaman, kehidupan organisme tanah serta mendukung proses penting yang ada dalam tanah. Teknologi pengelolaan pada lahan kering untuk mengatasi faktor pembatas berupa ketersediaan air dapat dilakukan dengan pemanenan air (water harvesting).

Pemanenan air bertujuan untuk menyediakan air irigasi pada saat musim kemarau serta mengurangi resiko banjir pada saat musim hujan. Selain itu dapat dilakukan dengan pengaturan irigasi suplemen yaitu pemberian dan pendistribusian air dengan memperhatikan dua aspek penting antara lain besar air yang harus diberikan dan interval air yang harus diberikan (Abdurachman *et al.*, 2008).

2.5 Fungsi *Beauveria bassiana* Bagi Tanaman Ubi Jalar Cilembu

Beauveria bassiana ialah salah satu cendawan entomopatogen yang memiliki kisaran inang yang luas (Lord, 2001), strain (isolat) yang beragam, mampu menginfeksi hama pada berbagai umur dan stadia perkembangan serta terbukti efektif dalam mengendalikan *C. formicarius* (Meyling dan Eilenberg, 2007). Jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* memproduksi Beauvericin sehingga mengakibatkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan inti sel serangga inang. *B. bassiana* menginfeksi serangga inang dengan kontak fisik, yaitu dengan menempelkan konidia pada integumen. Perkecambahan konidia terjadi dalam 1-2 hari setelah konidia ditempelkan dan menumbuhkan miseliumnya di dalam tubuh inang. Serangga yang terinfeksi umumnya akan berhenti makan yang menyebabkan imunitasnya menurun, sehingga 3- 5 hari kemudian serangga yang terinfeksi akan mati dengan ditandai adanya pertumbuhan konidia pada integument (Deciyanto dan Indrayani, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi ubi jalar antara lain umur, jenis atau varietas, kesuburan tanah, tinggi tempat penanaman, iklim (musim tanam), serta gangguan hama dan penyakit. Salah satu hama yang paling merusak adalah *C. formicarius* atau sweetpotato weevil atau kumbang penggerek umbi atau hama boleng. Pengendalian dengan insektisida secara konvensional sulit dilakukan dikarenakan hama *C. formicarius* terdapat di dalam batang dan umbi. Pengendalian akan lebih efektif dengan menerapkan konsep pengendalian hama terpadu (PHT). Agens hayati seperti parasitoid, predator, dan patogen serangga (bakteri, virus, cendawan, nematode dan protozoa) banyak dilaporkan bermanfaat untuk menekan populasi hama sampai di bawah ambang ekonomi tanpa mencemari lingkungan. Salah satu agen hayati yang mampu menekan populasi *C. formicarius* di lapang adalah *B. bassiana* (Nonci, 2005).

Aplikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* pada umbi terbukti mampu melindungi kerusakan umbi dari serangan larva hama penggerek umbi. Hal ini dikarenakan larva yang terinfeksi oleh cendawan *B. bassiana* tidak mampu merusak umbi dan telur yang terinfeksi oleh cendawan tersebut tidak mampu menetas. Hal ini karena cendawan *B. bassiana* mampu menginfeksi berbagai jenis serangga diberbagai stadia hama mulai dari stadia telur, larva maupun imago. Namun, pengendalian hama penggerek umbi dengan memanfaatkan agens hayati cendawan entomopatogen *B. bassiana* di Indonesia belum berkembang pesat. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan petani dalam mengidentifikasi jenis dan bioekologi hama. Setiap jenis cendawan memiliki kisaran inang yang berbeda dan setiap stadia serangga memiliki kerentanan yang berbeda pula terhadap toksisitas cendawan (Prayogo, 2013). Cendawan entomopatogen *B. bassiana* memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi, siklus hidup yang pendek, dan dapat bertahan dalam kondisi yang tidak menguntungkan. Berdasarkan hasil penelitian semakin muda umur telur *C. formicarius*, maka semakin rentan terhadap infeksi *B. bassiana*. Kemampuan *B. bassiana* dalam menginfeksi telur *C. formicarius*, menyebabkan kemampuan penetasan setiap umur telur berbeda. Persentase penetasan telur yang rendah pada perlakuan umur telur 0 hari hingga 4 hari dikarenakan struktur lapisan korion masih sangat lentur sehingga tabung kecambah yang terbentuk lebih mudah melakukan penetrasi ke dalam telur. Sedangkan telur *C. formicarius* yang terinfeksi *B. bassiana* pada umur telur 5 hari, 6 hari, dan 7 hari memiliki peluang menetas mencapai 50%. Hal ini dikarenakan pada umur telur tersebut struktur kulit terluar telur, yaitu korion mulai mengeras atau mengalami melanisasi sehingga konidia sulit untuk melakukan penetrasi masuk ke dalam telur (Artanti *et al.*, 2013).

B. bassiana menghasilkan enzim protease yang dapat mempercepat degradasi kutikula serangga inang, sehingga miselia *B. bassiana* lebih mudah masuk ke rongga tubuh serangga, semakin tinggi enzim protease pada suatu isolate cendawan maka *C. formicarius* akan lebih cepat mati. Selain itu, *B. bassiana* menghasilkan enzim khitinase yang mampu mendegradasi khitin serangga inang. Oleh karena itu, semakin tinggi enzim khitinase suatu isolate maka viabilitas spora *B. bassiana* juga meningkat sehingga proses infeksi akan semakin cepat. Kisaran inang cendawan *B. bassiana* antara lain serangga dari ordo Lepidoptera,

Coleoptera, Hemiptera, maupun Hymenoptera dan sudah diketahui efektif untuk mengendalikan beberapa jenis hama antara lain salah satunya hama boleng *C. formicarius* pada ubi jalar. Aplikasi *B. bassiana* dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan suspensi *B. bassiana* langsung ke permukaan tanah disekitar perakaran, batang, atau tangkai daun. Berdasarkan penelitian Prayogo (2013), Aplikasi *B. bassiana* dengan menyemprotkan suspensi *B. bassiana* pada permukaan tanah, batang dan tangkai daun di sekitar perakaran efektif untuk mengendalikan hama *C. formicarius*. Hal ini disebabkan imago *C. formicarius* datang kepertanaman setelah umbi mulai terbentuk dan meletakkan telur di batang atau pangkal daun yang terdekat dengan permukaan tanah disekitar perakaran, untuk memudahkan larva menemukan dan menggerek umbi setelah lahir. Aplikasi tidak harus dilakukan dari awal pertumbuhan tanam akan tetapi dapat dilakukan mulai umur 30 hari setelah tanam. Penelitian Setyaningsih (2017), aplikasi *Beauveria bassiana* dengan dosis 4 ml tanaman⁻¹ pada saat tanaman ubi jalar Cilembu berumur 8 MST dapat menurunkan serangan hama *Cylas formicarius*. Frekuensi dan cara aplikasi cendawan *B. bassiana* berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan umbi ubi jalar. Semakin sering aplikasi cendawan, maka semakin rendah tingkat kerusakan umbi ubi jalar, terutama pada tanaman ubi jalar yang sudah terbentuk umbi.

2.6 Peran Pupuk Kalium Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar

Kalium ialah hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, bahkan untuk tanaman umbi-umbian melebihi kebutuhan nitrogen. Meskipun diperlukan dalam jumlah banyak, kalium dalam tanaman bukan menjadi penyusun senyawa organik, melainkan sebagai ion yang sebagian besar berada dalam cairan sel. Kalium berperan dalam mengatur tekanan osmosis dan turgor, sehingga akan memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sel serta membuka dan menutupnya stomata. Gangguan pada pembukaan dan penutupan stomata menyebabkan aktivitas fotosintesis menurun karena masuknya CO₂ ke daun terganggu. Tanaman yang kebutuhan kaliumnya tercukupi maka dapat mempertahankan kandungan air dalam jaringannya, karena mampu menyerap lengas dari tanah dan mengikat air sehingga tanaman tahan terhadap cekaman kekeringan. Kalium berperan dalam

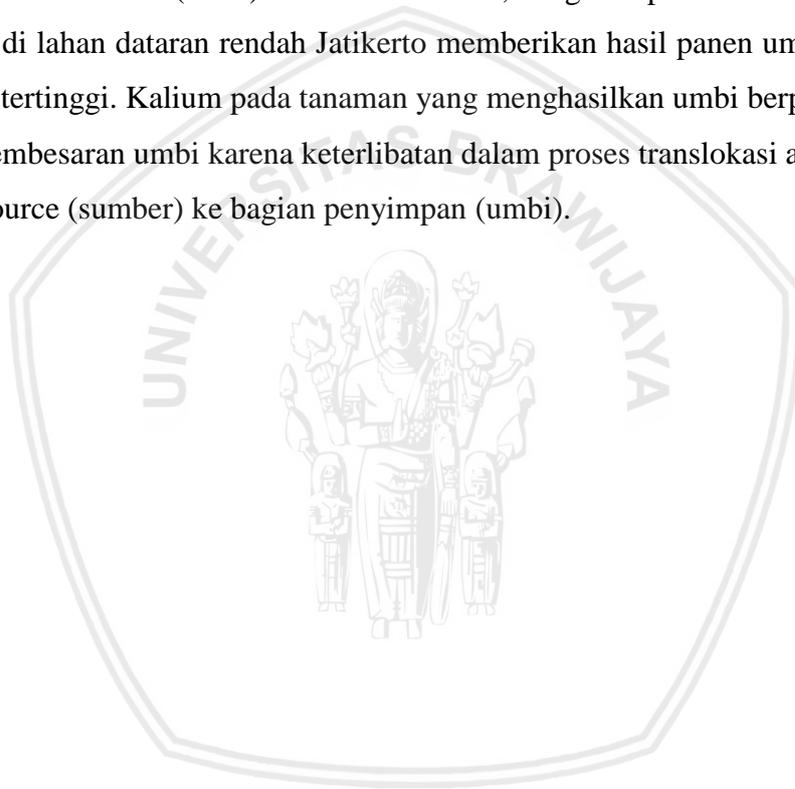
menentukan kualitas produk pertanian berkaitan dengan komposisi kimia dan tampilan fisik. Tanaman yang kekurangan kalium, maka pembentukan protein akan terganggu sehingga kadar N-protein menurun dan kadar N-bukan protein meningkat (Subandi, 2013). Kekurangan kalium pada tanaman serelia seperti padi dan jagung menyebabkan tanaman mudah rebah sehingga menurunkan kuantitas dan kualitas hasil. Pada tanaman ubi kayu, kalium yang cukup dapat meningkatkan bobot umbi, juga memperbaiki kadar pati dan menurunkan kandungan HCN dalam umbi (Howeler 1985). Selain itu, pada tanaman padi, jagung, ubi kayu, dan kedelai, yang cukup kaliumnya akan lebih tahan terhadap serangan penyakit. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh positif unsur kalium dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit melalui peningkatan pembentukan senyawa fenol yang bersifat fungisida dan menurunnya kandungan N anorganik dalam jaringan tanaman.

