

**KELIMPAHAN POPULASI TUNGAU PADA BERBAGAI
VARIETAS JERUK**

Oleh

YUNI INTAN ANASTYA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**KELIMPAHAN POPULASI TUNGAU PADA BERBAGAI
VARIETAS JERUK**

**OLEH
YUNI INTAN ANASTYA**

135040201111156

**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 TUMBUHAN
MALANG**

2018



PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri dengan komisi pembimbing, kecuali dengan jelas ditunjukkan rujukannya. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun. Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Malang, Agustus 2018



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Kelimpahan Populasi Tungau pada Berbagai Varietas Jeruk
Nama Mahasiswa : Yuni Intan Anastya
NIM : 135040201111156
Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui
Pembimbing Utama, Pembimbing Pendamping II,

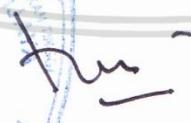


Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.
NIP. 19580112 198203 2 002



Tita Widjayanti, SP., M.Si.
NIK. 20130487 0819 2 001

Diketahui,
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001

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.
NIK. 20130487 0819 2 001

Penguji III,

Penguji IV,

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

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Lulus : 02 AUG 2018





**Skripsi ini kupersembahkan untuk Ibu dan Kakak tercinta,
Terimakasih atas segala doa dan kesabaran kalian, semoga ini dapat
memberikan sedikit kebahagiaan dan kebanggaan.
Teruntuk Ayah, semoga pencapaianku ini
bisa membuatmu tersenyum di surga...**

RINGKASAN

Yuni Intan Anastya. 13504020111156. Kelimpahan Populasi Tungau pada Berbagai Varietas Jeruk. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS. sebagai pembimbing utama dan Tita Widjayanti, SP., M.Si. sebagai pembimbing pendamping.

Tanaman jeruk (*Citrus* sp.) (Rutaceae) merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari China. Indonesia adalah negara dengan luas panen dan produksi terbesar untuk jeruk di Asia Tenggara. Sekitar 70-80% jeruk yang dikembangkan di Indonesia adalah jeruk Siam, jeruk Keprok, dan jenis jeruk lain. Rata-rata produksi dan luas panen jeruk mengalami penurunan selama periode tahun 2010-2014. Hama merupakan faktor penting dalam penurunan produksi jeruk. Tungau adalah salah satu hama utama tanaman jeruk yang dapat menurunkan produksi jeruk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari jenis tungau dan mengetahui kelimpahan populasi tungau di berbagai varietas jeruk.

Penelitian dilakukan di Desa Selorejo, Kecamatan Dau Kabupaten Malang, Laboratorium Hama Tanaman 4, Departemen Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya (UB), Laboratorium Mikroteknik, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Alam Ilmu Pengetahuan), Universitas Negeri Malang, dan Pengujian Kualitas Laboratorium dan Keamanan Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UB dari bulan Agustus hingga November 2017. Varietas jeruk yang digunakan dalam penelitian ini adalah jeruk Manis Pacitan, Siam Pontianak, dan Keprok Batu 55. Tanaman jeruk contoh yang diteliti diatur secara diagonal sistematis, sehingga didapatkan 11 tanaman. Di setiap tanaman jeruk contoh diambil empat daun jeruk mengikuti arah angin dan dilakukan seminggu sekali selama 8 minggu. Perhitungan populasi tungau dilakukan dengan mengamati permukaan atas dan bawah daun menggunakan mikroskop. Jenis tungau yang ditemukan di setiap daun dicatat dan dihitung kelimpahan populasinya. Identifikasi menggunakan preparat tungau yang disiapkan dengan larutan Hoyer. Setelah itu, diklasifikasikan dengan menyamakan ciri morfologi dengan buku identifikasi. Daun dari ketiga varietas jeruk dipotong 1 mm² sebanyak 10 ulangan untuk mengetahui kerapatan trikoma pada permukaan daun. Analisis proksimat dilakukan untuk mengevaluasi kandungan protein, karbohidrat, lemak, air, dan abu daun dari ketiga varietas jeruk. Uji kruskal Wallis non parametrik pada tingkat kesalahan 5% digunakan untuk menghitung kelimpahan populasi masing-masing jenis tungau pada setiap varietas jeruk.

Tungau yang ditemukan pada Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan adalah sama. Spesies tungau fitofag yang ditemukan adalah *Panonychus citri* dan *Phyllocoptruta oleivora*, sedangkan tungau predator yang ditemukan adalah *Agistemus longisetus* dan *Neoseiulus fallacis*. Perbedaan varietas jeruk mempengaruhi populasi *P. oleivora*, namun tidak mempengaruhi populasi *P. citri*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis*. Populasi tungau *P. citri*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* pada varietas jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan adalah sama. Populasi tungau *P. oleivora* paling tinggi terdapat pada daun jeruk varietas Manis Pacitan. Sedangkan populasi *P.*

oleivora paling rendah terdapat pada daun jeruk varietas Keprok Batu 55. Perbedaan populasi *P. oleivora* pada ketiga varietas jeruk dipengaruhi oleh perlakuan agronomis, proksimat daun, suhu, ukuran daun, dan siklus hidup tungau. Preferensi telur tungau lebih banyak dijumpai pada permukaan daun bagian bawah dibandingkan permukaan daun bagian atas yang bertujuan untuk menghindari terbawanya telur oleh air hujan.



SUMMARY

Yuni Intan Anastya. 135040201111156. The Abundance of Mites Population in Various Citrus Varieties. Supervised by Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS. as main supervisor and Tita Widjayanti, SP., M.Si. as companion supervisor.

Plants citrus (*Citrus* sp.) (Rutaceae) is the annual fruit crop that originated in China. Approximately 70-80% of citrus developed in Indonesia are Siamese citrus, Keprok citrus and another citrus. Indonesia is a country with the largest harvested area and production for citrus in Southeast Asia. The average production and area of citrus harvest decreased during the period 2010-2014. Pests are an important factor in decreasing citrus production. Mites are one of the main pests of citrus plants that can reduce citrus production. The purpose of this study was to study the type of mites and find out the abundance of mite populations in various citrus varieties.

The research conducted in Selorejo Village, Dau District of Malang Regency, Plant Pest Laboratory 4, Department of Plant Disease, Faculty of Agriculture, Universitas Brawijaya (UB), Mikroteknik Laboratory, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Malang, and in Testing Laboratory Quality and Food Safety, Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, UB from August to November 2017. The citrus varieties used in the study were Sweet Citrus Pacitan, Siam Pontianak, and Keprok Batu 55. The citrus crop example is set diagonally systematically, so there were 11 plants. In each citrus plant an example is set four citrus leaves an example following the direction of the winds and did once a week for 8 weeks. Calculation of mite populations is done by observed on the top and bottom surfaces of the leaves using a microscope. Types of mites found in each leaf were recorded and the abundance populations were calculated. Identify using mite preparations prepared with Hoyer's solution media. Afterwards, classify the characteristics of each mites morphology similarity with identification book. The leaves of the three citrus varieties were cut 1 mm² by 10 replications to determine the trichome density on the leaf surface. Proximate analysis was carried out to evaluate the protein, carbohydrate, fat, water and leaf ash content of the three citrus varieties. Kruskal Wallis non parametric test at 5% error level is used to calculate the population abundance of each type of mite in each citrus varieties.

