

**PREFERENSI DAN BIOLOGI TUNGAU *Rhizoglyphus robini*  
PADA UMBI WORTEL, TALAS DAN JAHE**

**Oleh**

**RUNI AYU PURWANTI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2019**

**PREFERENSI DAN BIOLOGI TUNGAU *Rhizoglyphus robini* PADA  
UMBI WORTEL, TALAS DAN JAHE**

Oleh

**RUNI AYU PURWANTI**

**135040201111164**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
MINAT PERLINDUNGAN TANAMAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh**

**Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN  
MALANG  
2019**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar 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, 26 September 2019

Runi Ayu Purwanti



**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul Penelitian : Preferensi dan Biologi Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe

Nama Mahasiswa : Runi Ayu Purwanti

NIM : 135040201111164

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.  
NIP. 19580112 198203 2 002

Tita Widjayanti, SP., M.Si  
NIP. 19870819 201903 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Hama dan Perlindungan Tanaman

Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph. D.  
NIP. 19720919 199802 1 001

Tanggal Persetujuan:

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS.  
NIP. 19580208 198212 1 001

Tita Widjayanti, SP., M.Si  
NIP. 19870819 201903 2 001

Penguji III,

Penguji IV,

Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.  
NIP. 19580112 198203 2 002

Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph. D.  
NIP. 19720919 199802 1 001

Tanggal Pengesahan:

## RINGKASAN

Runi Ayu Purwanti. 135040201111164. Preferensi dan Biologi Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS. Sebagai Pembimbing Utama dan Tita Widjayanti, SP., M.Si. Sebagai Pembimbing Pendamping.

---

Tanaman umbi merupakan salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan di Indonesia. Beberapa jenis umbi yang dikembangkan antara lain wortel, talas dan jahe. Wortel *Daucus carota* L. (Apiceae) merupakan bahan pangan sayuran yang kaya vitamin A. Selain itu, Tanaman talas *Colocasia esculenta* L. Shott (Araceae) merupakan salah satu tanaman yang merupakan jenis tanaman pangan fungsional, penghasil karbohidrat berpotensi sebagai substitusi beras atau sebagai diversifikasi bahan pangan. Tanaman jahe *Zingiber officinale* Rosc. (Zingiberaceae) merupakan salah satu komoditi ekspor nasional, jahe memerlukan penanganan yang efektif dan efisien agar produksi dan mutunya dapat terjamin. Salah satu faktor penghambat dalam budidaya dan pascapanen produksi umbi adalah tungau gudang yang dapat menurunkan kualitas umbi. Salah satu pesies tungau umbi yang penting di tempat penyimpanan adalah *Rhizoglyphus robini* Clap. (Acari: Acaridae). Penelitian tentang preferensi dan biologi tungau *R. robini* pada umbi wortel, talas dan jahe di Indonesia belum banyak dilakukan, sehingga informasi tentang jenis-jenis umbi yang disukai tungau *R. robini* perlu dikaji.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2018 sampai Desember 2018 di Laboratorium Hama Tumbuhan, Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Pengamatan preferensi tungau *R. robini* meliputi jumlah imago yang hadir dan jumlah telur yang diletakkan pada masing-masing umbi. Selanjutnya, pengamatan biologi tungau *R. robini* meliputi perkembangan pradewasa, siklus hidup, lama hidup imago jantan dan betina, serta keperidian. Data preferensi dan biologi tungau *R. robini* dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf kesalahan 5%. Apabila dari hasil analisis menunjukkan data yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf kesalahan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan tungau *R. robini* lebih menyukai hadir dan meletakkan telurnya pada umbi wortel daripada umbi talas dan jahe. Perkembangan tungau *R. robini* juga lebih baik pada umbi wortel. Hal tersebut terlihat dari perkembangan pradewasa yang singkat, lama hidup imago jantan dan betina yang lama, dan keperidian yang tinggi pada umbi wortel. Umbi wortel merupakan pakan yang disukai dan sesuai untuk perkembangan *R. robini*. Hal ini dilihat dari hasil uji proksimat bahwa kandungan air umbi wortel lebih tinggi (88,20%) daripada umbi talas (65,00%) dan jahe (86,08%). Kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi kelembaban suatu produk simpan, semakin tinggi kadar air produk simpan maka akan semakin banyak patogen yang mengkontaminasi bahan simpan.

## SUMMARY

Runi Ayu Purwanti. 135040201111164. Preference and Biology of *Rhizoglyphus robini* Mite on Carrot, Taro and Ginger. Supervised by Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS. as the main supervisor and Tita Widjayanti, SP., MSi. Secondary supervisor.

---

The tuber plant is one of the plants that has the potential to be developed in Indonesia. Some types of tubers developed include carrots, taro and ginger. Carrot *Daucus carota* L. (Apiceae) is a vegetable food that is rich in vitamin A. In addition, the taro plant *Colocasia esculenta* L. Shott (Araceae) is one of the plants which is a type of functional food plant, carbohydrate-producing potential as rice substitution or as diversification foodstuffs. Ginger *Zingiber officinale* Rosc. (Zingiberaceae) is one of the national export commodities, ginger requires effective and efficient handling so that its production and quality can be guaranteed. One of the inhibiting factors in tuber cultivation and post-harvest production is warehouse mites which can reduce tuber quality. One of the important bulb mites in the storage area is *Rhizoglyphus robini* Clap. (Acari: Acaridae). Research on the preferences and biology of *R. robini* mites in carrot, taro and ginger tubers in Indonesia has not been done much, so information about the types of tubers that are preferred by *R. robini* mites needs to be studied.

The study was conducted in June 2018 to December 2018 at the Plant Pest Laboratory, Department of Plant Pest, the Faculty of Agriculture, Brawijaya University. Observation of *R. robini* mite preferences includes the number of imago present and the number of eggs laid on each tuber. Furthermore, the observations of *R. robini* mite biology include the development of pre-adulthood, life cycle, length of life of male and female imago, and persidian. Preference data and biology of *R. robini* mites were analyzed using analysis of variance at 5% error level. If the results of the analysis show significantly different data, then proceed with the Least Significant Difference Test at the error level of 5%.

The results showed that *R. robini* mites preferred to be present and laid their eggs in carrot bulbs rather than taro tubers and ginger. The development of *R. robini* mite is also better in carrot bulbs. This can be seen from the development of short adulthood, long life of male and female imago, long, and high peridian in carrot bulbs. Carrot bulbs are the preferred feed and are suitable for the development of *R. robini*. This can be seen from the proximate test results that the water content of carrot tubers is higher (88.20%) than taro tubers (65.00%) and ginger (86.08%). High water content can affect the humidity of a storing product, the higher the moisture content of the storing product, the more pathogens will contaminate the storing material.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Preferensi dan Biologi Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS. selaku dosen pembimbing utama dan Tita Widjayanti, SP., MSi. selaku dosen pembimbing pendamping atas bimbingan, saran, nasihat dan kesabarannya dalam membimbing penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph. D. selaku Ketua Jurusan Hama dan Perlindungan Tanaman beserta seluruh dosen dan tenaga kependidikan atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama ini.

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang tulus penulis berikan kepada kedua orang tua dan adik tercinta atas doa, kasih sayang, pengertian dan dukungan yang diberikan kepada penulis Kepada Farah Pramesti, Fatim, Ikhsan, Yosua, Anna Ratvarah, Annisa, Ella, Elisabet serta segenap mahasiswa Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang Angkatan 2013.

Semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pertanian.

Malang, 26 September 2019

Runi Ayu Purwanti

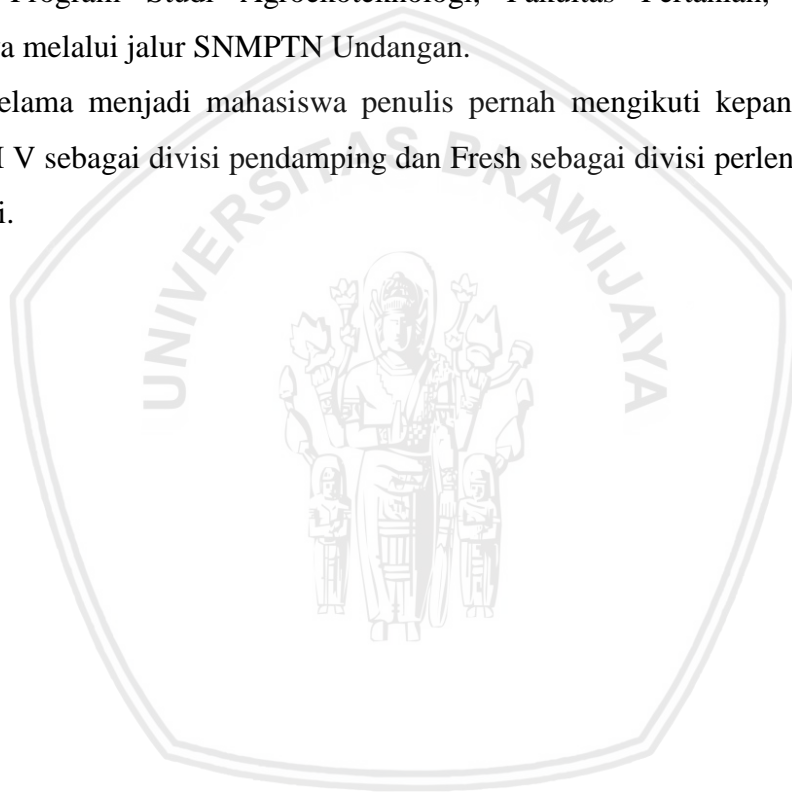


## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Lumajang pada tanggal 17 April 1995 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari Bapak Rudi Purwanto dan Ibu Sri Kusweni.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Klakah 01 2001 sampai tahun 2007, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 1 Sukodono 2007 dan selesai pada tahun 2010. Pada tahun 2010 sampai tahun 2013 penulis melanjutkan studi di SMAN 1 Lumajang. Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN Undangan.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mengikuti kepanitiaan yaitu RANTAI V sebagai divisi pendamping dan Fresh sebagai divisi perlengkapan dan konsumsi.