Menurut Apriliani *et al.* (2016) unsur K juga berfungsi untuk memacu translokasi asimilat dari source ke sink, serta dapat menjaga tetap tegaknya batang yang memungkinkan terjadinya aliran unsur hara dan air dari dalam tanah ke dalam tubuh tanaman. Peran unsur hara kalium ialah memacu translokasi asimilat dari sumber (daun) ke bagian organ penyimpanan (sink), selain terlibat dalam proses membuka dan menutupnya stomata. Stomata akan membuka karena sel penjaga menyerap air dan penyerapan air ini terjadi sebagai akibat adanya ion K^+ . Kalium berperan dalam memperkuat dinding sel tanaman serta terlibat di dalam proses lignifikasi jaringan sclerenchym. Kalium membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit tertentu (Fageria *et al.*, 2009). Pemberian kalium dapat membantu terbentuknya senyawa lignin yang lebih tebal, sehingga dinding sel menjadi lebih kuat dan dapat melindungi tanaman dari gangguan dari luar seperti hama dan penyakit. Jika kebutuhan kalium tersebut tidak terpenuhi maka proses metabolisme tanaman terganggu maka produktivitas tanaman dan mutu yang dihasilkan menurun.

Berdasarkan hasil penelitian Apriliani *et al.* (2016) salah satu upaya untuk meningkatkan hasil tanaman ubi jalar, maka perlu pemberian kalium optimum. Hal ini dikarenakan tanaman ubi jalar diketahui sangat respon terhadap pemupukan, terutama pupuk K. Hal ini sangat terkait karena unsur K berperan dalam memacu

proses membuka dan menutupnya stomata melalui peningkatan aktivitas turgor sel. Pemupukan kalium berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per tanaman, diameter umbi per tanaman dan jumlah umbi ekonomis per tanaman pada tanaman ubi jalar.

Berdasarkan hasil penelitian Pahlevi *et al.* (2017), bahwa aplikasi kalium pada budidaya ubi jalar Cilembu di lahan dataran rendah Jatikerto berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, bobot umbi ekonomis per tanaman, panjang umbi, diameter umbi, hasil panen ha^{-1} , dan hasil panen umbi ekonomis ha^{-1} , laju pertumbuhan relative (LPR), indeks pembagian, dan harga satuan daun (HSD). Dosis kalium $219,64 \text{ kg ha}^{-1}$ pada budidaya ubi jalar Cilembu di lahan dataran rendah Jatikerto memberikan hasil panen umbi ubi jalar Cilembu tertinggi. Kalium pada tanaman yang menghasilkan umbi berperan dalam proses pembesaran umbi karena keterlibatan dalam proses translokasi asimilat dari bagian source (sumber) ke bagian penyimpan (umbi).



3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 hingga Maret 2019 di Agro Techno Park Universitas Brawijaya, terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian ± 303 mdpl dengan suhu berkisar antara 21-33 $^{\circ}$ C, curah hujan rata-rata bulanan antara 102-297 mm.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, timbangan analitik, meteran, penggaris, kamera, kertas label, ember, knapsack sprayer, oven, gunting, hand refractometer dan LAM (Leaf area meter). Bahan yang digunakan meliputi stek pucuk tanaman ubi jalar varietas Cilembu dari indukan yang telah berumur 2 bulan dengan ukuran panjang 25 cm, pupuk N (Urea :46 % N), pupuk P (Ferthipos : 20 % P_2O_5), pupuk kalium (KCl : 60 % K_2O) dan *Beauveria bassiana*.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 12 kombinasi perlakuan yaitu :

1. 75 % Kalium + *Beauveria bassiana* 20 hst (P1)
2. 75 % Kalium + *Beauveria bassiana* 35 hst (P2)
3. 75 % Kalium + *Beauveria bassiana* 50 hst (P3)
4. 100 % Kalium + *Beauveria bassiana* 20 hst (P4)
5. 100 % Kalium + *Beauveria bassiana* 35 hst (P5)
6. 100 % Kalium + *Beauveria bassiana* 50 hst (P6)
7. 125 % Kalium + *Beauveria bassiana* 20 hst (P7)
8. 125 % Kalium + *Beauveria bassiana* 35 hst (P8)
9. 125 % Kalium + *Beauveria bassiana* 50 hst (P9)
10. 75 % Kalium + Tanpa aplikasi *Beauveria bassiana* (P10)
11. 100 % Kalium + Tanpa aplikasi *Beauveria bassiana* (P11)
12. 125 % Kalium + Tanpa aplikasi *Beauveria bassiana* (P12)

Percobaan diulang 3 kali sehingga diperoleh 36 perlakuan. Denah Percobaan disajikan pada Lampiran 1, Gambar 3. Sedangkan denah pengambilan tanaman contoh disajikan pada Lampiran 2, Gambar 4. Perlakuan 75%, 100% dan 125%

kalium artinya adalah dosis rekomendasi pupuk yang diberikan. Dosis rekomendasi dihitung berdasarkan hasil analisis tanah awal dan dosis optimum tanaman ubi jalar Cilembu (N, P, K) sehingga diperoleh dosis rekomendasi pupuk yang akan diaplikasikan. Besarnya nilai rekomendasi tersebut dianggap 100 %. Menurut penelitian Pahlevi *et al.* (2016), kebutuhan pupuk dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{A_2 - B}{A_1 - A_2} = \frac{N - X_A}{X_A - X_B}$$

Keterangan:

N : Dosis hara yang harus diberikan sesuai kriteria tanah

A₁ : Kadar teratas kisaran unsur

A₂ : Kadar terendah kisaran unsur

B : Kadar unsur pada tanah

X_A : Nilai teratas dosis kebutuhan tanaman

X_B : Nilai terbawah dosis kebutuhan tanaman

Berdasarkan penelitian Pahlevi *et al.* (2016) kebutuhan pupuk optimum ubi jalar varietas Cilembu yang ditanam di lahan Jatikerto yaitu : Pupuk N (Urea = 265 kg ha⁻¹), pupuk P (SP 36 = 265,5 kg ha⁻¹) dan pupuk K (KCl = 219,64 kg ha⁻¹). Sedangkan dosis *Beauveria bassiana* mengacu pada hasil penelitian Setyaningsih *et al.* (2017), yaitu 4 ml tanaman⁻¹.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pra Penelitian

Sebelum penelitian dilaksanakan, dilakukan analisis tanah awal. Analisis tanah awal yaitu analisis N, P dan K tanah. Analisis tanah awal bertujuan untuk mengetahui status hara dalam tanah yang akan digunakan untuk menentukan dosis pupuk N, P dan K yang akan digunakan. Analisis tanah dilakukan di laboratorium tanah Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang.

3.4.2 Persiapan Lahan

Persiapan lahan meliputi kegiatan pengukuran lahan, sanitasi lahan dari seresah hasil panen sebelumnya maupun gulma yang berada di sekitar lahan, pengolahan tanah, pembuatan petak serta pembuatan guludan. Lahan yang digunakan yaitu seluas 600,66 m² dengan panjang 42,3 meter dan lebar 14,2 meter.

Kegiatan sanitasi lahan yaitu dengan membersihkan gulma serta sisa-sisa hasil panen tanaman sebelumnya. Kegiatan olah tanah dilakukan setelah kegiatan sanitasi lahan, pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan bajak dan cangkul untuk mendapatkan struktur tanah yang gembur serta memutus pertumbuhan gulma dan hama dalam tanah. Pembuatan petak percobaan dilakukan setelah pengolahan tanah selesai, jumlah petak yang dibuat sebanyak 36 petak dengan ukuran panjang 4,2 meter dan 3,2 meter. setiap petak terdiri dari 56 lubang tanam, sehingga total tanaman yang diperlukan sebanyak 2.016 tanaman. Jarak tanam yang digunakan adalah 60 cm x 40 cm, jarak antar ulangan 40 cm, dan jarak antar petak adalah 30 cm. Kemudian dilakukan pembuatan guludan dengan menggunakan cangkul dengan ukuran 320 cm x 50 cm dan tinggi 30 cm.

3.4.3 Penanaman

Bibit yang digunakan ialah stek tanaman ubi jalar varietas Cilembu yang didapat dari Kecamatan Pamulihan, Sumedang Jawa Barat. Panjang stek tanaman yang digunakan yaitu 25 cm yang berasal dari tanaman induk yang berumur antara 2-3 bulan. Bibit yang digunakan dipilih bibit yang sehat dan tidak terserang hama maupun penyakit. Penanaman ubi jalar dilakukan pada sore hari dengan menanam satu stek per lubang tanam sedalam 10 cm.

3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman ubi jalar meliputi kegiatan penyulaman, pemupukan, pengairan, penyiangan, pembalikan batang, pembumbunan dan pengendalian hama dan penyakit.

a. Penyulaman

Penyulaman bertujuan untuk mengganti tanaman ubi jalar yang mati atau yang pertumbuhannya tidak normal dengan menanam kembali bibit yang telah disediakan dengan varietas dan umur yang sama. Penyulaman dilakukan pada umur 5 hst.

b. Pemupukan

Pupuk yang diaplikasikan berupa pupuk anorganik yaitu pupuk N (Urea : 46 % N), P (FertiPos : 20 % P_2O_5) dan K (KCl : 60 % K_2O). Pupuk P seluruh dosis diaplikasikan pada saat akhir pengolahan tanah. Pupuk N dan K diberikan pada saat tanaman berumur 7 hst sebanyak 1/3 bagian dari seluruh dosis yang berguna untuk

memacu pertumbuhan awal tanaman. Sedangkan sisanya ($2/3$ bagian) diaplikasikan pada saat tanaman berumur 21 hst yang berguna untuk memacu pertumbuhan generatif tanaman. Pupuk diberikan di samping kiri atau kanan dari batang tanaman dengan jarak 7 cm. Pupuk diberikan dengan cara ditugal sedalam 10 cm kemudian ditutup dengan tanah. Dosis pupuk yang diberikan yaitu Urea sebanyak $298,7 \text{ kg ha}^{-1}$, Ferthipos sebanyak 340 kg ha^{-1} , KCl untuk perlakuan 75 % , 100 % dan 125 % masing-masing sebanyak $97,9 \text{ kg ha}^{-1}$, $130,5 \text{ kg ha}^{-1}$ dan $163,1 \text{ kg ha}^{-1}$.