Mites found during the research in Keprok Batu 55, Siam Pontianak, and Manis Pacitan field is same. Species of phytophagous mites found were *Panonychus citri* and *Phyllocoptruta oleivora*, while the predatory mites found were *Agistemus longisetus* and *Neoseiulus fallacis*. The difference of variety affecting the population of *P. oleivora*, but didn't affecting the population of *P. citri*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis*. The population of *P. citri* mites, *A. longisetus*, and *N. fallacis* in Keprok Batu 55 citrus varieties, Siam Pontianak, and Manis Pacitan are the same. The highest population of *P. oleivora* mites was found in the varieties of Manis Pacitan orange leaves. Whereas the lowest population of *P. oleivora* was found in the orange leaf variety of Keprok Batu 55. The difference population of *P. oleivora* in all citrus varieties which given agronomic treatment, leaf proximate analysis, temperature, leaf's size, and mites life cycle. The

preference of mites' egg is found greater below the leaves rather than above the leaves in order to avoid the egg to be carried out by the rain.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Kelimpahan Populasi dan Keragaman Tungau pada Berbagai Varietas Jeruk”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada kedua orang tua dan kakak atas doa, cinta, kasih sayang, pengertian, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS., dan Tita Widjayanti, SP., M.Si. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan, dan bimbingan kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Prayitno (petani jeruk Desa Selorejo) atas pemberian izin penggunaan lahannya sebagai lokasi penelitian.

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

Malang, Agustus 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Tulungagung, pada tanggal 7 Juni 1995 sebagai putri kedua dari dua bersaudara dari Bapak Suryani dan Ibu Lilik Sumarni.

Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN 04 Ngunut Kabupaten Tulungagung pada tahun 2001 sampai tahun 2007, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Ngunut pada tahun 2007 sampai tahun 2010. Penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Ngunut pada tahun 2010 sampai tahun 2013. Melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri pada tahun 2013, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Klimatologi pada tahun 2014. Penulis pernah melakukan magang kerja di Handoyo Budi Orchid pada tahun 2017. Penulis pernah aktif dalam organisasi BURSA FP UB pada tahun 2013-2014 sebagai penanggung jawab di BURSA MART. Penulis aktif dalam organisasi Bengkel Seni FP UB yaitu pada tahun 2014-2015 sebagai Ketua Bidang Tari, Bendahara Umum pada tahun 2015-2016, dan sebagai Badan Pengawas Organisasi (BPO) pada tahun 2017.

DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan.....	2
Hipotesis.....	2
Manfaat.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
Deskripsi Tungau.....	3
Habitat Tungau.....	3
Morfologi Tungau.....	3
Tungau Fitofag pada Tanaman Jeruk.....	4
Musuh Alami Tungau.....	6
Kelimpahan Tungau.....	7
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kelimpahan Populasi Tungau.....	7
Morfologi Tanaman Jeruk.....	9
Syarat Tumbuh Tanaman Jeruk.....	9
Varietas Jeruk.....	9
III. BAHAN DAN METODE	11
Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	11
Alat dan Bahan.....	11
Metode Penelitian.....	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
Praktik Pemeliharaan Tanaman Jeruk yang Diterapkan pada Lahan Contoh.....	16
Karakteristik Populasi Tungau yang Ditemukan pada Tanaman Jeruk.....	17
Presentase Daun Jeruk yang Dihuni oleh Tungau.....	22
Preferensi pada Permukaan Daun.....	23
Hubungan antara Kelimpahan Tungau Hama dan Tungau Predator....	24



Kerapatan Trikoma Daun pada Varietas Jeruk.....	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	32



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	<i>Panonychus citri</i> : a: Telur, b: Imago jantan, c: Imago betina.....	4
2.	<i>P. oleivora</i> : a: Imago, b: Ilustrasi morfologi.....	5
3.	Imago <i>B. californicus</i>	5
4.	Imago <i>Eutetranychus orientalis</i> : a: betina, b: jantan.....	6
5.	Imago <i>G. helveolus</i>	7
6.	<i>Amblyseius</i> sp.....	7
7.	Denah penentuan tanaman jeruk contoh.....	12
8.	Denah penetapan empat daun contoh pada kanopi di setiap tanaman jeruk contoh.....	13
9.	Populasi tungau <i>Panonychus citri</i> , <i>Phyllocoptruta oleivora</i> , <i>Agistemus longisetus</i> , dan <i>Neoseiulus fallacis</i> pada jeruk Keprok Batu 55.....	20
10.	Populasi tungau <i>Panonychus citri</i> , <i>Phyllocoptruta oleivora</i> , <i>Agistemus longisetus</i> , dan <i>Neoseiulus fallacis</i> pada jeruk Siam Pontianak.....	20
11.	Populasi tungau <i>Panonychus citri</i> , <i>Phyllocoptruta oleivora</i> , <i>Agistemus longisetus</i> , dan <i>Neoseiulus fallacis</i> pada jeruk Manis Pacitan.....	20
12.	Preferensi <i>Panonychus citri</i> dan <i>Agistemus longisetus</i> pada permukaan daun bagian atas dan bawah.....	24
13.	Permukaan daun jeruk: a: Keprok Batu 55, b: Siam Pontianak, c: Manis Pacitan (perbesaran 5,6x).....	27
Lampiran		
1.	Tungau <i>Phyllocoptruta oleivora</i>	39
2.	Tungau <i>Panonychus citri</i>	39
3.	Tungau <i>Agistemus longisetus</i>	40
4.	Tungau <i>Neoseiulus fallacis</i>	40
5.	Pohon jeruk Keprok Batu 55.....	41
6.	Pohon jeruk Siam Pontianak.....	41
7.	Pohon jeruk Manis Pacitan.....	41
8.	Daun jeruk Keprok Batu 55.....	42
9.	Daun jeruk Siam Pontianak.....	42

10.	Daun jeruk Manis Pacitan.....	42
11.	Dorsal bagian prodorsum <i>Neoseiulus fallacis</i> terdapat empat pasang anterolateral setae, a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003).....	43
12.	Beberapa seta pada dorsal <i>Neoseiulus fallacis</i> panjangnya sama atau lebih panjang dari seta j_1 : a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003).....	43
13.	Dorsal <i>Neoseiulus fallacis</i> bagian opisthosoma terdapat dua pasang posteromedian setae (j_2 dan j_5): a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003).....	43
14.	Dorsal <i>Neoseiulus fallacis</i> bagian opisthosoma, panjang seta Z_5 lebih pendek daripada jarak antara seta Z_4 : a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003).....	44
15.	<i>Agistemus longisetus</i> : a: hasil pengamatan, b: Fan dan Zhang (2005).....	44
16.	Seta <i>Agistemus longisetus</i> bagian dorsal idiosoma: a: hasil pengamatan, b: Fan dan Zhang (2005).....	44
17.	<i>Phyllocoptruta oleivora</i> tampak dorsal: a: Hasil pengamatan, b: Navia et al (2010).....	45
18.	Bentuk perisai pada prodorsal <i>Phyllocoptruta oleivora</i> : a: Hasil pengamatan, b: Navia et al (2010).....	45
19.	Empodium <i>Phyllocoptruta oleivora</i> dengan featherclaw 5-rayed: a: Hasil pengamatan, b: Hermawan (2015).....	45
20.	<i>Panonychus citri</i> tampak dorsal: a: Hasil pengamatan, b: Zhang (2003).....	46
21.	Tuberkel <i>Panonychus citri</i> : a: Hasil pengamatan, b: Zhang (2003).....	46
22.	Tarsus I <i>Panonychus citri</i> terdapat dua pasang duplex seta yang jaraknya berjauhan: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003).....	46
23.	Hysterosoma <i>Panonychus citri</i> terdapat clunal setae (h1) yang sama panjang dengan outer sacral setae (f2): a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003).....	47
23.	Empodium claw <i>Panonychus citri</i> terdapat 3 pasang proximoventral hairs: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003).....	47