## DAFTAR ISI

Halaman

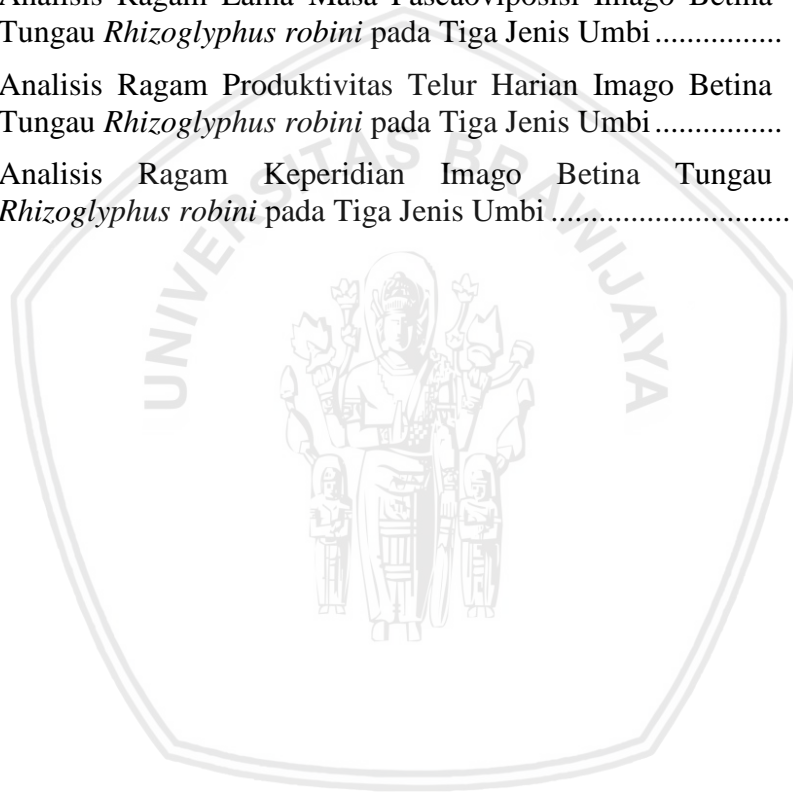
RINGKASAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
Lampiran .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	2
Hipotesis Penelitian .....	2
Manfaat Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Hama Gudang .....	4
Tungau <i>Acarus Siro</i> .....	6
Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> .....	4
Tanaman Wortel .....	9
Tanaman Talas .....	9
Tanaman Jahe .....	10
Pengaruh Kondisi Fisik, Nutrisi Pakan dan Kondisi Lingkungan terhadap Hama Gudang .....	11
III. METODOLOGI .....	13
Tempat dan Waktu .....	13
Alat dan Bahan .....	13
Metode Penelitian .....	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
Morfologi Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> .....	20
Preferensi Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Wortel, Talas, dan Jahe .....	21
Biologi Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe .....	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	28
Kesimpulan .....	28
Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN .....	34



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi Kandungan Gizi Wortel per 100 g .....	9
2.	Kandungan Gizi Talas dalam 100 gr .....	10
3.	Kandungan Gizi Jahe Segar per 100 gr .....	11
4.	Perlakuan Umbi pada Percobaan Preferensi Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> .....	16
5.	Perlakuan Umbi pada Percobaan Biologi Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> .....	18
6.	Rerata Jumlah Imago <i>Rhizoglyphus Robini</i> yang Hadir dan Telur Yang diletakkan pada Umbi Wortel, Talas, dan Jahe ....	21
7.	Rerata Lama Stadia Serta Perkembangan Pradewasa Tungau <i>Rhizoglyphus Robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	21
8.	Kandungan Nutrisi pada Tiga Jenis Umbi .....	24
9.	Rerata Lama Hidup Imago dan Keperidian Tungau <i>Rhizoglyphus Robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	23
Lampiran		
1.	Analisis Ragam Jumlah Imago Jantan Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> yang Hadir pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe .....	35
2.	Analisis Ragam Jumlah Total Imago Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> yang Hadir pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe .....	35
3.	Analisis Ragam Jumlah Telur yang diletakkan Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe .....	36
4.	Analisis Ragam Lama Stadia Telur Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	36
5.	Analisis Ragam Lama Stadia Larva Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	36
6.	Analisis Ragam Lama Stadia Protonimfa Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	37
7.	Analisis Ragam Lama Stadia Tritonimfa Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	37
8.	Analisis Ragam Lama Perkembangan Pradewasa Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	37

9.	Analisis Ragam Lama Siklus Hidup Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi.....	38
10.	Analisis Ragam Lama Hidup Imago Betina Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	38
11.	Analisis Ragam Lama Hidup Imago Jantan Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	38
12.	Analisis Ragam Lama Masa Praoviposisi Imago Betina Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi.....	39
13.	Analisis Ragam Lama Masa Oviposisi Imago Betina Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi.....	39
14.	Analisis Ragam Lama Masa Pascaoviposisi Imago Betina Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi.....	39
15.	Analisis Ragam Produktivitas Telur Harian Imago Betina Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi.....	40
16.	Analisis Ragam Keperidian Imago Betina Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> pada Tiga Jenis Umbi .....	40



**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perkembangan Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> .....	6
2.	Arena Percobaan Biologi Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> .....	14
3.	Arena Uji Preferensi Tungau <i>Rhizoglyphus robini</i> .....	15
4.	Kurva Hubungan Umur Imago dan Jumlah Imago <i>Rhizoglyphus robini</i> .....	26



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kerusakan produk pertanian tidak hanya terjadi pada proses budidaya namun juga terjadi pada tahapan pascapanen yang diakibatkan oleh banyak faktor, salah satu faktor adalah serangan hama (Zulnayati, 2004). Kondisi yang sesuai yaitu pada kadar air yang tinggi, bahan simpanan menjadi mudah untuk diserang oleh hama-hama pascapanen, termasuk golongan tungau (Armitage, 1980; Armitage dan Stables, 1984). Salah satu spesies tungau gudang yang menimbulkan permasalahan di penyimpanan adalah *Rhizoglyphus robini* Clap. (Acaridae) (Fan dan Zhang, 2003).

Tungau *R. Robini* tersebar secara kosmopolit di seluruh dunia. Tungau *R. robini* memakan dan menginfestasi berbagai tanaman yaitu tanaman pangan, tanaman sayur, tanaman hias dan tanaman obat (Czajkowska, 1972; Diaz *et al.*, 2000). Tungau *R. robini* tidak hanya menyerang akar atau bagian tanaman lain didalam tanah, tetapi juga menyerang daun dan batang, hama ini dapat hidup di berbagai kondisi antara lain di tempat yang lembab, sampah daun, pupuk kandang, benih, tanaman mati, tanaman hidup, dan pakan yang terkontaminasi dengan jamur (Latta, 1939; Lindquist, 2011). Tungau *Rhizoglyphus* sering ditemukan pada produk impor hortikultura antara lain wortel dan talas yang tersebar di benua Asia, Australia dan Amerika. Di India tungau *Rhizoglyphus* juga ditemukan pada tanaman obat yaitu jahe (Gupta, 2004).

Tanaman sayuran yang tidak kalah penting dalam memenuhi pangan manusia adalah wortel *Daucus carota* L. (Apiceae) (Cahyono, 2002 dalam Manalu, 2014). Wortel merupakan bahan pangan sayuran yang digemari dan dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Bahkan mengkonsumsi wortel sangat dianjurkan, terutama untuk masalah kekurangan vitamin A (Amiruddin, 2013). Di Kota Portugal tungau *Rhizoglyphus* ditemukan pada lahan wortel. Tungau *Rhizoglyphus* menghabiskan akar dan umbi wortel, akar dan umbi wortel menjadi berlubang akibat dari serangan tungau *Rhizoglyphus*. Serangan yang berat, tungau *Rhizoglyphus* menghabiskan daun tanaman sehingga separuh dari lahan tanaman mati (Junho, 1996).

Tanaman talas *Colocasia esculenta* L. Shott (Araceae) merupakan salah satu tanaman yang merupakan jenis tanaman pangan fungsional, penghasil karbohidrat berpotensi sebagai substitusi beras atau sebagai diversifikasi bahan pangan, bahan baku industri dan pakan ternak. (Makruf, 2015). Tungau *Rhizoglyphus* sering dilarang ekspor oleh petugas biosekuriti Selandia Baru dan Australia dalam produk hortikultura seperti wortel dan talas. Tanaman yang terserang tungau *Rhizoglyphus* dilakukan fumigasi dan menambah menambahkan biaya untuk ekspor dan mengurangi kualitas produk, serta menyebabkan masalah lingkungan dan kesehatan manusia (Fan dan Zhang, 2004).

Tanaman jahe *Zingiber officinale* Rosc. (Zingiberaceae) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai bumbu, bahan obat tradisional, dan bahan baku minuman serta makanan. Sebagai salah satu komoditi ekspor nasional, jahe memerlukan penanganan yang efektif dan efisien agar produksi dan mutunya dapat terjamin (Gunawan, 2018). Di Indonesia tungau *Rhizoglyphus* ditemukan pada pertanaman jahe di Dusun Klakah (Hidayah, 2017).

Biologi dan preferensi tungau *R. robini* dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, salah satunya adalah kualitas dan kuantitas pakan (Diaz *et al.*, 2000). Tungau *R. robini* di Indonesia belum ditemukan menyerang wortel, talas, dan jahe pada tempat penyimpanan, namun potensi tungau *R. robini* pada ketiga umbi-umbian tersebut pernah dikaji di berbagai negara, sehingga penelitian ini perlu dilakukan.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji preferensi dan biologi tungau *R. robini* pada umbi wortel, talas, dan jahe.

### **Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dari penelitian ini adalah preferensi, lama hidup, siklus hidup dan keperidian tungau *R. robini* lebih sesuai pada umbi talas.

### **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk dasar penyusunan pengelolaan tungau *R. robini* di tempat penyimpanan, khususnya pada tanaman umbi.





## TINJAUAN PUSTAKA

### Hama Gudang

Hama merupakan semua binatang yang aktivitasnya menimbulkan kerusakan pada tanaman dan menimbulkan kerugian secara ekonomis (Nyoman, 2005). Hama yang terdapat dalam gudang tidak hanya menyerang produk yang baru dipanen melainkan juga produk industri hasil pertanian (Sunjaya, 2009 dalam Harinta, 2016). Kerusakan pada bahan pascapanen atau bahan simpanan sangat berarti dan mempunyai nilai penting dalam arti ekonomi karena bahan tersebut siap dikonsumsi, menghabiskan biaya yang cukup banyak yaitu mulai dari pembenihan, pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan dan panen. Sehingga kerusakan yang sedikit pada bahan pascapanen merupakan kerugian yang besar dibandingkan dengan serangan organisme pengganggu pada tanaman dipertanaman (Ilato, 2012).

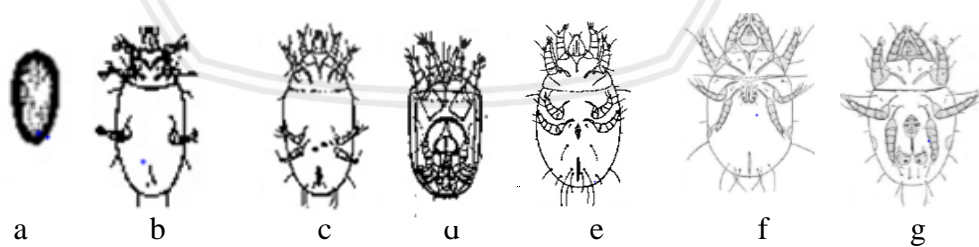
Selain itu, akibat lain dari adanya infestasi pada bahan pascapanen yaitu perubahan warna dan rasa, serta bau yang tidak enak atau terkontaminasi dengan penyakit yang terbawa oleh organisme tersebut. Kehilangan hasil pertanian selama pasca panen di Indonesia berkisar antara 15-20 % setiap tahun (Nonci, 2015). Salah satu famili yang ditemukan pada tempat penyimpanan yaitu famili Acaridae seperti, tungau *R. robini*, *Acarus siro* L. (Acari: Acaridae) (Fan dan Zhang, 2003; Hughes, 1976; Solomon, 1962).

### ***Tungau Rhizoglyphus robini***

**Klasifikasi.** Tungau *Rhizoglyphus* sering dikenal dengan sebutan tungau umbi (Fan dan Zhang, 2003). Tungau ini masuk dalam kelas Arachnida, sub kelas Acari, ordo Sarcoptiformes, sub ordo Astigmata, famili Acaridae, genus *Rhizoglyphus* (Gambar 1) (Lindquist *et al.*, 2009 dalam Hidayah 2017).