c. Pengairan

Pengairan dilakukan 1 hari sebelum penanaman yang bertujuan untuk memudahkan dalam penanaman. Penyiraman ke 2 dan ke 3 dilakukan setelah pemupukan ke-2 dan ke-3. Pengairan selanjutnya menyesuaikan dengan kondisi lahan. Pemberian air dilakukan dengan cara irigasi permukaan atau dialirkan pada saluran irigasi.

d. Pembalikan sulur

Pembalikan sulur berfungsi untuk mencegah kontak antar node dengan tanah, sehingga asimilat dapat terfokus pada pembentukan umbi utama. Pembalikan sulur dilakukan dengan membalik bagian sulur tanaman ke atas dimulai tanaman berumur 30 hst dan dilakukan 1 bulan sekali.

e. Pembumbunan

Pembumbunan bertujuan untuk mencegah agar bagian umbi tanaman tidak terangkat ke permukaan tanah serta berguna untuk memperbaiki guludan. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan cangkul atau cangkil yang dilakukan bersamaan dengan pembalikan sulur.

f. Pengendalian gulma

Pengendalian gulma dilakukan secara fisik dan mekanis yaitu menggunakan tangan dengan cara mencabut gulma yang dilakukan bersamaan dengan kegiatan pembalikan sulur dan pembumbunan serta menyesuaikan kondisi lahan. Gulma perlu dikendalikan apabila gulma yang tumbuh di sekitar tanaman telah mencapai sekitar 30-40 %

g. Aplikasi *B. bassiana*

Aplikasi *B. bassiana* dilakukan pada saat tanaman berumur 20 hst, 35 hst, dan 50 hst dengan cara menyiramkan *B. bassiana* disekitar pangkal batang tanaman

ubi jalar. Dosis aplikasi *Beauveria bassiana* yaitu 4 ml tanaman⁻¹, dilakukan pada pagi hari.

h. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan pada saat tanaman ubi jalar menunjukkan gejala terserang hama dan penyakit. Hama yang ditemukan di lahan percobaan adalah hama tikus yang menyerang umbi tanaman ubi jalar. Pengendalian hama tikus dilakukan dengan cara menggunakan rodentisida yang berbentuk permen. Rodentisida tersebut diletakkan dilubang bekas serangan hama tikus.

i. Panen

Tanaman ubi jalar dipanen pada umur 120 hst yang ditandai dengan menguningnya daun lebih dari 80 %. Panen dilakukan dengan cara memotong bagian vegetatif tanaman ubi jalar, kemudian menggali guludan dengan cangkul. Setelah itu umbinya diambil dan dikumpulkan ditempat pengumpulan.

3.5 Pengamatan

Pengamatan tanaman ubi jalar dilakukan secara destruktif dengan mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap kombinasi perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 40 hst, 55 hst, 70 hst, 85 hst dan pada saat panen (120 hst). Pengamatan tanaman ubi jalar meliputi komponen pertumbuhan dan hasil, komponen panen dan kualitas ubi jalar Cilembu.

3.5.1 Komponen Pertumbuhan

Pengamatan komponen pertumbuhan tanaman ubi jalar Cilembu meliputi:

1. Jumlah cabang, cabang yang diamati yang memiliki kriteria telah terbentuk 2 daun sempurna
2. Jumlah daun, daun yang diamati yaitu yang memiliki kriteria daun telah membuka sempurna dan daun yang masih aktif berfotosintesis. Daun yang masih muda dan mengalami senescence dikelompokkan pada bagian batang.
3. Luas daun, diukur dengan menggunakan alat LAM (Leaf Area Meter) pada daun yang telah membuka sempurna.
4. Bobot segar total tanaman, didapat dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman sampel pada kondisi segar

5. Bobot kering total tanaman, didapat dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman sampel yang telah dioven pada suhu 81 °C hingga diperoleh bobot yang konstan.

3.5.2 Komponen Panen

Pengamatan komponen panen tanaman ubi jalar Cilembu meliputi :

1. Jumlah umbi per tanaman, didapat dengan cara menghitung semua umbi ubi jalar yang terbentuk.
2. Bobot umbi per tanaman, didapat dengan cara menimbang seluruh umbi yang terbentuk.
3. Bobot umbi ekonomis diperoleh dengan cara menimbang umbi yang beratnya >100 gram dan <100 gram. Umbi lebih dari 100 gram disebut umbi ekonomis.
4. Hasil umbi per hektar, dengan cara mengkonversi hasil per petak panen ke satuan hektar dengan menggunakan rumus menurut Suminarti (2011), yaitu:

$$HPPH = \frac{\text{Luas lahan 1 ha}}{\text{luas petak panen}} \times \text{bobot umbi per petak panen} \times \text{Lahan efektif}$$

3.5.3 Pengamatan Kualitas Umbi

Pengamatan kualitas umbi tanaman ubi jalar Cilembu meliputi:

1. Jumlah umbi mulus per petak panen, diamati dengan cara menilai penampilan umbi secara visual dan menghitung jumlah umbi yang mulus kemudian dipresentasikan.
2. Tingkat Serangan hama *C. formicarius*, didapat dengan cara mengamati apakah ada atau tidak infeksi hama *C. formicarius* pada umbi ubi jalar Cilembu kemudian dihitung intensitas kerusakannya.

Menurut Bayu dan Prayogo (2015), skor kerusakan umbi akibat hama *C. formicarius* dibagi dalam lima tingkatan dan dihitung dengan rumus yaitu:

0 : umbi tidak terserang

1: umbi terserang dengan adanya luka bekas gigitan >0-25 % dari luas umbi

2: umbi terserang dengan adanya luka bekas gigitan >25-50 % dari luas umbi

3: umbi terserang dengan adanya luka bekas gigitan >50-75 % dari luas umbi

4: umbi terserang dengan adanya luka bekas gigitan >76 % dari luas umbi.

Setelah itu dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IP = \sum \frac{n \times v}{Z \times N} \times 100 \%$$

3. Kadar gula terlarut, didapat dengan cara mengukur padatan gula yang terlarut pada umbi ubi jalar Cilembu dengan hand refractometer yang dinyatakan dalam satuan brix.

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila hasil pengujian terdapat pengaruh nyata dari perlakuan maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

3.7 Analisis Penunjang

3.7.1 Analisis Tanah Tengah

Analisis tanah tengah yaitu analisis tanah setelah seluruh kalium diaplikasikan. Analisis dilaksanakan dengan cara inkubasi untuk mengetahui ketersediaan kalium yang sebenarnya di dalam tanah. Analisis tanah dilakukan di laboratorium tanah Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang.

3.7.2 Analisis Tanah Akhir

Analisis tanah akhir yaitu analisis tanah yang dilakukan setelah panen untuk mengetahui status kalium yang tersisa didalam tanah. Analisis tanah dilakukan di laboratorium tanah Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang.

3.7.3 Analisis Usaha Tani

Analisis usaha tani dilakukan setelah diperoleh perlakuan yang terbaik untuk mengetahui kelayakan dari perlakuan yang dihasilkan dari segi usaha tani. Kelayakan usaha tani dapat dilihat dari nilai R/C rasio. Usaha tani dapat dikatakan layak apabila nilai R/C rasio lebih dari 1.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan

1. Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata dari berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada jumlah cabang (Lampiran 9 Tabel 5). Jumlah cabang pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah cabang pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata jumlah cabang pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	40	55	70	85
P1 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	5,7 ab	9,5 a	12,5 a	14,3 a
P2 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	6,0 ab	11,5 ab	14,0 a	15,0 a
P3 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	4,2 a	9,3 a	15,5 ab	16,7 ab
P4 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	6,3 ab	9,3 a	16,5 ab	17,3 ab
P5 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	5,2 ab	9,2 a	17,2 ab	18,0 ab
P6 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	4,7 ab	10,3 a	14,5 ab	18,5 ab
P7 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	4,0 a	9,7 a	15,8 ab	16,3 ab
P8 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	4,3 a	10,2 a	14,3 ab	16,5 ab
P9 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	5,8 ab	9,5 a	14,5 ab	17,8 ab
P10 (75% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	7,7 b	9,2 a	14,3 ab	17,0 ab
P11 (100% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	5,7 ab	11,2 a	15,0 ab	18,2 ab
P12 (125% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	5,5 ab	15,5 b	19,0 b	22,0 b
BNJ 5 %	3,2	4,2	5,3	6,2

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p=5\%$, hst= hari setelah tanam.

Tabel 5 menunjukkan bahwa untuk umur pengamatan 40 hst, jumlah cabang yang dihasilkan oleh perlakuan P1; P2; P4 hingga P6; P9; P11 dan P12 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3; P7; P8 dan P10. Akan tetapi, jumlah cabang yang dihasilkan oleh perlakuan P10 lebih tinggi masing-masing 45,4 % (3,5), 48 % (3,7) dan 44,1 % (3,4) bila dibandingkan dengan perlakuan P3; P7 dan P8. Umur pengamatan 55 hst, perlakuan P2 menghasilkan jumlah cabang yang tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Akan tetapi, untuk perlakuan P12 jumlah cabang

yang dihasilkan lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan P1; P3; P4; P5; P6; P7; P8; P9; P10 dan P11 masing-masing sebesar 38,7 % (6,0), 40 % (6,2), 40 % (6,2), 40,6 % (6,3), 33,5 % (5,2), 37,4 % (5,8), 34,1 % (5,3), 38,7 % (6,0), 40,6 % (6,3) dan 27,7 % (4,3). Sedangkan untuk umur pengamatan 70 dan 85 hst, jumlah cabang yang dihasilkan membentuk pola yang sama. Jumlah cabang yang dihasilkan oleh perlakuan P3 hingga P11 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P12. Akan tetapi, jumlah cabang yang dihasilkan oleh perlakuan P1 dan P2 lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P12 masing-masing sebesar 34,2 % (6,5); 26,3% (5,0) untuk umur pengamatan 70 hst dan 35 % (7,7), 31,8 % (7) untuk umur pengamatan 85 hst.