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Luas lahan dan jumlah tanaman masing-masing varietas...	11
2.	Perlakuan agronomi di lokasi pertanaman jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan.....	16
3.	Rata-rata kelimpahan populasi tungau fitofag dan tungau predator per varietas jeruk.....	18
4.	Kandungan proksimat pada daun jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan.....	21
5.	Persentase daun jeruk pada varietas Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan yang dihuni oleh tungau fitofag.....	23
6.	Nilai korelasi (r) dan koefisien determinasi (R^2) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan.....	25
7.	Nilai korelasi (r) antara kelimpahan tungau fitofag dan predator dengan suhu pada lahan jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan.....	26
Lampiran		
1.	Curah hujan harian Kecamatan Dau, Kabupaten Malang pada Agustus-Oktober 2017.....	33
2.	Suhu dan kelembaban nisbi pada saat pengambilan daun contoh di Desa Selorejo Kecamatan Dau, Kabupaten Malang pada Agustus-Oktober 2017.....	34
3.	Hasil uji statistika Kruskal Wallis (α : 0,05) terhadap populasi tungau <i>Panonychus citri</i> pada jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan.....	34
4.	Hasil uji statistika Kruskal Wallis (α : 0,05) terhadap populasi tungau <i>Phyllocoptruta oleivora</i> pada jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan.....	34
5.	Hasil uji statistika Kruskal Wallis (α : 0,05) terhadap populasi tungau <i>Agistemus longisetus</i> pada jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan.....	35
6.	Hasil uji statistika Kruskal Wallis (α : 0,05) terhadap populasi tungau <i>Neoseiulus fallacis</i> pada jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan.....	35
7.	Hasil uji statistika Kruskal Wallis (α : 0,05) terhadap populasi tungau <i>Panonychus citri</i> , <i>Phyllocoptruta oleivora</i> , <i>Neoseiulus fallacis</i> , dan <i>Agistemus longisetus</i> pada jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan.....	35
8.	Nilai korelasi (r) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada jeruk Keprok Batu 55.....	36

9. Nilai korelasi (r) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada jeruk Siam Pontianak..... 36

10. Nilai korelasi (r) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada jeruk Manis Pacitan..... 36

11. Nilai koefisien determinasi (R^2) antara kelimpahan populasi tungau predator dan tungau hama pada varietas Keprok Batu 55..... 37

12. Nilai koefisien determinasi (R^2) antara kelimpahan populasi tungau predator dan tungau hama pada varietas Siam Pontianak..... 37

13. Nilai koefisien determinasi (R^2) antara kelimpahan populasi tungau predator dan tungau hama pada varietas Manis Pacitan..... 38

14. Nilai korelasi (r) suhu terhadap kelimpahan populasi tungau pada jeruk varietas Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan..... 38



I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman jeruk (*Citrus* sp.) (Rutaceae) adalah tanaman buah tahunan yang berasal dari China, sedangkan jeruk yang ada sekarang di Indonesia dipercaya merupakan peninggalan orang Belanda yang mendatangkan jeruk Manis dan Keprok dari Amerika dan Italia. Sekitar 70-80 % jeruk yang dikembangkan di Indonesia adalah jeruk Siam, dan sisanya adalah jeruk Keprok unggulan daerah dan jeruk lainnya (Lesmana, 2009). Jeruk Siam Pontianak, Siam Garut, dan Siam Lumajang merupakan beberapa jenis jeruk Siam yang ditanam di Indonesia, sedang jeruk Keprok yang dikenal antara lain adalah Keprok Garut, Keprok Siempu, Keprok Tejakula, Keprok Kacang, Keprok Batu 55, Keprok Madura, dan Keprok So'e (BPPMD, 2009).

Indonesia merupakan negara dengan luas panen dan produksi terbesar untuk jeruk di Asia Tenggara. Pada tahun 1980 luas panen jeruk di Indonesia adalah 44.898 hektar, kemudian pada tahun 2014 meningkat menjadi 56.761 hektar. Pada periode 1980-2014 rata-rata pertumbuhan luas panen jeruk naik sebesar 3,48% per tahun, sedangkan selama periode 2010-2014 rata-rata pertumbuhannya turun 1% per tahun. Pada periode 1980-2009 rata-rata pertumbuhan produksi jeruk sebesar 12,38% per tahun, namun selama kurun waktu 2010-2014 rata-rata produksi jeruk menurun sebesar 1,49% per tahun (PDSIP, 2015).

Hama merupakan salah satu faktor penting dalam penurunan produksi tanaman jeruk. Hama yang menyerang tanaman jeruk yaitu *Thrips* sp. (Thysanoptera: Thripidae), kutu loncat *Diaphorina citri* Kuw (Hemiptera: Psyllidae), kutu daun hijau *Aphis gossypii* Glov. (Hemiptera: Aphididae), kutu sisik *Aonidiella aurantii* Mask. (Hemiptera: Diaspididae), kutu daun hijau *Myzus persicae* Sulz (Hemiptera: Aphididae), ulat peliang daun *Phyllocnistis citrella* Staint (Lepidoptera: Gracilariidae), penggerek buah *Citripestis sagittiferella* Moore (Lepidoptera: Pyralidae), dan tungau merah jeruk *Panonychus citri* (MgGregor) (Tetranychidae) (Kalshoven, 1981; Puspitarini, 2010).

Tungau merupakan salah satu hama utama pada pertanaman jeruk. Serangan hama tungau yang berat menampakkan gejala klorotik pada daun, selanjutnya daun akan mengering dan berubah warna menjadi coklat, dan akhirnya gugur (Childers dan Abou-setta, 1999 dalam Affandi, 2007). Tungau merah *Panonychus citri* merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman jeruk. Gejala serangan tungau

P. citri adalah warna buah keperakan pada jenis lemon dan *grapefruit* atau coklat keperakan pada jeruk jenis lain. Pada fase selanjutnya buah yang terserang warnanya berubah menjadi coklat sampai ungu kehitaman (Balitjestro, 2016). Tungau lain yang menyerang tanaman jeruk adalah tungau *Brevipalpus californicus* Banks (Acari: Tenuipalpidae), *B. obovatus* Donnadieu (Acari: Tenuipalpidae), *B. phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae), *Tenuipalpus* sp. (Acari: Tenuipalpidae), dan *Eotetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae) (Syafri, 2006; Affandi, 2007).