**Biologi.** Tungau *R. robini* hidup berkelompok atau berkoloni. Tahap perkembangan *R. robini* adalah telur, larva, protonimfa, deutonimfa, tritonimfa, dan imago (Gambar 1) (Garman, 1921). Siklus hidup telur hingga dewasa selama 40 hari pada suhu 16° C, sedangkan pada suhu 27° C hanya berlangsung selama 12 hari. Jumlah telur yang dihasilkan oleh tungau betina bervariasi tergantung

jenis dan kualitas tanaman inang. Tungau betina dapat meletakkan telur hingga 400 telur selama hidupnya (Cloyd, 2010). Telur tungau *R. robini* berbentuk lonjong, berwarna putih semi transparan dan berukuran 0,07 mm. Larva berbentuk kecil, putih, memiliki tiga pasang tungkai, dan berukuran 0,15-0,25 mm (Garman, 1921). Tungau *R. robini* memiliki tiga fase nimfa yaitu protonimfa, deutonimfa dan tritonimfa. Protonimfa serupa dengan larva dalam ukuran dan bentuk tetapi memiliki ukuran yang lebih besar dan dilengkapi dengan empat pasang tungkai, berukuran panjang 0,4 mm dan lebar 0,2 mm. Deutonimfa berbentuk oval, bagian dorsal cembung, bagian venter berbentuk pipih dan berwarna coklat. Deutonimfa berukuran 0,2-3,3 mm. Deutonimfa adalah fase fakultatif yang terbentuk bila ada kepadatan populasi atau kualitas dan kuantitas makanan memburuk, suhu dan kelembaban yang ekstrim. Pada fase ini adalah tahap tungau tidak makan yang dapat menempel pada serangga yang ada dan dibawa ke tempat lain untuk memulai siklus hidup baru. Umumnya tahap deutonimfa terjadi di lapang (Diaz *et al.*, 2000; Lindquist, 2011). Tritonimfa berwarna putih, tungkai berwarna coklat disertai merah muda, berukuran panjang 0,5 - 0,6 mm dan lebar 0,3 mm (Garman, 1921). Imago tungau *R. robini* berwarna putih, transparan, tungkai berwarna coklat kemerahan. Panjang imago betina 0,47-0,95 mm dengan lebar 0,3-0,4 mm. Panjang imago jantan 0,5-0,6 mm dengan lebar 0,25-0,3 mm (Garman, 1921).



Gambar 2. Perkembangan Tungau *Rhizoglyphus robini* a: telur, b: larva, c: protonimfa, d: deutonimfa, e: tritonimfa, f: imago betina, g: imago jantan (Lindquist, 2011)

**Ekologi.** Tungau *R. robini* hidup di habitat lembab, tanah yang kaya bahan organik dan pupuk kandang. Tungau *Rhizoglyphus* dapat bertahan pada kondisi yang buruk seperti kekeringan dan musim dingin dengan migrasi masuk kedalam tanah (Straub dan Eckenrode, 2000; Metz, 1971).

**Arti Penting Tungau *Rhizoglyphus robini*.** Tungau *R. robini* bersifat kosmopolitan dan dianggap sebagai hama di berbagai negara yaitu Australia, Israel, Jepang, Amerika Serikat dan New Zealand (Straub, 1980). Tungau *Rhizoglyphus* merusak berbagai tanaman antara lain bawang putih *Allium sativum* L. (Liliaceae), bawang merah *Allium cepa* L. (Liliaceae), tanaman hias yaitu bunga tulip *Tulip* L. (Liliaceae), gladiol *Gladiolus communis* L. (Iridaceae), lily (Liliaceae), sayuran yaitu wortel *Daucus carota* (Apiaceae), kentang *Solanum tuberosum* (Solanaceae) dan tanaman lainnya di rumah kaca dan lapang (Diaz *et al.*, 2000; Manson, 1972).

**Gejala Serangan Tungau *Rhizoglyphus robini*.** Tungau *R. robini* menyerang tanaman bagian bawah permukaan seperti akar dan umbi. Pada tingkat serangan yang berat, tungau dapat merusak batang dan daun. Umbi yang terinfeksi ditandai dengan adanya penetrasi melalui lapisan kulit luar dan pembentukan berikutnya di dalam lapisan (Latta, 1939). Luka yang dibuat oleh tungau menjadi titik masuk untuk patogen seperti *Fusarium* sp., *Sclerotium cepivorum*, dan bakteri penyebab busuk lunak (Brust, 2000). Umbi yang terinfeksi patogen membuat kondisi yang menguntungkan untuk perkembangan tungau. Gejala yang dapat dilihat di lapang adalah benih umbi yang terinfeksi akan gagal berkecambah. Apabila benih dapat berkecambah maka tumbuhan akan menjadi kerdil dan pertumbuhan daun menjadi terhambat (Maideras, 2014). Kerusakan yang parah dapat membuat tanaman mudah roboh karena perkembangan akar yang tidak optimal. Gejala serangan yang ditemukan pada produk simpanan yaitu bahan simpanan mudah membusuk atau timbul hifa-hifa jamur sehingga menyebabkan kualitas dan kuantitas produk simpanan menurun (Brust dan Rane, 2000).

#### **Tungau *Acarus Siro***

Tungau *A. siro* tersebar secara kosmopolit (Hagstrum *et al.*, 2013) dan menjadi hama utama pada berbagai negara beriklim sedang meliputi Eropa, Amerika Utara dan Rusia (Cunnington, 1985 *dalam* Fernando, 2017). Tungau *A. siro* adalah salah satu hama penting yang menyerang berbagai macam bahan

simpan meliputi biji-bijian, produk olahan sereal, tepung, keju serta buah-buahan kering (Pekar, 2004; Hughes, 1976; Cunnington, 1985).

### **Tungau *Tyrophagus* spp.**

*Tyrophagus* spp. (Acari: Acaridae) adalah tungau jamur yang hidup dalam produk makanan yang disimpan dan membusuk bahan organik. Beberapa spesies dapat menyebabkan kerusakan ekonomi pada tanaman hias dan sayuran di rumah kaca (Fan & Zhang 2007). *T. putrescentiae* Schrank, *T. perniciosus* Zakhvatkin, *T. similis* Volgin, *T. longior* Gervais dan *T. palmarum* Oudemans adalah spesies yang paling umum menyebabkan kerusakan di rumah, makanan yang disimpan dan beberapa tanaman (Kirisik, 2018).

Selain tungau terdapat ordo yang sering ditemukan pada tempat penyimpanan yaitu ordo Coleoptera (bangsa kumbang), antara lain *Tribolium castaneum* Herbst. (Coleoptera: Tenebrionidae), *Callosobruchus* sp. (Coleoptera: Bruchidae) *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) dan *S. zeamais* Motschulsky. (Coleoptera: Curculionidae) (Sunjaya, 2002).

### ***Tribolium castaneum***

Serangga *T. castaneum* merupakan hama sekunder pada komoditas beras dan sereal lain karena menyerang komoditas yang telah rusak akibat serangan hama primer maupun kerusakan akibat penanganan pascapanen yang kurang tepat. *T. castaneum* dapat hidup pada jenis makanan salah satunya tepung di tempat penyimpanan dan fasilitas pengolahan makanan serta pabrik tepung dan makanan ternak misalnya dedak (Campbell, 2003 dalam Hendrival, 2016). Dalam jumlah besar, kumbang tepung akan menyebabkan tepung menjadi rentan terhadap jamur serta dapat mencemari komoditas dengan sekresi hama tersebut (Illato, 2012).

### ***Callosobruchus* sp.**

*Callosobruchus* sp. adalah salah satu hama yang merusak biji kacang-kacangan di gudang (Harinta, 2013). Kerusakan di lapangan biasanya tidak membahayakan, tetapi jika biji yang terserang tersebut disimpan, hama tersebut akan tumbuh dan berkembang serta meletakkan telur pada biji lainnya. Serangan

pada saat penyimpanan ini dapat mengakibatkan kerusakan biji secara total hanya dalam waktu 3 bulan (Talekar & Lin, 1992 *dalam* Ujianto, 2011). Serangan hama *Callosobruchus* sp. pada biji kacang-kacangan dapat menyebabkan susut bobot, penurunan daya kecambah, dan perubahan nutrisi dalam biji sehingga membahayakan jika dikonsumsi oleh manusia ataupun untuk penggunaan komersial dan pertanian (Ujianto, 2011).

### ***Sitophilus oryzae***

*S. oryzae* ialah hama pasca panen utama yang merusak biji-bijian yang disimpan terutama pada beras (Antika *et al.*, 2014). Imago betina meletakkan sebutir telur ke dalam liang sedalam kurang lebih 1mm yang dibuatnya pada permukaan beras, kemudian liang tersebut ditutup dengan sisa gerakannya (Wagiman, 1991). Produksi telur imago betina selama 3-5 bulan mencapai 300-400 butir. Larva hidup di dalam beras, tidak bertungkal dan berwarna putih. Seluruh proses perkembangan telur hingga menjadi imago berlangsung di dalam beras. Kerusakan yang terjadi pada bahan simpan tersebut dapat berupa penurunan berat bahan, perubahan warna, kontaminasi kotoran, bau tidak enak, beras menjadi rapuh, hancur, berdebu, berlubang dan penurunan kandungan gizi, dalam waktu yang cukup singkat serangan hama dapat mengakibatkan perkembangan jamur, sehingga beras rusak total, bau apek yang tidak enak dan tidak dapat dikonsumsi (Haryadi, 2006 *dalam* Hendrik, 2016; Mangundiharjo, 1978 *dalam* Antika *et al.*, 2014).

### ***Sitophilus zeamais***

Serangga *S. zeamais* tergolong hama utama, mampu merusak dan berkembang dengan baik pada komoditas yang masih utuh, sehingga mengakibatkan kerusakan yang nyata (Pranata, 1985 *dalam* Nonci, 2015). *S. zeamais* meletakkan telur pada biji jagung sebelum dipanen maupun di gudang penyimpanan. Beberapa hari kemudian, telur menetas menjadi larva dan makan bagian dalam biji jagung (Nonci *et al.*, 2006). Larva menyelesaikan siklus hidupnya di dalam biji sehingga biji akan rusak, kemudian larva menjadi pupa. Pupa berkembang di dalam biji jagung, yaitu pada lubang bekas gerakan larva. Pupa berubah menjadi serangga muda yang tetap tinggal pada kulit pupa di dalam

biji untuk proses pematangan dan pengerasan kulit. Setelah menjadi imago, serangga akan membuat lubang keluar dengan cara menggerak biji dari bagian dalam (Nonci, 2015).

### Tanaman Wortel

**Klasifikasi Wortel.** Tanaman wortel masuk dalam kingdom Plantae, divisi Magnoliophyta, kelas Equisetopsida, sub kelas Magnoliidae, ordo Apiales, sub ordo Asteranae, family Apiceae, genus *Daucus*, spesies *Daucus carota* (Snafi, 2017).

**Morfologi Wortel.** Tanaman wortel terdiri dari daun, batang, dan akar. Daun wortel berbentuk majemuk menyirip ganda dua atau tiga. Sistem perakaran tanaman wortel merupakan akar tunggang yang berasal dari akar lembaga (radikula) yang tumbuh menjadi akar pokok. Bentuk akar tanaman wortel menyerupai tombak yaitu pada pangkal ujungnya. Umbi wortel merupakan metamorfosis akar tunggang yang membengkak seperti kerucut dan fungsinya sebagai tempat penimbunan makanan (Tjitrosoepomo, 1989). Sebagai bahan pangan, umbi wortel mengandung nilai gizi yang tinggi (Tabel 1).