2. Jumlah Daun

Kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* memberi pengaruh nyata pada jumlah daun (Lampiran 10 Tabel 6). Jumlah daun pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata jumlah daun pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai tan ⁻¹) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	40	55	70	85
P1 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	92,7 ab	157,3 ab	158,2 a	186,2 a
P2 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	84,8 ab	139,5 ab	207,5 ab	229,3 ab
P3 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	83,7 ab	147,2 ab	194,7 ab	235,0 ab
P4 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	100,0 b	125,7 a	159,2 a	206,5 ab
P5 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	87,2 ab	144,2 ab	209,5 ab	214,5 ab
P6 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	62,5 a	167,3 ab	272,2 b	283,2 ab
P7 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	77,8 ab	159,3 ab	214,2 ab	231,0 ab
P8 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	92,5 ab	141,5 ab	190,5 ab	202,8 ab
P9 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	75,0 ab	161,8 ab	208,7 ab	269,5 ab
P10 (75% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	96,3 ab	151,3 ab	203,0 ab	225,3 ab
P11 (100% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	96,8 ab	144,2 ab	225,0 ab	219,0 ab
P12 (125% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	95,7 ab	192,2 b	205,3 ab	311,8 b
BNJ 5 %	35,8	55,9	94,4	121,7

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p= 5%, hst= hari setelah tanam.

Tabel 6 menunjukkan bahwa untuk umur pengamatan 40 hst, jumlah daun yang dihasilkan oleh perlakuan P1 hingga P3; P5; P7 hingga P12 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 dan P6. Akan tetapi, jumlah daun yang dihasilkan oleh perlakuan P4 lebih banyak 37,5% (37,5) bila dibandingkan dengan perlakuan P6. Pada umur pengamatan 55 hst, perlakuan P1 hingga P3 dan P5 hingga P11 menghasilkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 dan P12. Akan tetapi, jumlah daun yang dihasilkan oleh perlakuan P4 lebih rendah 34,5 % (66,5) bila dibandingkan dengan perlakuan P12. Perlakuan P2; P3; P5 dan P7 hingga P12 jumlah daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1; P4 dan P6. Akan tetapi, untuk perlakuan P6 jumlah daun yang dihasilkan lebih banyak bila dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P4 masing-masing sebesar 22,9 % (47,1) dan 22,4 % (46,1) untuk umur pengamatan 70 hst. Pada umur pengamatan 85 hst, jumlah daun yang dihasilkan oleh perlakuan P2 hingga P11 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P12. Akan tetapi, jumlah daun yang dihasilkan oleh perlakuan P1 lebih rendah 40,2 % (125,6) bila dibandingkan dengan perlakuan P12.

3. Luas Daun

Pengaruh nyata terjadi pada luas daun akibat kombinasi aplikasi kalium dan *B.bassiana* (Lampiran 11 Tabel 7). Rata-rata luas daun pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* disajikan pada Tabel 7. Pada umur pengamatan 40 hst, luas daun yang dihasilkan oleh perlakuan P2 hingga P4; P7; P9; P11 dan P12 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P6; P1; P5; P8 dan P10. Akan tetapi, luas daun yang dihasilkan oleh perlakuan P1; P5; dan P10 lebih tinggi dari perlakuan P3; P4; P6; P7; P11 dan P12. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa perlakuan P6 menghasilkan luas daun yang lebih rendah 62,6% (2619,3 cm) bila dibandingkan dengan perlakuan P8. Sedangkan luas daun yang dihasilkan pada umur pengamatan 55 hst menunjukkan bahwa perlakuan P2; P4 hingga P11 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1; P3 dan P12. Akan tetapi, perlakuan P12 menghasilkan luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan P1 dan P3 masing-masing sebesar 41,2 % (4730,1 cm) dan 49,4 % (5671,1 cm) .

Tabel 7. Rata-rata luas daun tanaman pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B.bassiana* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata luas daun ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	40	55	70	85
P1 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	3535,5 bc	6728,6 a	8812,9 a	10244,3 a
P2 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	2055,2 ab	8179,7 ab	10465,6 ab	11917,3 ab
P3 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	3366,9 abc	5787,6 a	12739,3 ab	14548,0 abc
P4 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	3245,3 abc	7850,5 ab	13752,1 abc	15398,1 abc
P5 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	3547,5 bc	8515,6 ab	14954,6 abc	16143,2 abc
P6 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	1562,0 a	8581,0 ab	17394,1 bc	18803,1 bc
P7 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	2853,7 abc	7608,8 ab	13935,5 abc	15426,2 abc
P8 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	4181,3 c	7906,9 ab	13022,5 ab	13776,5 abc
P9 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	2290,6 ab	9753,1 ab	15569,1 abc	16507,4 abc
P10 (75% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	3499,1 bc	7595,8 ab	13773,3 abc	15039,5 abc
P11 (100% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	3031,5 abc	7248,6 ab	14363,7 abc	17053,1 abc
P12 (125% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	2933,8 abc	11458,7 b	20834,5 c	20997,1 c
BNJ 5 %	1807,2	4542,2	7774,6	7364,4

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p=5\%$, hst= hari setelah tanam.

Tabel 7 memperlihatkan bahwa untuk umur pengamatan 70 hst, perlakuan P2 hingga P5 dan P7 hingga P11 menghasilkan luas daun yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1; P6 dan P12. Akan tetapi, luas daun yang dihasilkan oleh perlakuan P12 lebih tinggi sebesar 57,7 % (12021,6 cm^2) bila dibandingkan dengan perlakuan P1. Sedangkan pada umur pengamatan 85 hst, luas daun dengan perlakuan P2 hingga P5 dan P7 hingga P11 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1; P6 dan P12. Akan tetapi, untuk perlakuan P1 luas daun yang dihasilkan lebih rendah sebesar 51,2 % (10752,8 cm^2) jika dibandingkan dengan perlakuan P12.

4. Bobot Segar Total Tanaman

Pengaruh nyata terjadi akibat kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada bobot segar total tanaman (Lampiran 12 Tabel 8). Bobot segar total tanaman pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata bobot segar total tanaman pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata bobot segar total tanaman (g tan ⁻¹) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	40	55	70	85
P1 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	188,1 ab	421,8 a	614,5 ab	798,9 a
P2 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	170,7 ab	447,6 a	651,0 ab	1086,9 ab
P3 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	182,8 ab	460,1 ab	712,0 ab	1050,1 ab
P4 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	220,5 b	428,7 a	675,9 ab	1378,2 b
P5 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	216,3 ab	411,0 a	666,9 ab	1071,8 ab
P6 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	219,9 ab	519,5 ab	702,9 ab	1194,3 ab
P7 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	165,8 ab	369,0 a	726,2 ab	1056,3 ab
P8 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	195,3 ab	424,8 a	719,3 ab	978,2 ab
P9 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	135,6 a	451,6 a	672,2 ab	867,8 a
P10 (75% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	200,6 ab	423,5 a	781,0 ab	978,1 ab
P11 (100% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	216,1 ab	439,2 a	470,7 a	1162,3 ab
P12 (125% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	215,6 ab	679,2 b	892,6 b	1124,6 ab
BNJ 5 %	84,8	223,1	313,5	418,2

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p=5\%$, hst= hari setelah tanam.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 40 hst, bobot segar total tanaman yang dihasilkan oleh perlakuan P1 hingga P3; P5 hingga P8; P10 dan P11 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 dan P9. Akan tetapi bobot segar total tanaman yang lebih sedikit didapatkan pada perlakuan P9 sebesar 38,5 % (84,9 g) bila dibandingkan dengan perlakuan P4. Sedangkan pada umur pengamatan 55 hst, perlakuan P3 dan P6 menghasilkan bobot segar total tanaman yang tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Akan tetapi, bobot segar total tanaman yang dihasilkan oleh perlakuan P12 lebih tinggi dibandingkan perlakuan P1; P2; P4; P5; P7; P8; P9; P10 dan P11 masing-masing sebesar 37,8 % (2557,4 g), 34 % (231,6 g), 36,8 % (250,5 g), 39,4 % (268,2 g), 45,6 % (310,2 g), 37,4 % (254,4 g), 33,5 % (227,6 g), 40,2 % (273,7 g) dan 35,3 % (240 g).

Sedangkan pada umur pengamatan 70 hst, bobot segar total tanaman yang dihasilkan perlakuan P1 hingga P10 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P11 dan P12. Akan tetapi, perlakuan P12 menghasilkan bobot segar total tanaman lebih tinggi 47,2 % (421,9 g) jika dibandingkan dengan perlakuan P11. Pada umur pengamatan 85 hst, tanaman dengan perlakuan P2; P3; P5 hingga P8 dan P10 hingga P12 menghasilkan bobot segar total tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1; P4 dan P9. Akan tetapi, perlakuan P1 dan P9 menghasilkan bobot segar total tanaman lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan P4 masing-masing sebesar 42 % (579,3 g) dan 37% (510,4 g).

5. Bobot Kering Total Tanaman

Kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* berpengaruh nyata pada bobot kering total tanaman (Lampiran 13 Tabel 9). Bobot kering total tanaman pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata bobot kering total tanaman pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata bobot kering total tanaman (g tan ⁻¹) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	40	55	70	85
P1 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	17,6 ab	50,5 ab	57,6 ab	105,4 a
P2 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	15,8 ab	37,8 a	66,1 ab	127,2 ab
P3 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	15,7 ab	43,4 ab	68,3 b	125,1 ab
P4 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	22,6 b	42,9 ab	65,8 ab	169,0 ab
P5 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	21,0 ab	34,9 a	35,3 a	137,2 ab
P6 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	20,1 ab	51,4 ab	56,3 ab	137,7 ab
P7 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	16,0 ab	38,5 a	60,4 ab	112,3 ab
P8 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	18,5 ab	37,4 a	64,0 ab	115,3 ab
P9 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	13,9 a	46,7 ab	50,4 ab	113,7 ab
P10 (75% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	18,3 ab	41,9 ab	55,6 b	122,0 ab
P11(100% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	16,0 ab	41,7 ab	45,2 ab	150,7 ab
P12(125% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	19,8 ab	58,3 b	67,7 ab	175,6 b
BNJ 5 %	8,4	19,3	31,6	65,5

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p= 5%, hst= hari setelah tanam.

Tabel 9 memperlihatkan bahwa untuk umur pengamatan 40 hst, tanaman dengan perlakuan P1 hingga P3; P5 hingga P8 dan P10 hingga P12 menghasilkan

bobot kering total tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 dan P9. Akan tetapi, bobot kering total tanaman yang lebih tinggi didapatkan oleh perlakuan P4 yaitu 38,4 % (8,7 g) bila dibandingkan dengan perlakuan P9. Sedangkan untuk umur pengamatan 55 hst, bobot kering total tanaman yang dihasilkan oleh perlakuan P1; P3; P4; P6 dan P9 hingga P11 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2; P5; P7; P8 dan P12. Akan tetapi, perlakuan P12 menghasilkan bobot kering total tanaman lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan P2; P5; P7 dan P8 masing-masing sebesar 35,1% (20,5 g), 40,1 % (23,4 g), 33,9 % (19,8 g), 35,8 % (20,9 g).