Hasil survei yang dilakukan di sentra produksi jeruk Manis, Keprok, dan Siam di Jawa Timur memperlihatkan buah-buah di pohon terlihat bergejala burik. Serangan burik mencapai 30-40% dan menyebabkan penurunan harga jual antara 20-30% akibat penampilan buah yang kurang menarik (Endarto, 2004). Allen *et al.* (1998) menyatakan bahwa penyebab burik pada permukaan buah jeruk adalah serangan tungau yaitu *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead (Acari: Eriophyidae). Penelitian tentang jenis dan kelimpahan tungau pada tanaman jeruk digunakan untuk mengevaluasi dan memprediksi populasi tungau. Informasi tersebut diperlukan untuk mendukung program pengendalian hama yang tepat (Affandi *et al.*, 2005). Dengan demikian, jenis dan kelimpahan tungau dapat diketahui dengan melakukan penelitian pada tiga varietas jeruk, yaitu Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan, sehingga dapat mencegah penurunan produksi yang diakibatkan oleh tungau.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji jenis-jenis tungau, kelimpahan populasinya, dan preferensinya pada berbagai varietas jeruk.

Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah kelimpahan populasi tungau pada pertanaman jeruk Manis Pacitan lebih tinggi dibandingkan dengan varietas jeruk Siam Pontianak dan Keprok Batu 55.

Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang jenis-jenis tungau dan kelimpahan populasinya, sehingga bisa menjadi dasar pengembangan pengendalian hama tungau pada pertanaman jeruk.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Deskripsi Tungau

Tungau adalah kelompok binatang beruas (Arthropoda) yang tergolong dalam subkelas Acari pada kelas Arachnida (Puspitarini, 2010). Tungau berjumlah lebih dari 30.000 spesies dan 1.700 genus. Ukuran tubuh tungau kecil yaitu antara 0,3-0,5 mm. Siklus hidup tungau umumnya meliputi telur, larva, protonimfa, deutonimfa, dan dewasa (Zhang, 2003).

Habitat Tungau

Tungau yang hidup secara bebas terdiri dari sebagian besar spesies yang mewakili semua subordo tungau. Persebaran jumlah tungau dari berbagai jenis dapat dikategorikan berdasarkan kebiasaan dan dari sebagian morfologi. Tungau predator terdiri dari spesies tungau yang hidup di tanah, udara, dan air. Tungau predator yang hidup di tanah berasal dari kelompok famili Macrochelidae, Rhagidiidae, Parasitidae, Labidostommidae, Ascidae, dan Cheyletidae. Tungau predator yang hidup di udara memiliki ciri dorsal yang lebar dan memiliki warna cerah antara merah, kuning, dan hijau. Tungau predator yang hidup di udara berasal dari kelompok famili Phytoseiidae, Anystidae, Raphignathidae, dan Tydeidae. Prostigmata famili Halacaridae adalah tungau predator yang hidup di air, dan terdapat lebih dari 300 spesies predator (Krantz, 1970).

Tungau fitofag terdiri dari spesies tungau yang hidup di udara, tempat penyimpanan, dan tanah. Tungau fitofag yang hidup di udara terdiri dari kelompok famili Tetranychidae, Eriophyidae, Tarsonemidae, dan Tenuipalpidae. Tungau fitofag yang hidup di tempat penyimpanan berasal dari kelompok famili Acaridae dan Glycyphagidae. Sedangkan tungau fitofag yang hidup di tanah mayoritas berasal dari famili Acaridae (Krantz, 1970).

Morfologi Tungau

Tubuh tungau terdiri dari dua bagian yaitu gnathosoma di bagian anterior dan idiosoma di bagian posterior. Gnathosoma pada tungau hanya terdapat bagian-bagian mulut sebagai tempat lalunya makanan menuju esofagus. Palpus merupakan embelan indra sederhana yang berfungsi membantu menemukan makanan. Bentuk kelisera beragam sesuai fungsinya, seperti untuk menusuk, menghisap, dan menggigit. Idiosoma

berfungsi seperti abdomen, toraks, dan bagian kepala pada serangga. Bentuk dan gambaran idiosoma beragam dan dapat digunakan untuk identifikasi. Idiosoma terdiri atas propodosoma pada bagian anterior dan histerosoma pada bagian posterior. Propodosoma adalah bagian berpangkalnya pasangan tungkai ke-1 dan ke-2, sedangkan histerosoma adalah bagian idiosoma tempat berpangkalnya dua pasangan tungkai belakang. Tungau dewasa dan nimfa bertungkai empat pasang, sedangkan larva hanya tiga pasang (Puspitarini, 2010).

Tungau Fitofag pada Tanaman Jeruk

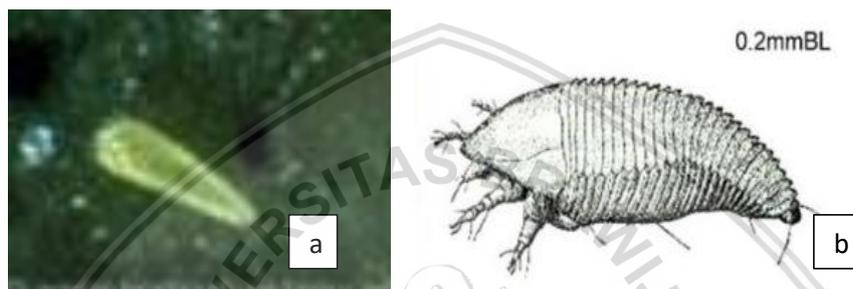
Tungau yang menjadi hama penting pada tanaman jeruk yaitu Tungau merah *Panonychus citri*, tungau karat *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Eriophidae), *Brevipalpus californicus* Banks (Acari: Tenuipalpidae), *B. obovatus* Donnadieu (Acari: Tenuipalpidae), *B. phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae), dan *Eotetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae) (Syafri, 2006; Affandi, 2007).

P. citri. Tungau Merah Jeruk *P. citri* merupakan hama penting tanaman jeruk yang termasuk dalam famili Tetranychidae (Gambar 1). Tungau melewati lima fase pertumbuhan yaitu dimulai dari telur, larva, protonimfa, deutonimfa, dan dewasa. Tungau dewasa berwarna merah keunguan hingga ungu berbentuk oval, panjang 400-500 μm (betina) dan 300 μm (jantan). Tubuh tungau jantan lebih menyempit di bagian posterior daripada betina. Telur berbentuk bulat dengan tangkai di atasnya. Di bagian ujung tangkai terdapat benang-benang yang ujungnya menempel pada permukaan daun di samping telur. Gejala serangan tungau *P. citri* berupa bintik-bintik kecil (*stippling*) berwarna abu-abu. Serangan yang berat menyebabkan tanaman menjadi berwarna keperakan. Sedangkan serangan pada jeruk atau lemon mengakibatkan kulit buah menjadi berwarna kuning pucat (BKP, 2013).



Gambar 1. *Panonychus citri*. a: Telur, b: Imago Jantan, c: Imago Betina (BKP, 2013)

P. oleivora. Tungau Karat Jeruk *P. oleivora* termasuk ke dalam famili Aculops lycopersiciae yang tersebar di Eropa, Asia, Afrika, Amerika, dan Oseania. Tubuh tungau berwarna kuning dan berbentuk pipih (Gambar 2). Panjang tubuh betina 150-165 μm , sedangkan jantan sekitar 135 μm . Gejala serangan tungau pada buah jeruk menyebabkan permukaan kulit jeruk seperti terkelupas, berwarna keperakan, coklat kemerahan atau kehitaman. Serangan berat menyebabkan daun mengalami warna coklat perunggu dan menyebabkan tanaman mati (BKP, 2013).