Table 1. Komposisi Kandungan Gizi Wortel per 100 g

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi (Kkkal)	41,00
Protein (g)	0,93
Lemak (g)	0,24
Karbohidrat (g)	9,58
Serat (g)	2,80
Gula Total (g)	4,74
Pati (g)	1,43
Air (g)	88,29
Fosfor (mg)	35,00
Kalium (mg)	320,00
Vitamin A (SI)	835,00
Vitamin B1 (mg)	0,066
Vitamin B2 (mg)	0,058
Vitamin B3 (mg)	0,983
Vitamin C (mg)	5,9

(USDA National Nutrient Database for Standard Reference *dalam* Solikha, 2016).

### Tanaman Talas

**Klasifikasi Talas.** Tanaman talas masuk dalam, kingdom Plantae, subkingdom Tracheobionta, superdivisi Spermatophyta, divisi Magnoliophyta,

kelas Liliopsida, sub kelas Arecidae, ordo Arales, family Araceae, subfamily Aroideae, genus Colocasia, spesies *Colocasia esculenta* L. (Goenaga, 1995).

**Morfologi Talas.** Talas adalah salah satu tanaman pangan yang termasuk jenis herbal menahun. Pada umumnya talas tumbuh subur di daerah negara tropis. Bagian yang dipanen dari talas adalah umbinya, dengan umur panen berkisar antara 6-18 bulan dan ditandai dengan daun yang tampak mulai menguning atau mengering. Umbi talas banyak mengandung air. Umbi tersebut terdiri dari umbi primer dan umbi sekunder. Kedua umbi tersebut berada di bawah permukaan tanah. Hal yang membedakannya adalah umbi primer merupakan umbi induk yang memiliki bentuk silinder dengan panjang 30 cm dan diameter 15 cm, sedangkan umbi sekunder merupakan umbi yang tumbuh di sekeliling umbi primer dengan ukuran yang lebih kecil. Umbi sekunder digunakan untuk perkembangbiakan secara vegetatif (Koswara, 2017). Daunnya berbentuk perisai atau hati, lembaran daunnya berukuran 20-50 cm, dengan tangkai mencapai panjang 1 m, umbinya banyak, berbentuk bulat telur, panjangnya  $\pm 10$  cm (Gasni, 2007). Sebagai bahan pangan, umbi talas mengandung nilai gizi yang tinggi (Tabel 2).

Table 2. Kandungan Gizi Talas per 100 gr

Kandungan Gizi	Jumlah
Protein (g)	1,90
Lemak (g)	0,20
Karbohidrat (g)	23,70
Kalsium (mg)	28,00
Fosfor (mg)	61,00
Zat Besi (mg)	1,00
Vitamin A (mg)	20,00
Vitamin B (mg)	0,13
Vitamin C (mg)	4,00
Air (g)	73,00

(Vincent, 1998 dalam Kususiyah, 2009)

### Tanaman Jahe

**Klasifikasi Jahe.** Tanaman Jahe termasuk dalam, kingdom Plantae, divisi Magnoliophyta, kelas Liliopsida, ordo Zingiberales, famili Zingiberaceae, genus Zingiber, spesies *Z. officinale* (Gupta, 2014).

**Morfologi Jahe.** Jahe merupakan tanaman tahunan yang berbatang semu dengan tinggi 30-75 cm. Jahe memiliki daun sempit yang memanjang seperti pita

dengan panjang 15-23 cm dan lebar 2,5 cm, serta tersusun teratur dua baris berseling. Tanaman jahe hidup merumpun, menghasilkan rimpang, dan berbunga. Bunganya berupa malai yang muncul di permukaan tanah, berbentuk tongkat atau bulat. Rimpang jahe memiliki bentuk yang bervariasi, mulai agak pipih sampai bulat panjang, dengan warna kekuning-kuningan hingga kuning kemerahan (Hidayatullah, 2013). Jahe memiliki kandungan gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, fosfor (Tabel 3).

Table 3. Kandungan Gizi Jahe Segar per 100 gr

Kandungan Gizi	Jumlah
Kadar air (%)	86,00
Energi (kal)	51,00
Protein (g)	1,50
Lemak (g)	1,00
Karbohidrat (g)	10,10
Kalsium (mg)	21,00
Fosfor (mg)	39,00
Zat Besi (mg)	1,00
Vitamin A (SI)	30,00
Vitamin B (mg)	0,02
Vitamin C (mg)	4,00

(Departemen Kesehatan RI, 1975 *dalam* Widiastuti 2008)

### **Pengaruh Kondisi Fisik, Nutrisi Pakan dan Kondisi Lingkungan terhadap Hama Gudang**

Kuantitas, kualitas, kondisi fisik dan kimiawi pakan memengaruhi perilaku dan kelangsungan hidup hama. Komposisi pakan dapat mempengaruhi tabel hidup suatu organisme (Wibowo *et al.*, 1995 *dalam* Lestari, 2013). Faktor fisik pakan yang menentukan kehidupan hama gudang meliputi kekerasan biji, ukuran biji dan tebal tipisnya kulit biji (Sjam, 2014 *dalam* Fernando, 2016). Pertumbuhan populasi tungau *A. siro* lebih cepat pada beras ketan putih patah dibandingkan beras ketan putih utuh (Anisa, 2019). Selain itu, adanya kulit biji berfungsi sebagai penghalang dan pertahanan biji dari serangan hama. Biji yang masih dalam kondisi baik, lebih jarang diserang oleh tungau dibandingkan dengan biji-biji yang pecah atau berlubang (Solomon, 1969).

Nutrisi yang dibutuhkan serangga dan tungau untuk perkembangan dan pertumbuhannya meliputi protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin dan air Rodriguez (1987 *dalam* Fernando, 2018). Kondisi penyimpanan yang baik untuk



bahan simpan juga berpengaruh terhadap populasi hama. Faktor kadar air, suhu, dan kelembaban merupakan 3 hal pokok yang perlu diperhatikan. Kadar air berpengaruh terhadap kelangsungan hidup imago atau kemampuan larva untuk menggerek masuk ke dalam biji. Semakin tinggi kadar air, biji akan semakin lunak dan semakin mudah ditembus oleh larva yang baru keluar dari telur (Harahap 2009). Kadar air menjadi faktor penting dalam penyimpanan karena tinggi rendahnya kadar air menentukan kekerasan bahan yang disimpan (Aranda, 2012).



### III. METODOLOGI

#### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Desember 2018 di Laboratorium Hama Tumbuhan, Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

#### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuas halus nomor 00, gelas objek, gelas penutup, cawan Petri sedang (d= 9 cm), cawan Petri kecil (d= 5cm), spons, air, kertas label, mikroskop binokuler, pisau, alat penghitung tangan, kamera digital, dan buku identifikasi tungau (Fan dan Zhang, 2004).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tungau *R. robini*, larutan hoyer dan air. Umbi kentang, wortel, talas dan jahe yang digunakan adalah umbi lokal diperoleh dari pasar Dinoyo, Malang. Tungau umbi *R. robini* diperoleh dari perbanyakan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hidayah (2016) yang ditemukan dari umbi pertanaman jahe di kebun yang terletak di Dusun Klakah, Desa Patokpicis, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang.

#### Metode Penelitian

Metode penelitian ini terbagi menjadi 2 tahap yaitu tahap persiapan yang terdiri dari penyediaan pakan, perbanyakan tungau *R. robini*, identifikasi tungau, pembuatan arena percobaan dan tahap pelaksanaan yang meliputi studi pengaruh pakan terhadap preferensi tungau *R. robini* dan studi pengaruh pakan terhadap biologi tungau *R. robini*. Metode tahap persiapan dan pelaksanaan dijelaskan dibawah ini:

Tahap persiapan terbagi menjadi 4 bagian, yaitu identifikasi tungau, pembuatan arena percobaan, perbanyakan tungau *R. robini*, persediaan umbi untuk percobaan dan ananlisis proksimat umbi.

#### Identifikasi Tungau

Identifikasi tungau menggunakan tungau hidup dan bentuk preparat. Imago tungau betina yang digunakan untuk identifikasi diperoleh dari

perbanyak tungau *R. robini* di Laboratorium Hama. Tungau hidup diamati menggunakan mikroskop stereo binokuler, kemudian diidentifikasi (Gambar 3)



Gambar 3. Hasil Identifikasi Tungau *Rhizoglyphus robini*, a: Seta ba pada tarsus I, b: seta yang berukuran besar dan berbentuk kerucut (ba) pada tarsus I (Zhang, 2003), c: seta d2 jauh dari kelenjar opisthotal (gla), d: seta d2 jauh dari kelenjar opisthotal (gla) dengan jarak lebih dari 30  $\mu\text{m}$  (Zhang, 2003), e: seta sci dengan sce tidak terlalu dekat dengan rasio sci-sci : scisce  $<2$ , f: jarak seta sci dengan sce tidak terlalu dekat dengan rasio sci-sci : sci-sce  $<2$  yaitu 0,7-0,8  $\mu\text{m}$  (Zhang, 2003), g: tiga pasang seta opistosoma h1-3, h: bagian pangkal (opistosoma) seta h1-3 hanya sedikit melebar (Zhang, 2003), i: terdapat 6 pasang seta berukuran kecil di sekitar bukaan anal, j: terdapat 6 pasang seta berukuran, kecil di sekitar bukaan anal; bukaan genital sederhana berbentuk seperti tabung (Zhang, 2003), k: seta sci pendek, l: seta sci pendek dengan panjang lebih dari 10  $\mu\text{m}$  (Zhang, 2003).

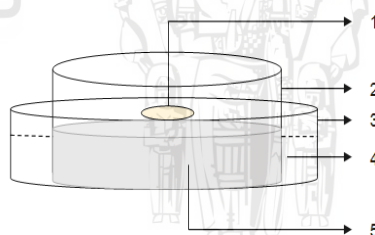
Proses pembuatan preparat tungau menggunakan media larutan Hoyer. Setetes larutan Hoyer diletakkan di bagian tengah gelas objek, kemudian satu tungau betina diambil menggunakan kuas dan diletakkan pada larutan dengan posisi ventral, supaya memudahkan pengaturan posisi tungkainya. Posisi tungkai tungau diatur dengan baik menggunakan jarum sehingga seluruh bagian tubuh

dapat terlihat secara jelas. Selanjutnya preparat tungau ditutup dengan gelas objek secara perlahan-lahan agar tidak terbentuk gelembung-gelembung udara. Preparat tungau diberi tanda melingkar pada bagian bawah kaca preparat untuk mengetahui posisi tungau. Preparat didiamkan selama lima sampai tujuh hari pada suhu ruang. Setelah media larutan Hoyer kering, gelas penutup direkatkan menggunakan cat kuku agar gelas penutup tidak bergeser.

Pengamatan ciri morfologi tungau dilakukan di bawah mikroskop *compound* dan bagian-bagian tubuh penciri yang penting didokumentasikan kemudian diidentifikasi menggunakan buku identifikasi tungau Zhang (2004).

### **Arena Percobaan**

Arena percobaan yang digunakan pada penelitian ini berupa cawan Petri sedang yang di dalamnya ditempatkan spons kecil dan digenangi air. Sebuah cawan Petri kecil diletakkan di permukaan atas spons, kemudian masing-masing pakan diletakkan pada cawan tersebut (Gambar 4). Peletakan spons bertujuan agar



1: pakan, 2: cawan Petri kecil, 3: cawan Petri sedang, 4: air, 5: spons

Gambar 4. Arena Percobaan Biologi Tungau *Rhizoglyphus Robini* Pada Posisi Melintang

cawan Petri kecil tidak bergeser dan selalu dikelilingi air untuk menghindari tungau *R. robini* keluar dari arena, serta untuk menjaga kestabilan kelembapan. Selanjutnya, keseluruhan arena percobaan ditempatkan pada nampan dan ditutup menggunakan kain kasa untuk mencegah masuknya serangga atau tungau lain.