Umur pengamatan 70 hst menunjukkan bahwa bobot kering total tanaman pada perlakuan P1; P2; P4; P6 hingga P9; P11 dan P12 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3; P5 dan P10. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa bobot kering total tanaman pada perlakuan P5 lebih rendah jika dibandingkan perlakuan P3 dan P10 masing-masing sebesar 48,3 % (33 g) dan 36,5 % (20,3 g). Sedangkan pada umur pengamatan 85 hst menghasilkan pola yang berbeda, dimana bobot kering total tanaman yang dihasilkan oleh perlakuan P2 hingga P11 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P12. Akan tetapi, perlakuan P12 menghasilkan bobot kering total tanaman yang lebih tinggi sebesar 39,9 % (70,2 g) bila dibandingkan perlakuan P1.

4.1.2 Komponen Panen

1. Jumlah Umbi Per Tanaman

Pengaruh nyata terjadi akibat adanya kombinasi aplikasi kalium dan *Beauveria bassiana* pada jumlah umbi per tanaman (Lampiran 14 Tabel 10). Jumlah umbi per tanaman pada saat panen disajikan pada Tabel 10. Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa jumlah umbi yang dihasilkan oleh perlakuan P2; P5; P9; P11 dan P12 tidak berbeda nyata dengan P1; P4; P6; P7; P8 dan P10. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa, jumlah umbi yang dihasilkan oleh perlakuan P6 hingga P12 tidak berbeda nyata dengan P3.

Tabel 10. Rata-rata jumlah umbi per tanaman pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada saat panen

Perlakuan	Jumlah Umbi (buah tan ⁻¹)
P1 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	3,2 a
P2 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	3,9 ab
P3 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	5,4 c
P4 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	3,6 a
P5 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	4,0 ab
P6 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	5,0 bc
P7 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	5,0 bc
P8 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	4,9 bc
P9 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	4,3 abc
P10 (75% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	5,0 bc
P11 (100% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	4,4 abc
P12 (125% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	4,1 abc
BNJ 5 %	1,2

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p=5\%$.

Jumlah umbi yang lebih tinggi dihasilkan oleh tanaman dengan perlakuan P3 bila dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P4 masing-masing sebesar 40,7 % (2,2) dan 33 % (1,8) .

2. Bobot Umbi Per Tanaman, Bobot Umbi Ekonomis, Hasil Panen Per Hektar

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata dari berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada jumlah bobot umbi dan hasil panen per hektar (HPPH) (Lampiran 14 Tabel 11). Sedangkan pengaruh tidak nyata dari berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* ditunjukkan oleh bobot umbi ekonomis per tanaman (Lampiran 14 Tabel 11). Rata-rata bobot umbi pertanaman, bobot umbi ekonomis, dan hasil panen per hektar pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata bobot umbi per tanaman, bobot umbi ekonomis per tanaman dan hasil konversi per hektar (HPPH) pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada saat panen

Perlakuan	Bobot umbi per Tanaman (g tan ⁻¹)	HPPH (ton ha ⁻¹)	Bobot umbi ekonomis per tanaman (g tan ⁻¹)
P1 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	291,3 a	10,9 a	226,8
P2 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	449,2 ab	16,8 ab	286,3
P3 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	409,0 ab	15,3 ab	254,8
P4 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	436,9 ab	16,4 ab	282,7
P5 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	380,5 ab	14,3 ab	233,2
P6 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	461,0 b	17,3 b	308,2
P7 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	446,2 ab	16,7 ab	298,5
P8 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	449,6 ab	16,9 ab	307,4
P9 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	360,5 ab	13,5 ab	255,7
P10 (75% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	468,5 b	17,6 b	272,8
P11 (100% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	482,4 b	18,1 b	358,3
P12 (125% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	480,6 b	18,0 b	313,2
BNJ 5 %	169,0	6,3	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada variabel yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p= 5%, tn= berpengaruh tidak nyata.

Tabel 11 menunjukkan bahwa kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* berpengaruh nyata pada bobot umbi per tanaman. Bobot umbi per tanaman yang dihasilkan oleh perlakuan P2 hingga P5 dan P7 hingga P9 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1; P6; P10; P11 dan P12. Akan tetapi, bobot umbi per tanaman lebih sedikit dihasilkan oleh perlakuan P1 bila dibandingkan dengan perlakuan P6; P10; P11 dan P12 masing-masing sebesar 36,8 % (169,7 g), 37,8 % (177,2 g), 39,6 % (191,1 g) dan 39,3 % (189,3 g). Sedangkan tanaman dengan perlakuan P2 hingga P5 dan P7 hingga P9 menghasilkan koversi hasil panen per hektar (HPPH) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1; P6; P10; P11 dan P12. Namun, perlakuan P1 menghasilkan hasil panen per hektar lebih rendah dibandingkan P6; P10; P11 dan P12 masing-masing sebesar 36,9 % (6,4 g), 38 % (6,7 g), 39,7 % (7,2 g) dan 39,4 % (7,1 g).

4.1.3 Kualitas Hasil

1. Jumlah Umbi Mulus dan Tingkat Serangan hama *C. formicarius*

Pengaruh nyata terjadi akibat dari berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada jumlah umbi mulus dan pengaruh tidak nyata terjadi pada tingkat serangan hama *C. formicarius* (Lampiran 15 Tabel 12). Rata-rata jumlah umbi mulus dan tingkat serangan hama *C. formicarius* pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata jumlah umbi mulus dan tingkat serangan hama *C. formicarius* pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada saat panen

Perlakuan	Jumlah umbi mulus (%)	Tingkat serangan hama <i>C. formicarius</i> (%)
P1 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	16,7 abc	0,0
P2 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	16,2 abc	1,3
P3 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	7,9 a	0,0
P4 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	27,3 c	0,0
P5 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	19,6 abc	0,0
P6 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	18,8 abc	0,0
P7 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	25,5 bc	0,0
P8 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	24,7 bc	0,0
P9 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	18,7 abc	0,2
P10 (75% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	10,1 ab	0,0
P11 (100% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	17,0 abc	0,8
P12 (125% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	17,2 abc	0,0
BNJ 5 %	15,6	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada variabel yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p=5\%$, tn= tidak berpengaruh nyata.

Tabel 12 menunjukkan bahwa jumlah umbi mulus dengan perlakuan P1; P2; P5; P6 dan P9 hingga P12 tidak berbeda nyata dengan P3; P7 dan P8. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa dengan perlakuan P1; P2; P5 hingga P9; P11 dan P12 menghasilkan jumlah umbi mulus yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4. Akan tetapi, jumlah umbi mulus yang lebih tinggi dihasilkan oleh perlakuan P4 sebesar 71 % (19,4) bila dibandingkan dengan perlakuan P3.

2. Kadar Gula Terlarut Pada Umbi (Brix)

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata dari berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada kadar gula umbi (Brix) (Lampiran 15 Tabel 13). Rata-rata kadar gula umbi (Brix) pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* disajikan pada Tabel 13

Tabel 13. Rata-rata kadar gula umbi (Brix) pada berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* pada saat panen

Perlakuan	Kadar Gula terlarut pada Umbi (% Brix tan ⁻¹)
P1 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	8,4 ab
P2 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	7,5 a
P3 (75% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	8,6 ab
P4 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	10,1 ab
P5 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	10,4 ab
P6 (100% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	10,8 b
P7 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 20 hst)	10,5 ab
P8 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 35 hst)	10,4 ab
P9 (125% kalium + <i>B. bassiana</i> 50 hst)	9,2 ab
P10 (75% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	9,6 ab
P11 (100% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	10,8 b
P12 (125% kalium + tanpa <i>B. bassiana</i>)	10,8 b
BNJ 5 %	3,2

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p= 5%.

Tabel 13 menunjukkan bahwa perlakuan P1; P3 hingga P5 dan P7 hingga P10 memiliki kandungan gula yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2; P6; P11 dan P12. Akan tetapi, kandungan gula yang dihasilkan oleh perlakuan P2 lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P6; P11 dan P12 yaitu sebesar 30,5 % (3,3).

4.2 Pembahasan

Pertumbuhan tanaman adalah proses penambahan volume, ukuran, bobot, jumlah sel dan bersifat *irreversible* (tidak dapat kembali) yang dapat diukur melalui pengamatan terhadap peubah tanaman seperti jumlah cabang, jumlah daun, luas daun, bobot segar total tanaman dan bobot kering total tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik adalah faktor yang berasal dari tanaman itu sendiri yang berkaitan dengan susunan genetik dan pewarisan sifat tanaman. Faktor lingkungan adalah kondisi lingkungan yang terjadi di sekitar tanaman diantaranya adalah suhu, cahaya matahari, curah hujan, air, tanah dan lain sebagainya. Pertumbuhan tanaman akan mempengaruhi hasil akhir suatu tanaman sebagai fungsi dari pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya pengaruh nyata dari berbagai kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* terhadap komponen pertumbuhan tanaman yang mencakup pengamatan jumlah cabang, jumlah daun, luas daun, bobot segar total tanaman dan bobot kering total tanaman, dan berpengaruh nyata terhadap komponen hasil seperti jumlah umbi, bobot umbi, hasil konversi per hektar. Pengaruh nyata juga terjadi pada komponen kualitas seperti jumlah umbi mulus dan kadar gula terlarut pada umbi. Pembahasan ini difokuskan pada umur pengamatan 85 hst hingga panen dengan pertimbangan seluruh perlakuan sudah diberikan.