Gambar 2. *P. oleivora*. a: Imago, b: Ilustrasi Morfologi (BKP, 2013)

B. californicus. Tungau *B. californicus* termasuk dalam famili tenuipalpidae. Telur berbentuk elips, berwarna merah hingga jingga kemerahan (Gambar 3). Panjang tubuh 239 μm dan lebar μm . bentuk tubuh tungau jantan dewasa seperti segitiga, agak pipih, berwarna merah, panjang 139 μm dan lebar 119 μm . Gejala serangan tungau *B. californicus* yaitu permukaan buah berbintik kecil dan berwarna coklat perunggu. Pada daun terkadang menjadi kuning dan mati, sedangkan buah menjadi kering dan berkerut (BKP, 2013).



Gambar 3. Imago *B. californicus* (BKP, 2013)

Eutetranychus orientalis. Tungau *E. orientalis* termasuk dalam famili Tetranychidae yang tersebar di Eropa, Asia, Afrika, dan Oseania. Telur tungau

E. orientalis berbentuk oval, berwarna cerah saat baru diletakkan dan selanjutnya berubah menjadi kuning. Tubuh tungau dewasa lebar agak pipih atau berbentuk oval. Warna tubuh tungau bervariasi mulai dari coklat pucat atau hijau kecokelatan hingga hijau tua dengan bintik-bintik di tubuhnya. Kaki berwarna kuning coklat dengan panjang hampir sama dengan ukuran tubuhnya. Rata-rata ukuran tungau dewasa adalah 410-280 μm (Gambar 4). Tungau jantan dewasa tubuhnya lebih kecil dari tungau betina (BKP, 2013).



Gambar 4. Imago *E. orientalis*. a: Betina, b: Jantan (BKP, 2013)

Musuh Alami Tungau

Musuh alami yang sepanjang hidupnya memakan mangsanya adalah kelompok predator. Tubuh tungau predator berbentuk relatif besar sehingga mudah dilihat. Tungau famili Phytoseiidae adalah predator untuk tungau laba-laba dan tungau kecil lainnya serta serangga pada tanaman. Fase tungau phytoseiidae yaitu telur, larva, protonimfa, deutonimfa dan dewasa (Zhang, 2003). Tungau hama pada tanaman jeruk dapat dikendalikan dengan tungau predator dari Phytoseiidae, yaitu *Galendromus helveolus* (Chant), dan *Amblyseius victoriensis* (Womersley) (Endarto, 2004).

G. helveolus. Telur *G. helveolus* tembus cahaya dan tidak berwarna ketika betina *G. helveolus* memangsa *E. sexmaculatus*, berwarna merah muda ketika memangsa *P. citri*. Imago *G. helveolus* transparan ketika memangsa *E. sexmaculatus*, berwarna hitam gelap ketika memangsa *T. urticae*, dan merah terang ketika memangsa *P. citri* (Gambar 5). *G. helveolus* mampu memangsa 6 dari 75 butir telur *P. oleivora* pada fase protonimfa dan deutonimfa. Imago *G. helveolus* tidak akan memangsa *P. oleivora* ketika mangsa Tetranychid tersedia (Childers dan Caceres, 1991).



Gambar 5. Imago *G. helveolus* (Childers dan Caceres, 1991)

Amblyseius sp. *Amblyseius sp.* memiliki kapasitas berburu mangsa yang tinggi dan preferensi terhadap tungau *Tetranychus sp.* Ukuran tubuh *Amblyseius sp.* kurang lebih 0,5 mm dengan abdomen lebih membulat, memiliki 4 seta di bagian posterior, yang terdiri dari atas 2 seta panjang dan 2 seta pendek. Panjang tubuh keseluruhan mencapai rata-rata 525,36 μ (Gambar 6) (Budianto dan Basuki, 2013)



Gambar 6. *Amblyseius sp.* (Budianto dan Basuki, 2013)

Kelimpahan Populasi Tungau

Kelimpahan populasi merupakan jumlah individu per unit area. Kelimpahan populasi selain bervariasi pada suatu tempat ke tempat yang lain, juga bervariasi secara temporal di suatu tempat. Jumlah organisme di dalam populasi mengalami perubahan sepanjang waktu sebagai hasil dari berbagai faktor yang berkaitan (Mamahit, 2009).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kelimpahan Populasi Tungau

Faktor-faktor yang mempengaruhi kelimpahan populasi tungau antara lain pengaruh iklim, praktek budidaya, kerapatan trikoma daun, dan ketebalan epidermis daun.

Kondisi Lingkungan. Kondisi lingkungan yang sangat bervariasi menyebabkan kerentanan pada setiap stadia tungau. Suhu, kelembaban, hujan, cahaya, dan angin merupakan faktor penting dalam perkembangan populasi tungau. Suhu merupakan faktor paling penting untuk perkembangan tungau fitofag. Beberapa hasil observasi suhu di lapangan maupun perlakuan di laboratorium menunjukkan pentingnya faktor ini dalam mempengaruhi naik turunnya populasi tungau fitofag (Endarto, 2004).

Pengelolaan Kebun oleh Petani. Endarto (2004) mengamati hubungan pengelolaan kebun terhadap kelimpahan populasi tungau dan musuh alami menemukan bahwa pengelolaan kebun yang dilakukan oleh petani jeruk secara umum hampir sama meliputi pemupukan, penyiangan, pengairan, pemangkasan, pengendalian hama dan penyakit. Meskipun demikian, dengan tingkat pengalaman tentang budidaya jeruk yang bervariasi, petani menerapkan cara penggunaan pestisida yang berbeda baik jenis, dosis, maupun metode aplikasinya. Aplikasi pestisida dengan daya mematikan sangat tinggi seperti piretroid dapat menyebabkan resistensi tungau terhadap pestisida.

Kerapatan Trikoma Daun. Sulistyono dan Marwoto (2011) mengamati hubungan antara trikoma dan intensitas kerusakan pada daun menemukan bahwa galur-galur kedelai dengan jumlah trikoma yang banyak cenderung akan berproduksi tinggi. Hal ini dapat dipahami karena dengan trikoma yang rapat akan mencegah terserang hama kutu kebul dan mengurangi kerusakan daun, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan mampu berproduksi optimal. Steinite dan Levinsh (2003) yang mengamati dua macam tipe trikoma pada tanaman strawberi menemukan bahwa kandungan enzim oksidatif yang dihasilkan kelenjar trikoma berperan sebagai faktor ketahanan strawberi terhadap hama tungau.

Ketebalan Epidermis Daun. Muryati *et al.* (2004) yang mengamati hubungan antara pertumbuhan dan potensi reproduksi tungau dengan ketebalan daun dari enam varietas jeruk menemukan bahwa ada hubungan antara ketebalan epidermis daun dengan pertumbuhan tungau. Sifat hubungan antara pertumbuhan tungau dan ketebalan epidermis daun adalah negatif, artinya bahwa semakin tebal lapisan epidermis daun maka pertumbuhan tungau akan semakin terhambat. Hal ini disebabkan karena semakin tebal lapisan epidermis daun maka kelisera tungau akan semakin sulit untuk mencapai makanan yang tersimpan dalam jaringan mesofil yang letaknya di bawah jaringan epidermis.

Morfologi Tanaman Jeruk

Tanaman jeruk yang dikenal saat ini merupakan bagian dari keluarga Rutaceae, sub keluarga Aurantioidae, suku Citreae, sub suku Citrineae, dan genus Citrus. Sistem klasifikasi jeruk dunia secara umum masih berdasarkan sistem klasifikasi Swingle dan Tanaka yang ditulis dalam *The Citrus Industry Vol I* (Martasari, 2015).