### **Perbanyakkan Tungau *Rhizoglyphus robini***

Perbanyakkan tungau *R. robini* dilakukan pada arena percobaan yang di dalamnya terdapat pakan berupa kentang (Hidayah, 2017). Kentang dicuci dan dipotong tipis dengan diameter sekitar 4 cm dan ketebalan sekitar 0,5 cm.

Kemudian tungau *R. robini* diinfestasikan pada permukaan kentang. Perbanyak tungau *R. robini* bertujuan untuk memenuhi kebutuhan persediaan tungau saat penelitian.

Penggantian kentang sekaligus pemindahan tungau pada kentang baru dilakukan empat hari sekali. Pemindahan tungau umbi *R. robini* menggunakan kuas halus, yaitu dengan mendekatkan ujung kuas pada permukaan tubuh tungau umbi *R. robini* sehingga individu tungau umbi *R. robini* berpindah ke ujung kuas, kemudian kuas diletakkan di atas permukaan kentang agar tungau umbi *R. robini* pindah dengan sendirinya (Cunnington, 1965; Deere *et al.*, 2006; Li'Aini, 2015).

### **Persiapan Umbi Untuk Percobaan**

Umbi wortel, talas, dan jahe dikupas sampai bersih. Setelah dikupas, dipotong dengan bentuk persegi ukuran 2x2 cm dan ketebalan sekitar 0,5 cm. Kemudian umbi dicelupkan air dan diletakkan pada arena percobaan. Selanjutnya tungau *R. robini* diinfestasikan pada permukaan umbi.

### **Analisis Proksimat Umbi**

Umbi yang digunakan untuk perlakuan, diuji menggunakan analisis proksimat untuk mengetahui nilai kandungan karbohidrat, protein, lemak, dan kadar abu. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang.

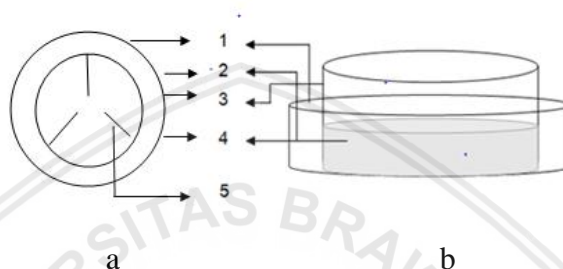
### **Studi Pengaruh Pakan terhadap Preferensi Tungau *Rhizoglyphus robini***

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji preferensi hadir dan preferensi oviposisi tungau *R. robini* pada umbi wortel, talas, dan jahe (Tabel 4) dengan uji pilih bebas. Uji pilih bebas adalah suatu uji yang memberi kesempatan imago tungau *R. robini* untuk bebas memilih pakan yang disukai. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan yaitu,

Table 4. Perlakuan Umbi pada Percobaan Preferensi Tungau *Rhizoglyphus robini*

Kode Perlakuan	Perlakuan Umbi
P1	Wortel
P2	Talas
P3	Jahe

umbi wortel, talas dan jahe dengan 10 kali ulangan sehingga didapatkan 10 satuan percobaan. Penelitian ini dilakukan pada cawan Petri sedang. Spons berukuran kecil diletakkan di dalam cawan Petri sedang, kemudian dituangi air hingga setinggi spons. Selanjutnya pada permukaan atas spons diletakkan cawan Petri kecil yang telah diberi pembatas berupa mika plastik, sehingga didapatkan tiga bagian dengan luasan yang sama (Gambar 5).



1: cawan Petri sedang, 2: air, 3: cawan Petri kecil, 4: spons, 5: sekat

Gambar 5. Arena Uji Preferensi Tungau *Rhizoglyphus robini*, a: tampak atas; b: tampak samping.

Di setiap bagian pada cawan Petri kecil ditempatkan 1 potong wortel, talas, dan jahe dengan ukuran 1x1 cm dan ketebalan 0,5 cm. Sebanyak 20 pasang imago tungau *R. robini* diinfestasikan ke dalam arena percobaan. Infestasi dilakukan dengan cara menempatkan imago tungau *R. robini* di bagian tengah cawan Petri kecil untuk memberikan peluang yang sama pada setiap jenis umbi untuk dipilih sebagai inang oleh tungau *R. robini*. Kemudian pada hari ketiga setelah infestasi, jumlah imago betina dan jantan tungau, serta jumlah telur yang diletakkan tungau *R. Robini* pada setiap perlakuan dihitung dan tungau dikeluarkan dari arena.

### **Studi Pengaruh Pakan terhadap Biologi Tungau *Rhizoglyphus robini***

Penelitian biologi tungau *R. robini* menggunakan uji non pilihan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biologi tungau *R. robini* yang meliputi perkembangan pradewasa, lama hidup imago jantan, lama hidup imago betina dan keperidian. Penelitian diatur dalam (RAK) dengan tiga perlakuan yaitu umbi wortel, talas dan jahe. (Tabel 5). Setiap perlakuan diulang sebanyak 20 kali, sehingga didapatkan 60 satuan percobaan.

Table 5. Perlakuan Umbi pada Percobaan Biologi Tungau *Rhizoglyphus robini*

Kode Perlakuan	Perlakuan Umbi
P1	Wortel
P2	Talas
P3	Jahe

**Lama Perkembangan Pradewasa.** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perkembangan pradewasa tungau *R. robini* mulai fase telur sampai imago pada umbi wortel, talas, dan jahe. Penelitian dimulai dengan menempatkan sepasang imago tungau *R. robini* pada arena percobaan. Masing-masing umbi perlakuan dengan ukuran 2x2 cm dan ketebalan sekitar 0,5 cm ditempatkan pada arena percobaan yang berbeda, sehingga pada satu arena percobaan hanya terdapat satu jenis umbi. Terdapat 60 satuan percobaan sehingga dibutuhkan 60 pasang imago tungau.

Imago tungau *R. robini* dibiarkan selama 24 jam hingga menghasilkan telur, setelah bertelur, imago tungau *R. robini* dikeluarkan. Apabila pada arena percobaan terdapat lebih dari satu telur maka telur-telur yang lain dikeluarkan dan disisakan satu telur di tiap arena percobaan lalu diamati. Telur diamati setiap hari sampai menetas dan lama stadia telur dicatat. Setelah telur menetas, pengamatan dilakukan setiap enam jam untuk mengetahui pergantian kulit dan lama perkembangan larva dan nimfa sampai menjadi imago. Umbi diganti setiap 3 hari sekali.

**Lama Hidup dan Keperidian.** Pengamatan untuk menentukan lama hidup dan keperidian tungau *R. robini* digunakan imago betina dan jantan yang muncul pada hari yang sama. Imago tungau yang muncul pada hari yang sama didapatkan dengan cara memindahkan fase terakhir yang terdapat pada perbanyakannya ke arena percobaan yang akan digunakan untuk penelitian. Sepasang imago tungau *R. robini* yang muncul pada hari yang sama kemudian ditempatkan pada setiap arena percobaan. Masing-masing umbi perlakuan dengan ukuran 2x2 cm dan ketebalan sekitar 0,5 cm ditempatkan pada arena percobaan yang berbeda.

Lama hidup imago jantan dan betina diamati dari hari pertama kali munculnya imago sampai imago mati, dan waktu kematian imago dicatat. Jumlah

telur yang diletakkan imago betina setiap hari dicatat. Kemudian telur-telur tersebut disingkirkan dengan menggunakan kuas.

### **Pengukuran Suhu dan Kelembaban Nisbi**

Pengukuran suhu dan kelembaban nisbi Laboratorium Hama Tumbuhan menggunakan termohigrometer. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan tiga kali dalam sehari pada pukul 06.00, 12.00 dan 18.00 WIB. Rerata suhu dan kelembaban nisbi didapatkan dari data suhu dan kelembaban nisbi pada pukul 06.00, 12.00, 18.00 dan 06.00 WIB pada keesokan harinya.

### **Analisis Data**

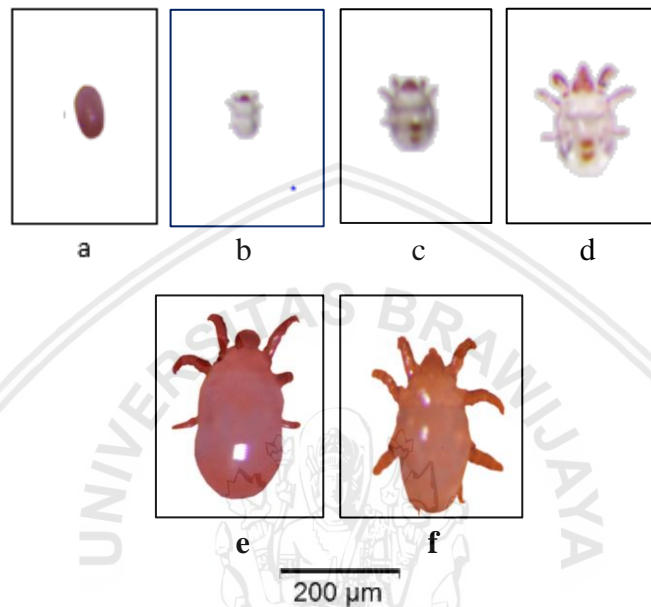
Data jumlah imago yang hadir, jumlah telur yang diletakkan, lama perkembangan pradewasa, lama hidup imago jantan dan betina, serta keperidian tungau dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf kesalahan 5%. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan berbeda nyata pada perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kesalahan 5%.



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Morfologi Tungau *Rhizoglyphus robini*

Hasil pengamatan perkembangan tungau *R. robini* terdiri dari beberapa fase yaitu telur, larva, protonimfa, deutonimfa, tritonimfa dan imago (Gambar 6).



Gambar 6. Fase tungau *Rhizoglyphus robini*, a: telur, b: larva, c: protonimfa, d: tritonimfa, e: imago betina, f: imago jantan

**Telur.** Telur berwarna putih semi transparan dan berbentuk oval. Imago betina tungau *R. robini* meletakkan telur secara berkelompok dan terpisah pada permukaan atas dan bawah wortel, talas dan jahe.

**Larva.** Larva berwarna putih, berbentuk kecil, memiliki tiga pasang tungkai yang berwarna putih.

**Protonimfa.** Protonimfa berwarna putih semi transparan. Tungkai berjumlah empat pasang dan berwarna putih. Seta pada histerosoma mulai tampak.

Berdasarkan hasil pengamatan tidak ditemukan adanya fase deutonimfa. Hal tersebut karena kondisi laboratorium yaitu dengan suhu lebih kurang 28°C serta kelembapan nisbi sekitar 70% cukup sesuai untuk kehidupan tungau *R. robini*. Menurut Diaz *et al.* (2000) deutonimfa terbentuk apabila ada kepadatan

populasi tungau atau kualitas dan kuantitas makanan memburuk, suhu dan kelembaban yang tidak sesuai untuk perkembangan lebih lanjut.

**Tritonimfa.** Tritonimfa berwarna putih semi transparan, memiliki empat pasang tungkai berwarna coklat sedikit merah muda.

**Imago.** Ukuran imago betina tungau *R. robini* lebih besar. Imago betina dan jantan *R. robini* berwarna putih mengkilat, tungkai berjumlah empat pasang berwarna coklat kemerahan. Terdapat dua pasang seta pada histerosoma. Pada imago jantan, tungkai III terjadi modifikasi yaitu lebih menebal dibanding tungkai yang lain.