4.2.1 Pertumbuhan Tanaman Ubi Jalar Varietas Cilembu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan perlakuan P12 (125 % kalium + tanpa *B. bassiana*) menyebabkan peningkatan jumlah cabang sebanyak 35 % dan 31,8 % bila dibandingkan dengan perlakuan P1 (75 % kalium + *B. bassiana* 20 hst) dan perlakuan P2 (75 % kalium + *B. bassiana* 35 hst). Tingginya jumlah cabang yang dihasilkan adalah akibat dari tingginya ketersediaan kalium bagi tanaman. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil analisis tanah yang telah dilakukan sebagaimana tersaji pada Tabel 14. Kalium bagi tanaman tidak hanya berperan dalam memacu translokasi asimilat dari source ke sink tetapi juga berperan dalam membuka dan menutupnya stomata. Hal ini terkait dengan hadirnya ion K^+ yang dapat meningkatkan tekanan turgor tanaman yang menyebabkan menurunnya tekanan osmotik. Menurunnya tekanan osmotik akan memacu terjadinya penyerapan air oleh sel penjaga yang menyebabkan membukanya stomata sehingga CO_2 dapat

masuk ke daun yang akan digunakan untuk fotosintesis tanaman dan ini menjadi penting bagi tanaman yang ditanam di lahan kering. Keberadaan ion K^+ diperlukan dalam penyerapan air oleh sel penjaga tanaman sehingga tekanan turgor meningkat dan stomata akan membuka (Singh *et al.*, 2014). Selain itu, unsur kalium juga berperan dalam menjaga tetap tegaknya batang tanaman sehingga tidak mudah roboh. Batang yang tidak mudah roboh akan menjaga kontinuitas aliran air, nutrisi dari dalam tanah kedalam tubuh tanaman dan aliran fotosintat dari source ke sink. Hal ini sejalan dengan pendapat Pahlevi *et al.* (2016) bahwa ubi jalar membutuhkan kalium yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang lainnya yang berperan untuk pembentukan dinding sel dan menjaga tetap tegaknya batang sebagai tempat terjadinya aliran unsur hara dan air dalam tanah kedalam tubuh tanaman. Tanaman untuk tumbuh dan berkembang diperlukan sejumlah energi yang diperoleh dari hasil fotosintesis. Rendahnya tingkat ketersediaan kalium dalam tanah menyebabkan fotosintat yang dihasilkan rendah, sehingga energi yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga rendah yang akan berpengaruh terhadap kemampuan tanaman untuk berdiferensiasi. Rendahnya kemampuan tanaman untuk berdiferensiasi akan berpengaruh terhadap jumlah cabang, jumlah daun, luas daun dan bobot kering total tanaman yang dihasilkan.

Tabel 14. Hasil analisis tanah awal, tengah, akhir (saat panen) dan estimasi ketersediaan unsur Kalium

No	Analisis tanah ke-	K ($Cmol^+ kg^{-1}$)
1.	Tanah ke-1 (Sebelum tanam)	0,72
2.	Tanah ke-2 (Setelah aplikasi pupuk K)	
	a. Perlakuan pupuk 75 %	2,17
	b. Perlakuan pupuk 100 %	2,40
	c. Perlakuan pupuk 125 %	3,00
3.	Tanah ke-3 (Setelah panen)	
	a. Perlakuan pupuk 75 %	1,67
	b. Perlakuan pupuk 100 %	1,57
	c. Perlakuan pupuk 125 %	1,53
4.	Estimasi ketersediaan unsur hara (%)	
	a. Perlakuan pupuk 75 %	0,23 (23,0 %)
	b. Perlakuan pupuk 100 %	0,34 (34,5 %)
	c. Perlakuan pupuk 125 %	0,49 (49,0 %)
	Rendah sekali	< 0,1
	Rendah	0,1 - 0,2
	Sedang	0,3 - 0,5
	Tinggi	0,6 - 1,0
	Tinggi sekali	>1,0

Tabel 14 menunjukkan bahwa tanaman yang dipupuk 75 % kalium, memiliki estimasi ketersediaan kalium sebesar 23 %. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan estimasi ketersediaan kalium pada tanaman yang dipupuk 100% dan 125% kalium masing-masing sebesar 34,5 % dan 49 %. Semakin ditingkatkan dosis kalium yang diberikan maka estimasi ketersediaan kalium semakin tinggi. Keberadaan *B. bassiana* tidak berpengaruh secara langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini dibuktikan dari hasil pengamatan pada jumlah cabang bahwa aplikasi *B. bassiana* pada 20 hst dan 35 hst yang diikuti dengan 75 % kalium menghasilkan jumlah cabang yang tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali perlakuan tanpa *B. bassiana* yang diikuti dengan 125% kalium. *B. bassiana* dapat membantu mengaktifkan organisme perombak bahan organik yang juga dapat membantu memperbaiki tekstur tanah dan membantu menyediakan unsur hara yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman ubi jalar. Selain itu, *B. bassiana* dapat menghasilkan antibiotik untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama penggerek batang. Menurut Keswani *et al.* (2013) *B. bassiana* memiliki pengaruh yang positif untuk pertumbuhan tanaman karena mampu menghasilkan metabolit sekunder berupa beauvericin, bassionalide, bassiacridin, beauverolide, bassianin, oosporein dan tenelin yang bersifat antibiotic, insektisida, sitotoksik dan ionoforik yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman dan melindungi tanaman dari segala jenis serangan hama misalnya penggerek batang ubi jalar (*Omphisia anastomasalis*) dengan menggerek batang sehingga dapat menurunkan jumlah cabang ubi jalar.

Kriteria penentuan cabang yaitu apabila telah terbentuk 2 atau lebih daun yang telah membuka sempurna, sehingga tanaman yang menghasilkan jumlah cabang yang banyak umumnya juga akan diikuti dengan jumlah daun yang banyak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah daun yang dihasilkan oleh perlakuan P1 (75 % kalium + *B. bassiana* 20 hst) lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan P12 (125% kalium + tanpa aplikasi *B. bassiana*). Lebih rendahnya jumlah daun yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah cabang yang terbentuk. Sebagaimana telah dijelaskan bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan kalium dalam tanah. Semakin rendah tingkat ketersediaan kalium dalam tanah menyebabkan aktivitas fisiologis tanaman terhambat. Menurut

Suminarti (2011), terdapat hubungan antara jumlah daun dengan kemampuan tanaman dalam mengintersepsi cahaya. Rendahnya jumlah daun menyebabkan kemampuan tanaman akan mengintersepsi cahaya juga rendah, sehingga fotosintat yang dihasilkan rendah. Fotosintat atau asimilat merupakan energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, sehingga apabila energi yang dihasilkan rendah maka kemampuan tanaman untuk berdiferensiasi juga rendah yang menyebabkan jumlah cabang dan jumlah daun yang didapat rendah. Pada penelitian ini juga dihasilkan bahwa jumlah daun yang dihasilkan oleh perlakuan P12 tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain kecuali perlakuan P1. Hal ini karena pemberian *B. bassiana* dapat mengaktifkan mikroorganisme perombak bahan organik untuk merombak bahan organik yang ada dalam tanah, sehingga unsur hara yang terkandung pada bahan organik tersebut dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh informasi bahwa luas daun yang dihasilkan oleh perlakuan P12 (125 % kalium + tanpa aplikasi *B. bassiana*) lebih tinggi bila dibandingkan dengan luas daun yang dihasilkan oleh perlakuan P1 (75% kalium + *B. bassiana* 20 hst). Luas daun merupakan fungsi dari jumlah daun, sehingga semakin banyak jumlah daun yang dapat dibentuk oleh tanaman, maka luas daun yang dihasilkan semakin tinggi. Luas daun adalah komponen yang dapat digunakan untuk memprediksi kemampuan tanaman dalam menghasilkan asimilat. Luas daun yang tinggi menyebabkan cahaya yang dapat diserap untuk aktivitas fotosintesis tinggi, sehingga fotosintat atau asimilat yang dihasilkan juga tinggi. Fotosintat yang dihasilkan akan digunakan sebagai energi untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Susanto *et al.* (2014) daun merupakan organ yang berfungsi untuk menerima dan menyerap cahaya dan menjadi tempat berlangsungnya fotosintesis. Jumlah daun yang banyak, maka luas daun yang terbentuk tinggi untuk optimalisasi fotosintesis. Luas daun yang tinggi, maka kemampuan berfotosintesis lebih tinggi. Pertumbuhan daun yang terhambat tidak mampu menyerap cahaya secara optimal sehingga akan menghambat kemampuan tanaman dalam menghasilkan fotosintat untuk pertumbuhan dan produksi. Pada penelitian ini juga didapatkan hasil bahwa perlakuan P12 dan perlakuan P1 menghasilkan luas daun yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan jumlah daun yang dihasilkan oleh perlakuan P12 dan P1 juga tidak

berbeda nyata sehingga luas daun yang didapat juga tidak berbeda nyata. Adanya aplikasi *B. bassiana* yang dapat membantu mengaktifkan organisme perombak bahan organik yang ada dalam tanah juga mendukung untuk pertumbuhan tanaman karena dapat menguraikan bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung dalam bahan organik dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Bobot segar total tanaman merupakan gambaran dari hasil asimilat kotor yang dihasilkan dalam proses fotosintesis. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan P1 (kalium 75% + *B. bassiana* 20 hst) dan P9 (125 % kalium + *B. bassiana* 50 hst) menghasilkan bobot segar total tanaman yang lebih rendah sebesar 42 % dan 37 % bila dibandingkan dengan perlakuan P4 (100 % kalium + *B. bassiana* 20 hst (P4). Bobot segar total tanaman merupakan akumulasi dari biomassa organ tanaman yaitu jumlah cabang, jumlah daun dan luas daun. Rendahnya bobot segar total tanaman yang dihasilkan dikarenakan rendahnya jumlah cabang, jumlah daun dan luas daun yang didapat. Ketersediaan kalium berperan dalam aktivitas fotosintesis tanaman untuk menghasilkan fotosintat yang akan digunakan untuk pertumbuhan organ-organ tanaman. Semakin besar dan banyak organ tanaman yang terbentuk maka semakin banyak kadar air yang diikat oleh tanaman sehingga bobot segar total tanaman yang didapat juga tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Suminarti (2010), bahwa rendahnya jumlah daun dan luas daun memberikan pengaruh yang signifikan terhadap bobot segar total tanaman dikarenakan rendahnya kapasitas tanaman dalam menghasilkan asimilat. Akan tetapi, pada perlakuan P4, P1 dan P9 tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Tidak berbedanya nyata dikarenakan jumlah cabang, jumlah daun dan luas daun yang dihasilkan juga tidak berbeda nyata. Selain itu, Aplikasi *B. bassiana* tidak secara langsung berpengaruh terhadap bobot segar total tanaman. Hal ini dibuktikan dengan bobot segar total tanaman yang dihasilkan pada semua waktu aplikasi *B. bassiana* dengan tanpa aplikasi *B. bassiana* tidak berbeda nyata. Namun, aplikasi *B. bassiana* dapat meningkatkan ketahanan dan melindungi tanaman dari serangan hama yang menyerang cabang dan daun. Aplikasi jamur endofit *B. bassiana* tidak berpengaruh terhadap peningkatan bobot segar total tanaman dan bobot biji jagung. Namun, berpengaruh terhadap penurunan populasi hama penggerek batang (Russo *et al.*, 2019).