Bentuk pohon jeruk memiliki variasi, secara umum yaitu menyebar dan tegak. Daun jeruk terdapat tiga tipe ukuran daun yaitu ukuran daun besar, sedang, dan kecil. Bentuk tepi daun dibedakan menjadi tepi daun rata, tepi daun beringgit, dan tepi daun bergigi. Buah jeruk memiliki bentuk buah bulat dan membulat dengan warna kulit buah seluruhnya berwarna hijau saat muda dan berwarna kekuningan setelah masak (Eni, 2013).

Syarat Tumbuh Tanaman Jeruk

Pertumbuhan tanaman jeruk dipengaruhi oleh beberapa faktor penting. Ketinggian tempat yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman jeruk dibagi dua yaitu dataran rendah dan dataran tinggi tergantung pada jenis jeruk yang ditanam. Jenis jeruk yang cocok ditanam pada dataran rendah (0-400 m di atas permukaan laut) adalah Keprok (Tejakula, Madura, Selayar, Madu, Siompu, Riau, Pulung, Borneo Prima), Siam, Jepun Betawi, Nipis, Manis Pacitan, dan Pamelon. Jenis jeruk yang cocok ditanam pada dataran tinggi (400-700 m di atas permukaan laut) adalah Keprok (Batu 55, Tawangmangu, Pulung, Garut, Kacang, Ponkan, Tankan, Freemont, Kinnow, Rimau Gerga Lebong, Brastepu), Siam, Manis Puntan, dan Groveri. Suhu optimal yang sesuai yaitu berkisar antara 22-23°C, curah hujan optimum 1.500-2.500 mm per tahun, bulan kering optimum 3-4 bulan, pH tanah 5-8, solum dalam optimum lebih dari 1 m, tidak ada lapisan kedap air, tekstur berpasir hingga lempung berpasir, drainase dan aerasi baik (Balitjestro, 2016).

Varietas Jeruk

Varietas adalah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik genotipe atau kombinasi genotipe yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan (Anonim, 2000). Beberapa varietas jeruk yang

ditanam di Kecamatan Dau antara lain Keprok Batu 55, Manis Pacitan, dan Siam Pontianak.

Jeruk Keprok Batu 55 (*Citrus reticulata*). Keprok Batu 55 mempunyai bentuk buah bulat pendek, warna kulit buah matang kuning kehijauan, berukuran 6,86 x 6,66 cm, permukaan kulit buah matang kasar agak bergelombang, ketebalan kulit ± 3 mm, warna daging buah oranye, rasa daging buah manis agak asam, kandungan lemak 0,22 g, karbohidrat 9,34 g, protein 0,57 g, kadar gula 11%, kadar asam 0,52%, kadar air 89,88%, kandungan vitamin C 32,27 mg/100g, berat buah $\pm 110,62$ g, dan produksi 15-25 kg per pohon per tahun (Setiono, 2014).

Jeruk Manis Pacitan (*Citrus sinensis*). Jeruk Manis Pacitan memiliki karakteristik bentuk buah bulat sampai agak bulat, kulit tebal sukar dikupas, rasanya manis hingga sangat manis sehingga disebut Sweet Orange. Kulit buah jeruk Manis Pacitan berwarna hijau kuning dan mengkilat jika sudah matang. Produksi jeruk Manis Pacitan bisa mencapai 2,6 ton per hektar per tahun. Buah Jeruk Manis mengandung energi sebesar 45 kkal, protein 0,9 g, karbohidrat 11,2 g, lemak 0,2 g, kalsium 33 mg, dan fosfor 23 mg (Balitjestro, 2016).

Jeruk Siam Pontianak (*Citrus nobilis*). Jeruk Siam Pontianak mempunyai warna kulit buah kuning kehijauan, tekstur kulit buah halus, warna daging buah kuning, rasa buah manis dan asam berimbang, aroma buah sedang. Berat buah jeruk Siam berkisar 130-200 g dan tekstur daging buah berserat halus (Tobing et al, 2013). Kadar gula jeruk Siam sebesar 8,62%, kadar vitamin C sebesar 18,90 mg/100g, protein 0,9 g, lemak 0,2 g, dan karbohidrat 11,2 g (Helmiyesi et al, 2008).

III. BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai bulan November 2017 di Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang, Laboratorium Hama Tumbuhan 4, Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan (HPT), Fakultas Pertanian (FP), Universitas Brawijaya (UB), Laboratorium Sentral, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Negeri Malang (UM), dan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian (FTP), UB.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu cawan Petri diameter 9 cm, gunting, kantong plastik, kertas label penanda, kotak pendingin, kuas, kaca objek, kaca penutup, mikroskop, lemari pendingin, alat penghitung tungau, tisu, termohigrometer, altimeter, dan buku identifikasi tungau Zhang (2003) serta Fan dan Zhang (2005).

Bahan yang digunakan yaitu daun contoh varietas jeruk Manis Pacitan, Siam Pontianak, Keprok Batu 55, dan larutan Hoyer.

Metode Penelitian

Penetapan lokasi Penelitian

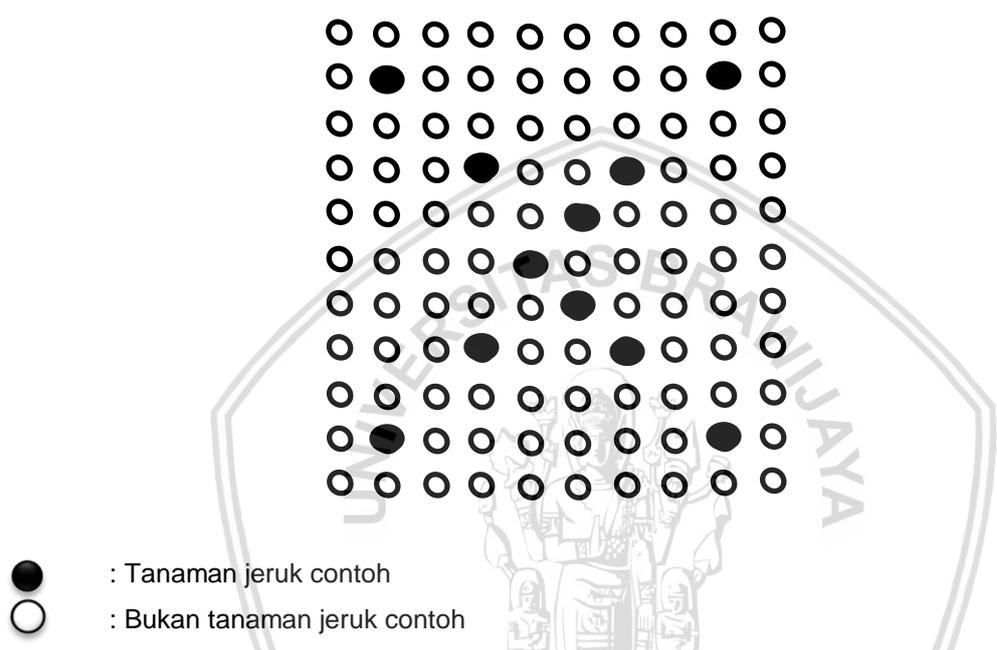
Penelitian ini dilakukan di lahan milik petani jeruk di Desa Selorejo. Lahan yang digunakan sebanyak tiga lahan yang masing-masing ditanami varietas jeruk berbeda. Varietas jeruk yang digunakan dalam penelitian adalah jeruk Manis Pacitan, Siam Pontianak, dan Keprok Batu 55. Lokasi antara satu lahan dengan yang lainnya berbeda. Jarak antara satu lahan ke lahan yang lain yaitu sekitar 500 m.