### Preferensi Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Wortel, Talas, dan Jahe

Hasil percobaan menunjukkan bahwa rerata jumlah imago betina *R. robini* pada umbi wortel, talas, dan jahe adalah sama (Tabel 6). Sementara itu rerata jumlah imago jantan dan rerata total imago *R. robini* lebih banyak didapatkan pada umbi wortel (9,5 individu dan 18,6 individu) daripada umbi

Table 6. Rerata Jumlah Imago *Rhizoglyphus Robini* yang Hadir dan Telur yang diletakkan pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe

Pakan	Jumlah Imago yang Hadir (Ekor)			Jumlah Telur yang Diletakkan (Butir)
	Betina ( $\bar{x} \pm SB$ )	Jantan ( $\bar{x} \pm SB$ )	Total Imago ( $\bar{x} \pm SB$ )	
Umbi Wortel	9,1 $\pm$ 5,8 a	9,5 $\pm$ 6,3 b	18,6 $\pm$ 11,6 b	34,9 $\pm$ 25,9 b
Umbi Talas	3,4 $\pm$ 4,5 a	2,8 $\pm$ 3,4 a	6,2 $\pm$ 7,9 a	5,3 $\pm$ 7,2 a
Umbi Jahe	4,4 $\pm$ 5,2 a	5,1 $\pm$ 5,2 ab	9,5 $\pm$ 10,2 ab	8,3 $\pm$ 9,6 a

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf kesalahan 5%,  $\bar{x}$  = rerata; SB = Simpangan Baku.

talas (2,8 individu dan 6,2 individu). Jumlah rerata imago jantan dan rerata total imago pada umbi jahe adalah sama dengan jumlah umbi wortel dan talas. Rerata jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *R. robini* lebih banyak pada umbi wortel yaitu 34,9 butir.

Faktor yang mempengaruhi ketertarikan tungau *R. robini* dalam pemilihan pakan dan meletakkan telurnya adalah adanya perbedaan kondisi fisik dan kimiawi setiap pakan. Faktor fisik yang berpengaruh adalah warna dan kekerasan umbi, sedangkan faktor kimiawi yang berpengaruh adalah kandungan nutrisi

masing-masing umbi. Berdasarkan hasil pengamatan, tungau *R. robini* lebih tertarik hadir dan meletakkan telurnya pada umbi wortel, tampaknya disebabkan oleh warna umbi wortel lebih terang dibandingkan umbi talas dan jahe. Irfan (2018) menyatakan bahwa, preferensi Kutu daun *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) tertarik pada warna orange dan kuning cerah dibandingkan dengan warna lain. Selain itu, ketertarikan tungau *R. robini* dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pada umbi masing-masing umbi. Berdasarkan hasil analisis proksimat, kandungan air umbi wortel lebih tinggi (88,20%) dibandingkan kandungan air umbi talas (65,00%) dan jahe (88,08%). Kadar air yang tinggi menyebabkan tekstur umbi wortel lebih lunak sehingga kelembaban umbi wortel lebih tinggi dibandingkan umbi talas dan jahe. Tarigan (2008) menyebutkan bahwa peningkatan kadar air pada bahan simpan dapat meningkatkan produksi telur serangga. Tungau *R. robini* lebih menyukai hidup pada pakan yang lembab dengan pakan yang terkontaminasi patogen. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Okabe (1991) bahwa populasi tungau *R. robini* tumbuh lebih cepat pada umbi tanaman yang memiliki kadar air tinggi dan pakan yang berasosiasi patogen.

### **Biologi Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe**

Tiga jenis umbi berpengaruh secara nyata terhadap perkembangan pradewasa tungau *R. robini* (Tabel 7). Hasil percobaan menunjukkan bahwa rerata lama perkembangan pradewasa lebih singkat pada umbi wortel (9,80 hari), berikutnya pada umbi jahe (11, 33 hari) dan paling lama pada umbi talas (12,16 hari). Salah satu faktor yang mempengaruhi lama perkembangan pradewasa dan siklus hidup tungau *R. robini* adalah perbedaan kandungan nutrisi pada masing-masing umbi. Dalam percobaan ini dilakukan uji proksimat (Tabel 8) terhadap umbi wortel, talas, dan jahe. Uji proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi masing-masing umbi. Dari hasil uji proksimat menunjukkan bahwa kandungan nutrisi pada umbi talas relatif lebih tinggi dibandingkan umbi wortel dan jahe, namun perkembangan pradewasa tungau *R. robini* lebih sesuai pada umbi wortel yang memiliki kandungan nutrisi relatif lebih rendah. Hal

Table 7. Rerata Lama Stadia Serta Perkembangan Pradewasa Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe

Perlakuan	Parameter (hari)					
	Telur ( $\bar{x} \pm SB$ )	Larva ( $\bar{x} \pm SB$ )	Protonimfa ( $\bar{x} \pm SB$ )	Tritonimfa ( $\bar{x} \pm SB$ )	Perkembangan Pradewasa ( $\bar{x} \pm SB$ )	Siklus Hidup ( $\bar{x} \pm SB$ )
Wortel	2,07 ± 0,16 a	2,85 ± 0,14 a	2,17 ± 0,37 a	2,67 ± 0,28 a	9,80 ± 0,44 a	11,14 ± 0,37 a
Talas	2,16 ± 0,27 a	3,28 ± 0,49 b	3,35 ± 0,77 b	3,42 ± 0,58 b	12,16 ± 0,77 c	13,75 ± 0,95 c
Jahe	2,17 ± 0,25 b	2,90 ± 0,53 a	3,00 ± 0,6 b	3,42 ± 0,38 b	11,33 ± 0,69 b	13,00 ± 0,81 b

: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf kesalahan 5%,  $\bar{x}$  = rerata; SB = Simpangan Baku.

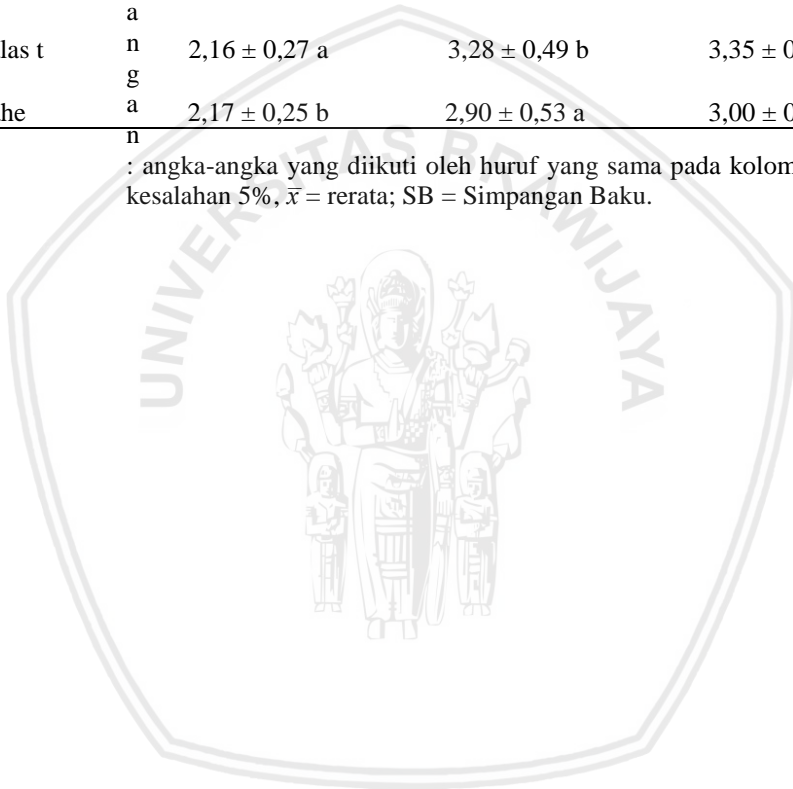


Table 8. Kandungan Nutrisi pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe

Kandungan nutrisi (%)	Wortel	Talas	Jahe
Karbohidrat	9,48	31,70	8,63
Lemak	0,05	0,22	1,00
Protein	1,01	1,40	1,14
Abu	0,60	0,85	0,84
Air	88,20	65,00	86,08

tersebut diduga karena pada umbi wortel terdapat keseimbangan nutrisi karbohidrat, lemak, protein, abu dan air yang lebih sesuai untuk perkembangan pradewasa tungau *R. Robini*. Menurut Southwood (1978), pertumbuhan dan reproduksi serangga tidak hanya tergantung pada jumlah nutrisi yang tersedia tetapi juga pada keseimbangan kandungan nutrisi didalamnya. Sama halnya dengan percobaan preferensi, kandungan air pada umbi wortel berpengaruh pada kelembaban pakan dan perkembangan pradewasa tungau *R. robini*. Apriane (2009) menyatakan bahwa kadar air pakan sangat berpengaruh terhadap perkembangan penetasan telur menjadi larva. Lindquist (2010) menambahkan bahwa tungau *R. robini* lebih menyukai hidup di tempat yang lembab dan mudah busuk.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa imago betina dan jantan tungau *R. Robini* hidup lebih lama secara nyata pada umbi wortel daripada umbi talas dan jahe (Tabel 9). Hasil percobaan juga menunjukkan bahwa keperidian imago tungau *R. robini* lebih tinggi secara nyata pada umbi wortel (75,55 butir) dibandingkan talas (45,05 butir) dan jahe (59,15 butir). Sama halnya pada perkembangan pradewasa, faktor nutrisi pakan berpengaruh terhadap lama hidup imago, frekuensi kawin dan keperidian tungau *R. robini*. Kandungan air pada umbi wortel lebih tinggi, sehingga meningkatkan keperidian imago betina tungau *R. robini*. Hal ini sesuai dengan penelitian Bielak (2013) yang menyatakan bahwa ukuran telur dan jumlah telur yang diletakkan tungau *Rhizoglyphus* lebih sedikit pada pakan dengan kadar air rendah dan kelembaban rendah. Aranda (2012) menambahkan bahwa, semakin tinggi kadar air maka pakan semakin lunak dan mempermudah imago meraut umbi dan meletakkan telur. Kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi kelembaban suatu produk simpan, semakin tinggi kadar air