Bobot kering total tanaman menggambarkan kemampuan tanaman dalam menghasilkan asimilat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P12 (125 % kalium + tanpa *B. bassiana*), bobot kering total tanaman yang dihasilkan lebih tinggi 39,9 % bila dibandingkan dengan perlakuan P1 (75 % kalium + *B. bassiana* 20 hst). Hal ini karena bobot kering total tanaman dipengaruhi oleh jumlah daun, bobot segar total tanaman dan luas daun tanaman. Jumlah daun dan luas daun yang tinggi menyebabkan radiasi matahari yang dapat ditangkap oleh daun maksimal, sehingga akan berpengaruh terhadap aktivitas fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat. Semakin tinggi fotosintat yang dihasilkan maka bobot kering total tanaman yang dihasilkan semakin tinggi. Laju fotosintesis akan berdampak pada asimilat yang dihasilkan sebagai energi untuk pertumbuhan dan disimpan sebagai sink. Menurut Suminarti (2010), asimilat adalah energi yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman yang akan mempengaruhi berat kering total tanaman yang dihasilkan. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa bobot kering yang dihasilkan oleh perlakuan P1 dan P12 tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Aplikasi *B. bassiana* tidak secara langsung berpengaruh terhadap bobot kering total tanaman. Namun, adanya *B. bassiana* dapat membantu dalam perbaikan tekstur tanah serta penyediaan unsur hara dari perombakan bahan organik dalam tanah. *B. bassiana* yang dapat membantu untuk mengaktifkan organisme perombak bahan organik dalam tanah (Keswani *et al.*, 2013).

4.2.2 Hasil Panen Tanaman Ubi Jalar Varietas Cilembu

Jumlah umbi merupakan kemampuan tanaman dalam menghasilkan asimilat yang disimpan dalam bentuk sink. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah umbi yang dihasilkan oleh perlakuan P3, P6, P7, P8 dan P10 lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P4. Jumlah umbi yang dihasilkan sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan vegetatif tanaman terutama daun. Daun merupakan organ tempat berlangsungnya fotosintesis. Semakin banyak dan luas daun tanaman maka fotosintat yang dihasilkan semakin tinggi, sehingga fotosintat yang disimpan dalam bentuk sink juga tinggi. Tingginya jumlah umbi yang dihasilkan dikarenakan tingginya jumlah daun dan luas daun yang dihasilkan oleh tanaman P3, P6, P7, P8 dan P10. Selain itu, adanya kalium dalam jumlah yang cukup dibutuhkan tanaman ubi jalar untuk perkembangan umbi. Hal ini sejalan

dengan pendapat Paulus (2011), bahwa kalium sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan akar umbi dan pada umumnya kalium yang tinggi didalam tanah menyebabkan peningkatan bahan kering tanaman dan kapasitas kekuatan wadah untuk menampung fotosintat. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P4 menghasilkan jumlah umbi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, P5, P9, P11 dan P12. Sedangkan perlakuan P9, P11 dan P12 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3, P6, P7, P8 dan P10. Hal ini dikarenakan jumlah daun dan luas daun yang dihasilkan oleh perlakuan tersebut juga tidak berbeda nyata. Selain itu, aplikasi *B. bassiana* dapat mengaktifkan organisme perombak bahan organik didalam tanah. Bahan organik tanah berperan dalam mengikat partikel tanah dan menjadikan tekstur tanah menjadi gembur sehingga baik untuk perkembangan akar tanaman. Keadaan tekstur tanah yang gembur sangat mempengaruhi jumlah umbi yang terbentuk serta perkembangan umbi dalam tanah. Menurut Solihin *et al.* (2017) tekstur tanah yang halus atau klei berperan penting dalam media perakaran tanaman ubi jalar cilembu. Hal ini karena peran klei sebagai koloid tanah dapat menyangga menyediakan hara bagi tanaman dan menunjang kadar air tersedia dalam tanah.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot segar umbi per tanaman dan hasil konversi per hektar (HPPH) yang dihasilkan oleh perlakuan P1 (75 % kalium + *B.bassiana* 20 hst) lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan P6 (100 % kalium + *B.bassiana* 50 hst), P10 (75% kalium + tanpa *B. bassiana*), P11(100 % kalium + tanpa *B. bassiana* 35 hst) dan P12 (125% kalium + tanpa *B.bassiana*). Rendahnya bobot segar umbi dan hasil konversi per hektar dipengaruhi oleh banyak sedikitnya asimilat yang dihasilkan. Rendahnya jumlah daun dan luas daun yang dihasilkan oleh perlakuan P1 menyebabkan asimilat yang dihasilkan rendah, sehingga kapasitas kekuatan wadah untuk menampung asimilat yang digambarkan dari jumlah umbi dan bobot umbi juga rendah. Terhambatnya pertumbuhan daun menyebabkan tanaman tidak mampu menyerap cahaya secara optimal sehingga proses fotosintesis tidak dapat menghasilkan fotosintat yang cukup untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Sitompul (2016), tanaman yang tercukupi kebutuhan lingkungannya, maka tanaman dapat mengekspresikan faktor genetiknya serta dapat menyelesaikan

siklus hidupnya secara optimal. Sehingga tanaman dapat menampilkan potensi hasilnya secara baik. Menurut Apriliani *et al.* (2016) rendahnya asimilat maupun rendahnya laju pertumbuhan tanaman akan berdampak pada rendahnya komponen hasil yang diperoleh karena sebagian asimilat akan disimpan sebagai cadangan makanan dan disimpan sebagai sink yang merupakan bentuk hasil ekonomis tanaman. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa perlakuan P6, P10, P11 dan P12 tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain kecuali P1. Tidak adanya perbedaan yang nyata dikarenakan aplikasi *B. bassiana* tidak berpengaruh secara langsung terhadap bobot umbi yang dihasilkan, sebagaimana yang terjadi pada parameter yang lain.

4.2.3 Kualitas Umbi Ubi Jalar Varietas Cilembu

Kualitas umbi ubi jalar dapat dilihat dari kemulusan umbi yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui bahwa perlakuan P3 (75% kalium + *B. bassiana* 50 hst) menghasilkan jumlah umbi mulus yang lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan P4 (100 % kalium + *B. bassiana* 20 hst), walaupun tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain. Penilaian kemulusan umbi didasarkan pada kenampakan luar dari kulit umbi. Jumlah umbi mulus yang dihasilkan dipengaruhi oleh keberadaan kalium yang berperan dalam pembentukan dinding sel tidak hanya pada batang tetapi juga pada umbi. Semakin tebal dinding sel maka umbi tidak mudah terserang oleh hama penggerek umbi seperti penggerek ubi jalar (*Omphisa anastomosalis*). Penggerek *O. anastomosalis* menggerek kulit luar umbi sehingga mengurangi kemulusan umbi. Dinding sel berperan dalam meningkatkan ketahanan tanaman salah satunya dari serangan hama. Hal ini sesuai dengan pendapat Silahooy (2008) bahwa kalium berfungsi untuk meningkatkan kemampuan sintesis dan translokasi karbohidrat, sehingga mempercepat penebalan dinding-dinding sel. Aplikasi *B. bassiana* juga berperan dalam menghasilkan jumlah umbi mulus. Aplikasi *B. bassiana* pada 20 hst menghasilkan jumlah umbi mulus yang lebih baik karena aplikasi *B. bassiana* pada 20 hst dapat dijadikan tindakan preventif untuk melindungi umbi dari serangan hama penggerek umbi. Hal ini dibuktikan semakin jauh waktu aplikasi *B. bassiana* maka jumlah umbi mulus yang dihasilkan semakin rendah.

Aplikasi *B. bassiana* mampu menghasilkan antibiotik bagi tanaman untuk meningkatkan ketahanan tanaman dari serangan hama seperti penggerek *O. anastomosalis* serta mampu menekan perkembangan hama penggerek *O. anastomosalis*. Jamur *B. bassiana* memiliki kisaran inang yang luas sehingga efektif untuk mengendalikan berbagai jenis hama dalam tanaman atau penyimpanan dan mampu menginfeksi hampir semua ordo serangga. Menurut Keswani *et al.* (2013) *B. bassiana* memiliki pengaruh yang positif untuk pertumbuhan tanaman karena mampu menghasilkan metabolit sekunder berupa *beauvericin*, *bassionalide*, *bassiacridin*, *beauverolide*, *bassianin*, *oosporein* dan *tenelin* yang bersifat antibiotic, insektisida, sitotoksik dan ionoforik yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman dan melindungi tanaman dari segala jenis serangan hama misalnya penggerek batang ubi jalar dengan menggerek batang yang dapat menurunkan jumlah cabang ubi jalar dan kualitas umbi (Keswani *et al.*, 2013).

Dasar penilaian kualitas umbi selain dapat dilihat dari jumlah umbi mulus juga dapat dilihat dari kandungan gula pada umbi yang merupakan komponen yang penting dalam penilaian kualitas umbi ubi jalar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P6 (100 % kalium + *B. bassiana* 50 hst) memiliki kandungan gula umbi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan P2 (75 % kalium + *B. bassiana* 35 hst), walaupun tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain. Kalium berperan dalam pembentukan dinding sel menjadi lebih tebal sehingga mampu melindungi umbi dari serangan *C. formicarius* dan memacu aktivitas fotosintesis tanaman untuk menghasilkan fotosintat berupa karbohidrat dan pati. Karbohidrat dan pati akan dirubah menjadi gula sederhana selama penyimpanan sehingga memberikan rasa manis pada umbi ubi jalar. Pemberian 100 % kalium menyebabkan fotosintat berupa karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis optimal. Rendahnya kandungan gula pada perlakuan P2 disebabkan karena tingginya tingkat serangan *C. formicarius*. Hal ini dikarenakan umbi yang terserang *C. formicarius* menghasilkan senyawa terpenoid yang menyebabkan rasa pahit pada umbi dan memperpendek umur simpan umbi. Menurut Hakim *et al.* (2018) peran kalium pada tanaman adalah sebagai pengatur mekanisme atau katalisator seperti proses fotoseintesis, translokasi karbohidrat dan sintesis protein. Umbi adalah hasil penumpukan cadangan makanan berupa hasil sintesis protein dan karbohidrat yang

berbentuk pati. Karbohidrat dan pati yang ada dalam umbi akan dirombak menjadi gula sehingga menghasilkan rasa manis pada ubi jalar cilembu setelah disimpan 4-6 minggu. Selama penyimpanan terjadi pemecahan pati menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti glukosa dan fruktosa oleh enzim amilase (Mahmudatussa'adah, 2014). Semakin lama umbi disimpan maka kandungan gula pada umbi semakin tinggi. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata kadar gula umbi yang dipupuk 125 % kalium menurun walaupun tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan pemberian kalium dengan dosis tinggi menyebabkan pembentukan dinding sel pada umbi tinggi. Dinding sel tersusun atas serat. Serat yang lebih tinggi menyebabkan pembentukan pati rendah, sehingga menyebabkan kadar gula rendah karena pati akan dibongkar menjadi gula sederhana yaitu glukosa dan fruktosa. Sejalan dengan pendapat Astreani (2006), rendahnya kadar pati yang dihasilkan oleh tanaman menyebabkan tingginya kadar serat yang terbentuk dalam umbi. Tingginya kalium menyebabkan ketidakseimbangan N dalam tanah yang berperan dalam pembentukan pati.