Tabel 1. Luas lahan dan jumlah tanaman masing-masing varietas

Varietas jeruk	Luas lahan (m ²)	Jumlah tanaman (pohon)
Siam Pontianak	2.500	250
Manis Pacitan	2.000	110
Keprok Batu 55	3.000	250

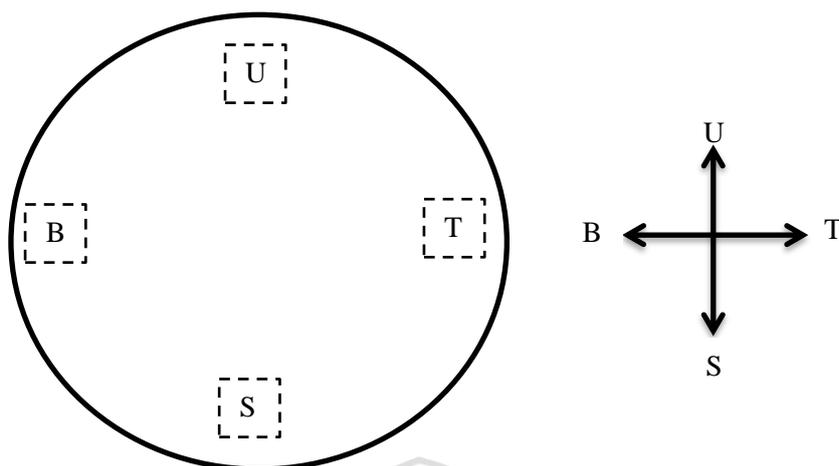
Pengambilan daun contoh

Tanaman jeruk contoh yang diteliti dengan jumlah tanaman sebanyak 110 pohon pada setiap varietas. Tanaman jeruk contoh ditetapkan secara diagonal sistematis pada masing-masing lahan sebesar 11 pohon dari jumlah tanaman contoh pada masing-masing lahan (Gambar 7).



Gambar 7. Denah penentuan tanaman jeruk contoh

Pada setiap tanaman jeruk contoh ditetapkan empat daun jeruk contoh mengikuti arah mata angin yang terletak di bagian arah utara, timur, selatan, dan barat dari tajuk tanaman jeruk (Gambar 8). Daun contoh yang diambil adalah daun yang terletak setinggi jangkauan tangan peneliti. Daun jeruk contoh yang telah ditetapkan kemudian dipetik dari ranting tanaman jeruk. Setiap daun jeruk contoh ditempatkan dalam satu kantong plastik yang telah ditandai dengan label penanda. Kantung plastik tersebut ditempatkan dalam *cool box* yang selanjutnya ditempatkan dalam lemari pendingin pada suhu 5°C yang berfungsi untuk menjaga kesegaran daun sebelum dilakukan pengamatan. Pengambilan daun contoh dilakukan seminggu sekali selama 8 minggu.



- : Kanopi tanaman jeruk
- : Bagian sisi kanopi tanaman jeruk
- U : Utara
- T : Timur
- B : Barat
- S : Selatan

Gambar 8. Denah penetapan empat daun contoh pada kanopi di setiap tanaman jeruk contoh

Perhitungan Populasi Tungau

Perhitungan populasi tungau dilakukan dengan meletakkan daun pada cawan Petri. Kemudian daun diamati pada permukaan atas dan bawah daun dengan menggunakan mikroskop. Jenis-jenis tungau yang ditemukan pada masing-masing daun dicatat dan dihitung kelimpahan populasi telur, larva, nimfa, imago jantan, dan imago betina pada masing-masing spesies tungau.

Identifikasi Tungau

Tungau yang ditemukan baik tungau hama maupun tungau predator, dikelompokkan berdasarkan penampakan morfologi guna keperluan identifikasi. Tungau yang diidentifikasi adalah tungau betina yang memiliki penampakan morfologi sama diambil salah satu dengan menggunakan kuas. Gelas obyek disiapkan didekat mikroskop binokuler. Ditengah gelas obyek ditempatkan larutan Hoyer sebanyak satu tetes. Tungau betina yang telah diambil dengan kuas yang ujung bulunya telah dibasahi dengan air agar tungau mudah melekat, dan tungau diletakkan dibagian tengah tetesan larutan Hoyer. Gelas obyek ditutup dengan menggunakan gelas penutup. Peletakan gelas penutup dilakukan secara perlahan untuk menghindari adanya gelembung udara

yang mengganggu pengamatan. Kemudian preparat diletakkan pada hot plate dengan suhu kurang lebih 45°C selama 3 menit untuk meregangkan tungkai tungau. Pembuatan slide preparat diulang sebanyak 5-10 kali dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan. Setelah 2-3 hari saat tubuh tungau tampak jelas, dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop. Identifikasi tungau yang ditemukan pada daun dilakukan dengan menyamakan ciri morfologi tungau yang ada pada buku identifikasi Zhang (2003) dan Krantz (1970).

Pengukuran Suhu, Kelembaban, Curah Hujan, dan Ketinggian Tempat

Pengukuran suhu dan kelembapan dilakukan dengan menggunakan termohigrometer (Sofyan *et al*, 2016). Pengukuran suhu dan kelembapan pada masing-masing lahan dilakukan sebanyak tiga kali dalam sehari yaitu pada pagi, siang, dan sore hari. Curah hujan harian menggunakan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Pengukuran ketinggian lokasi penelitian diukur dengan menggunakan altimeter (Irsan, 2014).

Perhitungan Kerapatan Trikoma pada Beberapa Varietas Jeruk

Perhitungan dilakukan untuk mengetahui kerapatan trikoma daun jeruk pada tiga varietas yaitu jeruk Keprok Batu 55, jeruk Manis Pacitan, dan jeruk Siam Pontianak. Perhitungan dilakukan dengan memotong daun jeruk dengan ukuran 1x1 mm. Daun yang sudah dipotong diamati dibawah mikroskop dan dilakukan perhitungan kerapatan trikoma pada permukaan daun dengan menggunakan alat penghitung tangan. Perhitungan kerapatan trikoma diulang sebanyak 10 kali, sehingga diperoleh 30 satuan pengamatan.

Analisis Proksimat

Analisis proksimat pada daun jeruk varietas Keprok Batu 55, Manis Pacitan, dan Siam Pontianak dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP, UB. Analisis proksimat dilakukan untuk mengevaluasi kandungan zat-zat dari suatu bahan. Kandungan zat-zat dari setiap daun jeruk contoh yang dievaluasi adalah presentase dari protein, karbohidrat, lemak, air, dan abu.

Analisis Data

Analisis data menggunakan uji non parametrik Kruskal Wallis. Uji ini digunakan untuk membandingkan 3 atau lebih perlakuan (Kuswanto, 2012) dan tidak menggunakan rancangan percobaan. Uji non parametrik Kruskal Wallis digunakan untuk menghitung kelimpahan populasi setiap jenis tungau pada masing-masing varietas jeruk. Analisis ini menggunakan aplikasi SPSS 24. Hubungan antara kelimpahan tungau hama dan tungau predator diuji dengan uji korelasi (r) dan uji koefisien determinasi (R^2).