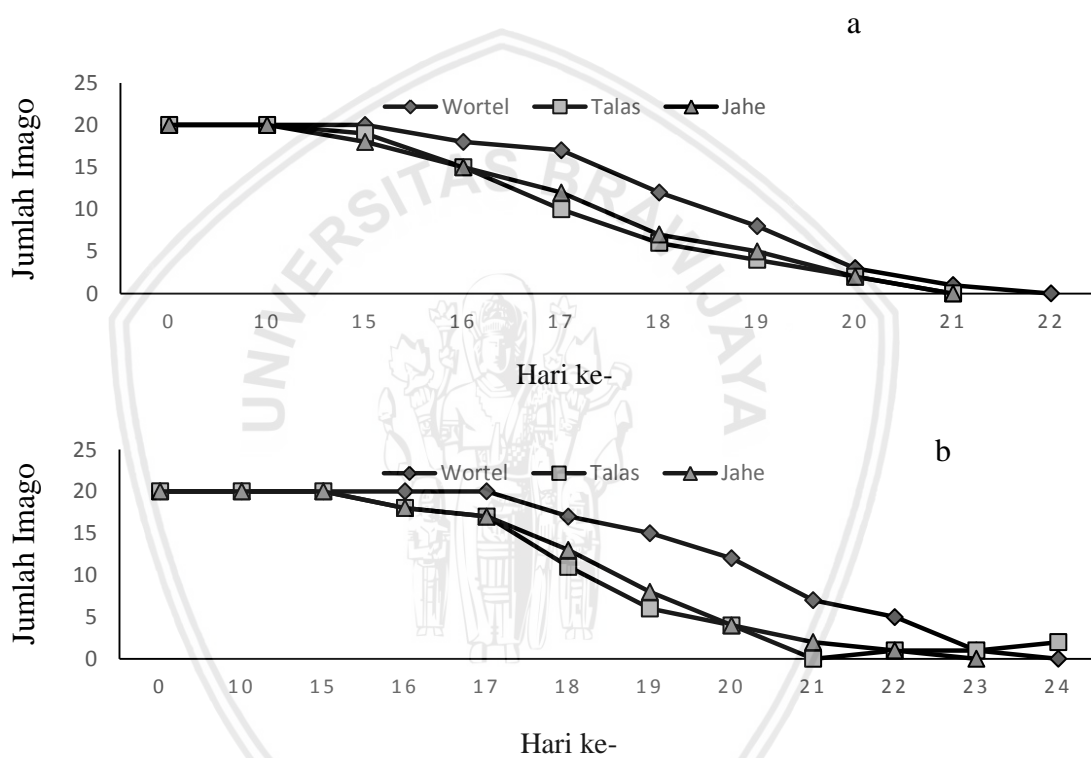
Table 9 . Rerata Lama Hidup Imago Dan Keperidian Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Perlakuan	Parameter						
	Lama Hidup Imago Betina ( $\bar{x} \pm SB$ ) (hari)	Lama Hidup Imago Jantan ( $\bar{x} \pm SB$ ) (hari)	Lama masa praoviposisi ( $\bar{x} \pm SB$ ) (hari)	Lama masa oviposisi ( $\bar{x} \pm SB$ ) (hari)	Lama masa pascaoviposisi ( $\bar{x} \pm SB$ ) (hari)	Keperidian ( $\bar{x} \pm SB$ ) (butir)	Fekunditas ( $\bar{x} \pm SB$ ) (butir)
Wortel	18,95 ± 1,60 b	20,95 ± 1,53 b	1,50 ± 0,51 a	14,15 ± 1,84 b	4,35 ± 0,48 a	75,55 ± 30,41 c	4,04 ± 1,55 c
Talas	17,80 ± 1,73 a	18,9 ± 1,74 a	1,7 ± 0,47 b	13,05 ± 2,06 a	4,15 ± 0,67 a	45,05 ± 6,35 a	2,55 ± 0,43 a
Jahe	17,95 ± 1,84 a	19,15 ± 1,80 a	1,65 ± 0,48 ab	13,00 ± 1,80 a	4,10 ± 0,70 a	59,15 ± 21,87 b	3,33 ± 1,28 b

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf kesalahan 5%,  $\bar{x}$  = rerata; SB = Simpangan Baku.

maka akan semakin banyak patogen mengkontaminasi bahan simpan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Woody (1993) menyatakan bahwa, kemampuan tungau untuk bertahan hidup terutama pada pakan dengan kadar air yang tinggi dan umumnya pakan berasosiasi dengan patogen.

Berdasarkan percobaan lama hidup tungau *R. robini*, didapatkan hubungan lama hidup dengan jumlah imago betina dan jantan *R. robini* per hari pada ketiga jenis umbi (Gambar 6). Kurva hubungan antara lama hidup dengan jumlah imago

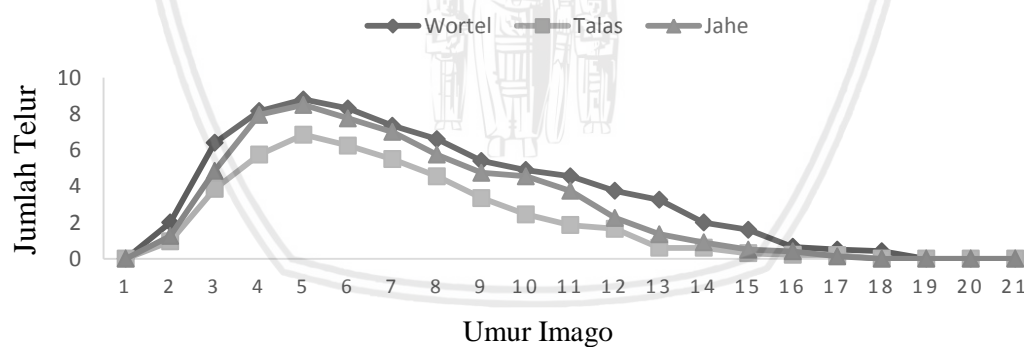


Gambar 6. Kurva Jumlah Imago *R. robini* Perhari pada Umbi Wortel, Talas, dan Jahe, a: imago betina, b: imago jantan

betina *R. robini* pada ketiga jenis umbi menunjukkan bahwa penurunan jumlah imago betina mulai terjadi pada hari ke 15, dan keduapuluh imago betina mati pada hari ke 22. Sedangkan penurunan jumlah imago jantan mulai terjadi pada hari ke 16, dan keduapuluh imago jantan mati pada hari ke 24. Dari hasil tersebut, diketahui bahwa lama hidup imago jantan tungau *R. robini* lebih lama dibandingkan dengan imago betina. Tungau *R. robini* betina lebih banyak menggunakan energinya untuk kepentingan reproduktif yaitu dalam kopulasi,

produksi telur dan oviposisi sehingga lama hidupnya akan lebih singkat. Semakin banyak telur yang dihasilkan, semakin tinggi pula energi yang dibutuhkan sehingga umur imago semakin pendek. Hal ini sesuai dengan pernyataan Monteiro dan Mógor (2014) menyatakan bahwa lama hidup tungau imago jantan lebih panjang daripada betina yang diakibatkan besarnya energi yang dibutuhkan oleh imago betina untuk bertelur. Besar energi yang dikeluarkan pada aktifitas seksual ikut mempengaruhi lama hidup tungau.

Berdasarkan kurva hubungan umur imago betina dengan rerata jumlah telur perhari, diketahui bahwa masa oviposisi tungau *R. robini* pada seluruh perlakuan menunjukkan pola yang sama (Gambar 7). Rerata jumlah telur harian pada awal imago rendah, namun meningkat pada hari ke 4 dan ke 5 masa oviposisi. Setelah melewati masa puncak oviposisinya, produktivitas telur harian tungau *R. robini* menurun secara berkala hingga masa oviposisi berakhir dan imago betina mati. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Wrensch (1979) bahwa jumlah telur yang dihasilkan tungau akan semakin berkurang dengan semakin meningkatnya umur imago betina.



Gambar 7. Kurva Hubungan Umur Imago Betina dengan Produktivitas Telur Per Hari Tungau *R. Robini* Pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian preferensi dan biologi tungau *R. robini* pada tiga jenis umbi dapat disimpulkan bahwa:

Jumlah total imago tungau *R. robini* lebih banyak ditemukan pada umbi wortel daripada umbi talas. Jumlah total imago pada umbi jahe adalah sama dengan jumlah umbi wortel dan talas.

Perkembangan tungau *R. robini* lebih sesuai pada umbi wortel dibandingkan dengan umbi talas dan jahe. Hal tersebut terlihat dari perkembangan pradewasa yang singkat, lama hidup imago betina yang lebih lama serta keperidian yang tinggi pada umbi wortel.

Umbi wortel merupakan pakan yang disukai dan sesuai untuk perkembangan tungau *R. robini*

### Saran

Tungau *R. robini* mampu menginfestasi umbi wortel, tala dan jahe. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam skala lapang untuk mengetahui kelimpahan populasi tungau *R. robini* pada umbi wortel, talas dan jahe. Selain itu, diperlukan pula penelitian lanjutan pada berbagai varietas masing-masing jenis umbi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anisa, 2019. Preferensi dan Biologi Tungau *Acarus Siro* pada Beras Ketan Putih dan Hitam dalam Bentuk Butiran Patah dan Tepung. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Amirudin, 2013. Pembuatan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) Dengan Variasi Suhu Pengering. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Apriane, V. Pengaruh Kadar Air dan Metode Penyimpanan Tongkol Jagung (*Zea Mays* L.) terhadap Pertumbuhan *Aspergillus Flavus* dan Pembentukan Aflatoksin. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Antika, S.R.V., Astuti, L.P., Rachmawati, R. 2014. Perkembangan *Sitophilus Oryzae* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) pada Berbagai Jenis Pakan. Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman 4(2): 77-84.
- Aranda, R.L. Kajian Pola Pertumbuhan Populasi *Rhyzopertha Dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) Pada Lima Varietas Sorgum. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Bashir, M.H., S.F. Honey, S. Ali, M. Kamran, BS. Khan, M. Afzal. 2014. Two New Species of Family Acaridae Infesting Stored Product from District Gujranwala, Punjab, Pakistan. International Journal Agriculture 16: 347–352.
- Brust, J., K. Rane. 2000. Bulb Mite Found in Problem Garlic Fields. Statewide IPM Project. Univ. of California. Amerika Serikat.
- Cloyd. 2010. Bulb Mites Management in Greenhouse and Nurseries. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service.
- Cunnington, A. M. 1985. Factors affecting oviposition and fecundity in the grain mite *Acarus siro* L. (Acarina: Acaridae), especially temperature and relative humidity. *Acarology*. 1: 327-344.
- Czajkowska. 1972. The Influence of Some Active Substance of Medicinal Herbs on Stored Product Mites (Acaroidae). Proceedings of the 3rd International Congress of Acarology.
- Diaz, A., K. Okabe, C.J. Eckenrode, MG. Villani, BM. Oconnor. 2000. Biologi, Ecology, and Mannagement of Bulb Mites of the Genus *Rhizoglyphus* (Acari: Acarididae). *Experimental and Applied Acarology* 24(2): 85-113

- Fan, Q.H., Z.Q. Zhang. 2003. *Rhizoglyphus echinopus* and *Rhizoglyphus robini* (Acari: Acaridae) from Australia and New Zealand: Identification, Host Plants and Geographical Distribution. *Systematic & Applied Acarology Society* 16(4): 1-16.
- Fan, Q.H., Z.Q. Zhang. 2004. Revision of *Rhizoglyphus* Claparede (Acari: Acaridae) of Australia and Oceania. *Systematic & Applied Acarology Society*, London.
- Fernando, I. 2016. Preferensi Dan Biologi Tungau *Acarus Siro* Pada Beras Putih, Merah Dan Hitam Dalam Kondisi Butiran Utuh Dan Patah. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Garman. 1921. A Study of the Buld Mite (*Rhizoglyphus hyacinthi* Banks). *Agriculture. Experimental and Applied Acarology* 402(2): 889-907.
- Gerson, U. 1983. Life History and Life Tables of *Rhizoglyphus Robini* Claparede (Acari: Acaridae). *Acarologia* 57(2): 440-447.
- Goenaga, R. (1995). Accumulation and Partitioning of Dry-Matter in Taro (*Colocasia esculenta* (L. Schott)). *Annals Of Botany* 76(4): 337-341.
- Gunawam, 2018. Produktivitas Dan Kualitas Tiga Varietas Jahe Pada Berbagai Tingkat Intensitas Cahaya Di Bawah Tegakan Tusam. *Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry* 1(1): 1-13.
- Gupta. 2004. Some New Records of Mite (Acari) From Bangladesh. *Institute of Food Radiation Biology, Radiation Entomology-Acarology Division* 102(3): 17-24.
- Harahap, I. 2009. Ekologi serangga hama gudang. Di dalam Priyono D, Dharmaputra OS, Widayanti S, editor. *Pengelolaan Hama Gudang Terpadu*. Bogor.
- Harinta, Y.W. 2016. Uji Ketahanan Beberapa Jenis Beras (*Oryza Sativa*) terhadap Hama Kumbang Bubuk Beras (*Sitophilus Oryzae*) 2(9): 96-102.
- Hendrik. 2016. Pengaruh Jenis Pestisida Nabati terhadap Serangan Hama Gudang Kutu Beras (*Sitophilus Oryzae* L.) pada Berbagai Jenis Beras. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (Stiper) Dharma Wacana Metro. Metro.
- Hendrival. 2016. Kerentanan Jenis Tepung terhadap Infestasi Kumbang Tepung Merah (*Tribolium castaneum* Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Jurnal Agrikultura* 2016, 27 (3): 148-153.
- Hidayah, M.D.N. 2017. Bioaktivitas Fumigan Ekstrak Daun Kelor *Moringa oleifera* terhadap Tungau Umbi *Rhizoglyphus robini*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Hughes, A.M. 1976. *The mites of stored food and houses*. HMSO, London