4.2.4 Analisis Usaha Tani

Berdasarkan hasil analisis usaha tani pada semua perlakuan yang diterapkan diperoleh hasil bahwa perlakuan kombinasi aplikasi kalium 100 % yang diikuti tanpa *B. bassiana* lebih menguntungkan untuk diusahakan (Lampiran 16) yang dicirikan dengan nilai R/C rasio 3,9. R/c ratio merupakan perbandingan antara hasil pendapatan dengan total biaya yang harus dibayarkan. Analisis usaha tani diperlukan untuk menilai kelayakan dari suatu perlakuan untuk diterapkan dalam usaha tani. Kelayakan usaha tani dapat diketahui dari nilai R/C rasio. Usaha tani dikatakan layak apabila nilai R/C rasio >1 . Nilai R/C rasio 3,9 artinya setiap 1 rupiah yang dikeluarkan akan diperoleh penerimaan sebesar 3,9 rupiah dan nilai yang lebih dari 1 menandakan bahwa usaha tani tersebut layak untuk dikembangkan. Menurut Barokah *et al.* (2014), kelayakan usaha tani dapat dilihat dari nilai R/C rasio yang lebih dari 1 yang artinya usaha tersebut layak untuk dikembangkan dan diusahakan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.2 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan yaitu :

1. Kombinasi aplikasi kalium dan *B. bassiana* memberikan pengaruh yang nyata terhadap komponen pertumbuhan, hasil dan kualitas ubi jalar varietas cilembu pada musim hujan yang ditanam di dataran rendah Jatikerto.
2. Pemberian 100 % kalium tanpa *B. bassiana* mampu menghasilkan hasil panen sebesar 18,1 ton ha⁻¹ dengan kadar gula umbi 10,8 % brix dan didukung dengan hasil analisis usaha tani yang menunjukkan nilai R/C rasio tertinggi. Sedangkan pemberian kalium 75 % harus diikuti dengan pemberian *B. bassiana* untuk mendapatkan hasil panen dan kualitas yang sama dengan 100 % kalium tanpa *B. bassiana*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan perlu diadakannya penelitian lebih lanjut mengenai waktu aplikasi *B. bassiana* yang terbaik yang dikombinasikan dengan peningkatan dosis kalium untuk meningkatkan kualitas ubi jalar cilembu yang dibudidayakan di dataran rendah. Serta perlu diadakan penelitian lebih lanjut terkait introduksi bakteri endofit dan rizosfer yang ada di Desa Cilembu Kecamatan Pamulihan sebagai daerah asal ubi jalar Cilembu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., A. Dariah dan A. Mulyani. 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. *J. Litbang Pertanian*. 27 (2): 43- 49.
- Apriliani, I. N., S. Heddy dan N. E. Suminarti. 2016. Pengaruh Kalium Pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *J. Produksi Tanaman*. 04 (4): 264 - 270.
- Artanti, D., Isnawati, G. Trimulyono dan Y. Prayogo. 2013. Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* dalam Mengendalikan Telur Hama Penggerek Ubi Jalar (*Cylas formicarius*). *J. Lenterabio*. 2 (1): 43-48.
- Astreani, Y dan N. E. Suminarti. 2006. Pengaruh Lama Penyimpanan Stek Dan Proporsi Pemberian Pupuk N Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Barokah, U., W. Rahayu dan M. T. Sundari. 2014. Analisis Biaya dan Pendapatan Usahatani Padi Di Kabupaten Karanganyar. *J. Agric*. 26 (1): 12-19.
- Bayu, M. S. Y. I dan Y. Prayogo. 2013. Pengendalian Hama Penggerek ubi jalar *Cylas formicarius* (Fabricus) (Coleoptera: Curculionidae) menggunakan Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *J. Entomol. Indonesia*. 13 (1): 40-48.
- BPS. 2017. Kecamatan Pamulihan Dalam Angka 2017. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumedang: Jawa Barat.
- Darmawan, F. dan Soemarno. 2000. Analisis Kesesuaian Lahan Bagi Usaha tani Tebu Dan Kedelai Di Wilayah Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. *J. Agritek*. 08 (4): 491-500.
- Deciyanto, S. dan I. G. A. A. Indrayani. 2008. Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* : Potensi dan Prospeknya dalam Pengendalian Hama Tungau. *J. Perspektif*. 8 (2): 65-73.
- Fageria, N.K., M.P.B. Filho And J.H.C. Da Costa. 2009. Potassium in The Use Of Nutrients In Crop Plants. Crc Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. pp. 131-163.
- Fatkhianti, S., P. Tjiptoherijanto, E. Rustandi and M. H. Thayib. 2015. Sustainable Agropolitan Management Model In The Highland Of Tropical Rainforest Ecosystem : The Case Of Selupy Rejang Agropolitan Area, Indonesia. *J. Procedia Environmental Sciences*. 28: 613- 622.
- Hakim, A. R., L. D. Soelaksini dan M. Asyim. 2018. Suplai Dosis P dan K Terhadap Laju Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) Varietas Antin-3. *J. Agriprima*. 2 (1): 48-58.
- Haryati, Y., B. Nurbaeti dan N. Sutrisna. 2015. Petunjuk Teknis Budidaya Ubi Cilembu Organik. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian: Jawa Barat. pp. 1-29.
- Howeler, R.H. 1985. Potassium Nutrition of Cassava. Potassium in Agriculture. Am. Soc. Agron., Madisson, Wisconsin, USA. pp. 819- 841.

- Keswani, C., S. P. Singh and H. B. Singh. 2013. *Beauveria bassiana* : Status, Mode of Action Applications and Safety Issues. J. Biotech. 3 (1): 16-20.
- Lord, J.C. 2001. Desiccant Dusts Synergize the Effect of *Beauveria bassiana* (Hyphomycetes: Moniliales) on stored-grain beetles. J. Econ. Entomol. 1 (94): 367–372.
- Mahmudatussa'adah, A. 2014. Komposisi Kimia Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Cilembu pada Berbagai Waktu Simpan Sebagai Bahan Baku Gula Cair. J. Pangan. 23 (1): 53-64.
- Mayaastuti, A. 2002. Pengaruh Penyimpanan Dan Pemanggangan Terhadap Kandungan Zat Gizi Dan Daya Terima Ubi Jalar Cilembu. (Skripsi) Fakultas Pertanian, Bogor.
- Meyling, V. Nicolai., dan Eilenberg. 2007. Ecology of the Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in Temperate Agroecosystems: Potential for Conservation Biological Control. J. Biol. Control 43: 144–155.
- Mulyani, A. dan A. Hidayat. 2009. Peningkatan Kapasitas Produksi Tanaman Pangan Pada Lahan Kering. J. Sumberdaya Lahan. 3 (02): 73-84.
- Mulyani, A., D. Nursyamsi dan I. Las. 2014. Percepatan Pengembangan Pertanian Lahan Kering Iklim Kering Di Nusa Tenggara. J. Pengembangan Inovasi Pertanian. 7 (4): 187-198.
- Nonci, N. 2005. Bioekologi dan Pengendalian Kumbang *Cylas formicarius* Fabricius (Coleoptera : Curculionidae). J. Litbang Pertanian. 24 (2): 63-69.
- Pahlevi, R. W., B. Guritno dan N. E. Suminarti. 2016. Pengaruh Kombinasi Proporsi Pemupukan Nitrogen dan Kalium Pada Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb) Varietas Cilembu Pada Dataran Rendah. J. Produksi Tanaman. 04 (1): 16 – 22.
- Paulus, J. M. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar Pada Pemupukan Kalium dan Penaungan Alami Pada Sistem Tumpangsari Dengan Jagung. J. Agrivigor. 10 (03): 260 – 271.
- Prayogo, Y. 2013. Toksisitas Cendawan *Beauveria bassiana* Vuill. (Balsamo) Terhadap Telur dan Larva Penggerek Ubi Jalar *Cylas formicarius* (Coleoptera : Curculionidae). Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Bogor. 669-681.
- Russo, M. L., A. C. Scorsetti, M. F. Vianna, M. Cabello, N. Ferreri and S. Pelizza. Endophytic Effects Of *Beauveria bassiana* on Corn (*Zea mays*) and Its Herbivore, *Rachiplusia nu* (Lepidoptera : Noctuidae). J. Insects. 10 (110): 1-9.
- Setyaningsih, N. 2017. Paket Teknologi Budidaya Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) Varietas Cilembu. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Silahooy, C.H. 2008. Efek pupuk KCl dan SP-36 Terhadap Kalium Tersedia, Serapan Kalium dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) pada tanah Brunizem. Bull. Agron. 36 (2): 126-132.

- Singh, R., S. Chaurasia, A. D. Gupta, A. Mishra and P. Soni. 2014. Comparative Study of Transpiration Rate in *Mangifera indica* and *Psidium guajawa* Affect by *Lantana camara* Aqueous Extract. J. JECET. 3 (3): 1228-1234.
- Sitompul, S.M. 2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UB Press. Malang.
- Solihin, M. A., S. R. P. Sitorus., A. Sutandi dan Widiatmaka. 2017. Karakteristik Lahan Dan Kualitas Kemanisan Ubi Jalar Cilembu. J. Sumberdaya Alam dan Lingkungan. 7 (3): 251-259.
- Subandi. 2013. Peran Pengelolaan Hara Kalium Untuk Produksi Pangan Di Indonesia. J. Pengembangan Inovasi Pertanian. 6 (1): 1-10.
- Suminarti, N. E. 2010. Pengaruh Pemupukan N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas Yang Di tanam Di Lahan Kering. J. Akta Agrosia. 13 (1): 1-7.
- Suminarti, N.E. 2011. Teknik Budidaya Tanaman Talas *Colocasia esculenta* (L.) Schott var *Antiquorium* Pada Kondisi Kering Dan Basah. Disertasi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Susanto, E., N. Herlina dan N. E. Suminarti. 2014. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Pada Beberapa Macam Dan Waktu Aplikasi Bahan Organik. J. Produksi Tanaman. 2 (6): 412-418.
- Zuraida, N. 2009. Status Ubi Jalar Sebagai Bahan Diversifikasi Pangan Sumber Karbohidrat. J. Iptek Tanaman Pangan. 04 (01): 69-80.