- Illato. 2012. Jenis dan Populasi Serangga Hama pada Beras Di Gudang Tradisional dan Modern Di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Eugenia* 2(8): 102-110.
- Krisik, M. 2018. *Tyrophagus neiswanderi* (Acari: Acaridae) as a Pest of Greenhouse Spinach in Antalya, Turkey. *Journal of Agricultural Sciences*. 24: 517-522.
- Kususiyah, Santoso U, Etrias R. 2009. Studi Penggunaan Talas (*Colocasia esculenta*) dalam Ransum terhadap Produksi Telur Itik Talang Benih. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 4(2): 1978-3000.
- Latta, R. 1939. Observation on the Nature of Bulb Mite Attack on Easter Lilies. *Journal of Economic Entomology* 32: 125-128.
- Lestari. 2013. Tabel Hidup Spodoptera litura Fabr. dengan Pemberian Pakan Buatan yang Berbeda. *Jurnal Sain Veteriner* 31(2): 166-179.
- Lindquist. 2011. Bulb Mites. Department of Entomology.
- Nonci, N. 2015. Biologi, Gejala Serangan, dan Pengendalian Hama Bubuk Jagung *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Litbang Pertanian* 2(34): 61-70
- Makruf, I. 2015. Budidaya Tanaman Umbi-umbian. Bengkulu: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu
- Manaf. 2005. Evaluasi Daya Repelensi Daun Nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Gradien* 1(6): 23-29.
- Manalu, Y. Isolasi dan Identifikasi *Agrobacterium tumefaciens* dari Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 3(3): 119-127.
- Manson, D.C.M. 1972. A Contribution to the Study of the Genus *Rhizoglyphus Clapar`ede*, 1869 (Acari: Acaridae). *Acarologia* 13(4): 621-650.
- Monteiro LB, Mógor AF. 2014. Biology of the two-spotted spider mite on strawberry plants. *Journal of Neotropical Entomology* 43:183-188.
- Mothes U, Seitz KA. 1981. Fine structure and function of the prosomal glands of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Cell and Tissue Research Journal* 221:339-349.

- Nonci. 2015. Biologi, Gejala Serangan dan Pengendalian Hama Bubuk Jagung *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). Jurnal Litbang Pertanian 2(34): 61-70.
- Okabe, K. 1991. Penetration And Population Growth Of The Robine Bulb Mite, *Rhizoglyphus Robini* Clapar`Ede (Acari: Acaridae), on Healthy and Fusarium-Infected Rakkyo Bulbs. Entomologi 26(5): 129–136.
- Snafi, A.E. 2017. Nutritional And Therapeutic Importance of *Daucus Carota*- A Review. Journal of Pharmacy 7(1): 72-88.
- Sodiq, M. 2009. Ketahanan Tanaman Terhadap Hama. UPN Press. p 16.
- Solikha, 2016. Pengaruh Perbandingan Wortel (*Daucus Carota* L.) Dengan Apel (*Malus Sylvestris* Mill.) Varietas Rome Beauty Dan Konsentrasi Gula Terhadap Karakteristik Selai Wortel Apel. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas pasundan. Bandung.
- Solomon, M. E. 1969. Establishment, growth and decline of populations of the grain mite *Acarus siro* L. on a handful of wheat. Hlm. 255-260. Dalam Evans, G. O. (Ed.). Proceeding of 2nd International Congress Acarology.
- Straub. 1980. Onion Anthropod Pest Management. Departement of Entomology.
- Sudomo, A. 2014. Produktivitas Talas (*Colocasia Esculenta* L. Shott ) Di Bawah Tiga Jenis Tegakan dengan Sistem Agroforestri di Lahan Hutan Rakyat. Jurnal Ilmu Kehutanan 2(8): 100-107/
- Suhatri. 2015. Pengaruh Pemberian Sari Wortel (*Daucus carota* L.) terhadap Tukak Lambung pada Tikus Putih Jantan. Jurnal Sains Farmasi & Klinis 2(1): 99-103.
- Tarigan. 2008. Pengaruh Kadar Air Tembakau terhadap Perkembangan *Lasioderma serricorne* (Coleoptera; Anobidae) di Laboratorium. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ujiyanto, L., Basuki, N., Kuswanto, Kasno, A. 2011. Evaluasi Ketahanan Hibrida Hasil Persilangan Kacang Hijau dan Kacang Uci Terhadap *Callosobruchus Chinensis* L. (Coleoptera: Bruchidae). Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman 2(11): 130-138.
- Woodring. 1969. Observations on the Biology of Six Species of Acarid Mites. Entomology 62(5): 102–108.

Woody, M.W. and Fashing, N.J. 1993. The Ability Of *Rhizoglyphus Robini* Clapar`Ede (Astigmata: Acaridae) To Subsist Solely On A Diet Of filter Paper. *International Journal Acarology* 19(8): 345–348.

Wrensch D.L. 1979. Component of Reproduction Success in Spider Mites. Di dalam Rodriguez JG editor. *Recent advances in acarology*. Diunduh dari <https://books.google.co.id/books?idComponent+of+Reproduction+Success+in+Spider+Mites&source=false> pada 28 Agustus 2018.





Tabel lampiran 1. Analisis Ragam Jumlah Imago Betina Tungau *Rhizoglyphus robini* yang Hadir pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	32,30	9	3,58	0,09	2,46	1,00
Perlakuan	185,26	2	92,63	2,33	3,55	0,12
Galat	715,40	18	39,74			
Total	932,96	29				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 2. Analisis Ragam Jumlah Imago Jantan Tungau *Rhizoglyphus robini* yang Hadir pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	36,80	9	4,08	0,10	2,46	0,99
Perlakuan	231,80	2	115,90	3,03	3,55	0,07
Galat	688,20	18	39,74			
Total	956,80	29				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 3. Analisis Ragam Jumlah Total Imago Tungau *Rhizoglyphus robini* yang Hadir pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	23,36	9	2,59	0,01	2,46	1,00
Perlakuan	824,86	2	412,43	2,74	3,55	0,09
Galat	2707,13	18	150,39			
Total	3555,36	29				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata



Tabel lampiran 4. Analisis Ragam Jumlah Telur yang diletakkan Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Umbi Wortel, Talas dan Jahe

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	1534,16	9	170,46	0,05	2,46	0,81
Perlakuan	5309,06	2	2654,53	8,16	3,55	0,02
Galat	5544,93	18	308,05			
Total	12388,16	29				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 5. Analisis Ragam Lama Stadia Telur Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	2,85	19	0,15	1,87	1,87	0,75
Perlakuan	0,03	2	0,01	0,19	3,24	0,82
Galat	3,30	38	0,08			
Total	6,18	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 6. Analisis Ragam Lama Stadia Larva Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	6,20	19	0,32	2,22*	1,87	0,01
Perlakuan	1,70	2	0,85	5,80*	3,24	0,00
Galat	5,58	38	0,14			
Total	13,50	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 7. Analisis Ragam Lama Stadia Protonimfa Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	4,95	19	0,26	0,62	1,87	0,86
Perlakuan	15,23	2	7,61	18,21*	3,24	0,00
Galat	15,89	38	0,41			
Total	36,08	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 8. Analisis Ragam Lama Stadia Tritonimfa Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	4,39	19	0,23	1,36	1,87	0,20
Perlakuan	7,14	2	3,57	21,07*	3,24	0,00
Galat	6,44	38	0,16			
Total	17,97	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 9. Analisis Ragam Lama Perkembangan Pradewasa Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	8,65	19	0,45	1,08	1,87	0,40
Perlakuan	57,50	2	28,75	68,31*	3,24	0,00
Galat	15,99	38	0,42			
Total	82,15	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 10. Analisis Ragam Lama Siklus Hidup Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	14,68	19	0,77	1,48	1,87	0,14
Perlakuan	67,35	2	33,67	64,60*	3,24	0,00
Galat	19,81	38	0,52			
Total	101,85	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 11. Analisis Ragam Lama Hidup Imago Betina Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	86,73	19	4,56	2,05*	1,87	0,02
Perlakuan	15,63	2	7,81	3,52*	3,24	0,04
Galat	84,36	38	2,22			
Total	186,73	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 12. Analisis Ragam Lama Hidup Imago Jantan Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	98,00	19	5,15	2,91*	1,87	0,06
Perlakuan	50,03	2	25,01	14,12*	3,24	0,00
Galat	67,30	38	1,77			
Total	215,33	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 13. Analisis Ragam Lama Masa Praoviposisi Imago Betina Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	10,85	19	0,57	7,48*	1,87	0,00
Perlakuan	0,43	2	0,21	2,83	3,24	0,07
Galat	2,90	38	0,07			
Total	14,18	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 14. Analisis Ragam Lama Masa Oviposisi Imago Betina Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	170,60	19	8,97	10,24*	1,87	0,00
Perlakuan	14,03	2	7,01	8,00*	3,24	0,01
Galat	33,30	38	0,87			
Total	217,93	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 15. Analisis Ragam Lama Masa Pascaoviposisi Imago Betina Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	14,40	19	0,75	2,79*	1,87	0,03
Perlakuan	1,03	2	0,51	1,90	3,24	0,16
Galat	10,30	38	0,27			
Total	25,73	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel lampiran 16. Analisis Ragam Produktivitas Telur Harian Imago Betina Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	14,08	19	0,74	1,16	1,87	0,33
Perlakuan	22,41	2	11,22	17,64*	3,24	0,00
Galat	24,16	38	0,63			
Total	60,68	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan berbeda nyata

Tabel lampiran 17. Analisis Ragam Keperidian Imago Betina Tungau *Rhizoglyphus robini* pada Tiga Jenis Umbi

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> (5%)	Signifikansi
Kelompok	9752,58	19	513,29	1,10	1,87	0,38
Perlakuan	9320,13	2	4660,06	10,01*	3,24	0,00
Galat	17677,86	38	465,20			
Total	36750,58	59				

Keterangan: Apabila nilai  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  dan nilai Signifikansi  $< 0,05$ , maka respon perlakuan dan kelompok berbeda nyata

Tabel Lampiran 18. Rerata Suhu dan Kelembaban Nisbi Harian Laboratorium Hama Tumbuhan pada Bulan Juni – Desember 2018

Bulan	Suhu (°C)	Kelembapan Nisbi (%)
Juni	28,78	64,95
Juli	28,82	70,03
Agustus	28,58	71,02
September	28,67	67,13
Oktober	28,55	71,74
November	28,56	72,50
Desember	28,64	68,85
Rata-rata	28,55	69,46