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Praktik pemeliharaan tanaman jeruk yang diterapkan pada lahan contoh

Perlakuan agronomi yang dilakukan di lahan pertanaman jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan adalah pengolahan lahan secara konvensional (Tabel 2).

Tabel 2. Perlakuan agronomi di lokasi pertanaman jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

Perlakuan agronomi	Frekuensi (kali)		
	Lahan Keprok Batu 55	Siam Pontianak	Manis Pacitan
Pupuk NPK	4	4	4
Pupuk kandang	1	1	1
Perangsang bunga dan tunas	-	-	-
Pestisida	24 ^a	24 ^a	24 ^a
Fungisida	24 ^b	24 ^b	24 ^b
Pemangkasan	1	1	1
Penyiangan	2	2	2
Pengairan	-	-	-

Keterangan: - : tidak mendapat perlakuan
 a : Profenofos 500 g/l, Abamectin 18 g/l, dan Fenvalerat 200 g/l
 b : Sulfur 80% dan Mankozebe 80%

Pemberian pupuk NPK dilakukan sebanyak satu kali dalam tiga bulan. Pemberian pupuk kandang dilakukan sebanyak satu kali dalam tiga bulan bertepatan dengan kondisi daun tanaman mulai tua, sehingga membantu percepatan tumbuhnya bunga. Kemudian pemberian pupuk NPK tiga bulan selanjutnya saat bunga tumbuh menjadi buah. Pemberian pupuk kandang dari kotoran sapi dan kambing dilakukan sebanyak satu kali dalam satu tahun. Jumlah pupuk yang diberikan pada masing-masing lahan berbeda, yaitu sebanyak 7 ton pada lahan Keprok Batu 55, 2 ton pada lahan Siam Pontianak, dan 1 ton pada lahan Manis Pacitan. Perbedaan jumlah pupuk kandang yang diberikan pada masing-masing lahan karena luas lahan yang berbeda. Cara aplikasi pupuk kandang yaitu dengan cara membentuk lingkaran pupuk mengelilingi pohon, kemudian ditimbun dengan tanah.

Aplikasi pestisida dilakukan sekali dalam satu minggu dan jika di lahan ditemukan hama. Pestisida yang diaplikasikan adalah insektisida berbahan aktif Profenofos dan

Fenvalerat. Selain itu juga akarisida berbahan aktif Abamectin yang digunakan untuk menekan populasi hama tungau dan kutu lainnya. Dosis pestisida yang diberikan sebanyak satu liter dalam 800 liter air. Pemberian fungisida berbahan aktif Sulfur 80% dan Mankozeb 80% dilakukan sekali dalam seminggu. Fungisida diberikan pada tanaman jeruk untuk mengendalikan penyakit embun tepung, busuk daun, dan bercak ungu. Aplikasi pestisida akan dilakukan lebih dari jadwal yang ditentukan seiring dengan mendekati masa panen buah jeruk. Petani menambah jadwal aplikasi pestisida saat mendekati masa panen dengan tujuan meminimalisir kerusakan buah sebelum dipanen akibat serangan hama dan penyakit.

Pemangkasan pada ketiga lahan dilakukan setelah panen dengan memangkas ranting tempat tumbuhnya buah. Tujuan dari pemangkasan ranting agar tanaman tidak tumbuh terlalu tinggi, sehingga memudahkan petani dalam proses panen dan pemberian pestisida. Penyiangan gulma dilakukan sebanyak dua kali selama satu kali produksi. Penyiangan pertama dilakukan setelah pemangkasan dan sebelum pemberian pupuk. Penyiangan kedua dilakukan 3 bulan setelah pemberian pupuk NPK atau jika gulma sudah mulai tinggi. Jika gulma sudah tumbuh tinggi sebelum jadwal penyiangan, maka akan dilakukan penyiangan gulma bersamaan dengan aplikasi pestisida atau pemupukan.

Karakteristik populasi tungau yang ditemukan pada tanaman jeruk

Karakteristik populasi tungau yang ditemukan pada tanaman jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan yaitu kelimpahan populasi, presentase daun jeruk yang dihuni oleh tungau fitofag, dan preferensi tungau pada permukaan daun atas dan bawah.

Kelimpahan populasi. Selama penelitian di lahan jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan ditemukan tungau fitofag yaitu *P. citri* dan *P. oleivora*, sedangkan tungau predator yang ditemukan yaitu *Agistemus longisetus* Gonzalez (Acari: Stigmaeidae) dan *Neoseiulus fallacis* (Garman) (Acari: Phytoseiidae).

Rata-rata populasi tungau fitofag dan tungau predator setiap daun pada ketiga varietas jeruk disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kelimpahan populasi tungau fitofag dan tungau predator per varietas jeruk

Jenis Tungau	Varietas		
	Keprok Batu 55 ($\bar{x} \pm SB$)	Siam Pontianak ($\bar{x} \pm SB$)	Manis Pacitan ($\bar{x} \pm SB$)
Fitofag			
<i>Panonychus citri</i>	0,818 \pm 1,055	1,000 \pm 0,680	0,681 \pm 0,560
<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	9,931 \pm 5,411*	26,590 \pm 11,713*	29,363 \pm 10,856*
Predator			
<i>Agistemus longisetus</i>	0,068 \pm 0,161	0,250 \pm 0,295	0,227 \pm 0,305
<i>Neoseiulus fallacis</i>	0,068 \pm 0,116	0,045 \pm 0,101	0,022 \pm 0,075

Keterangan : * : Berbeda nyata pada taraf kesalahan 5% berdasarkan uji statistik Kruskal Wallis.

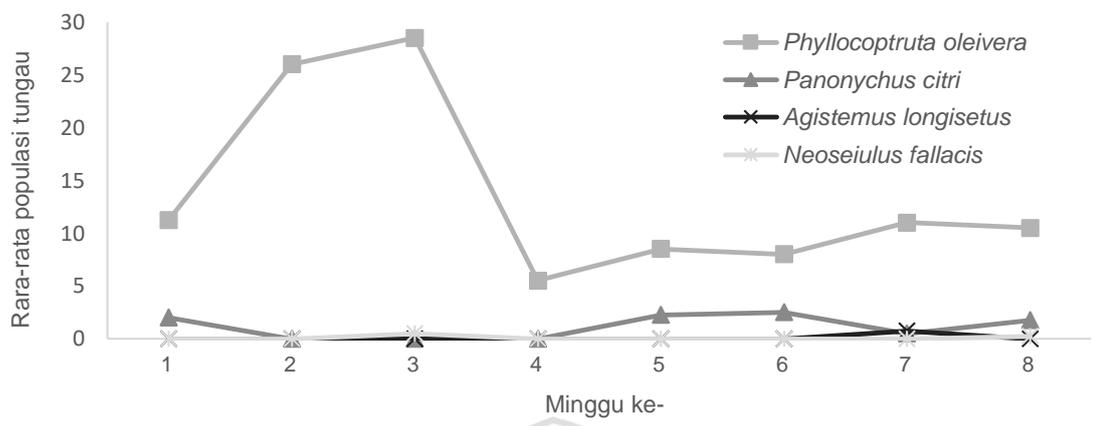
X : Rata-rata populasi

SB : Simpangan Baku

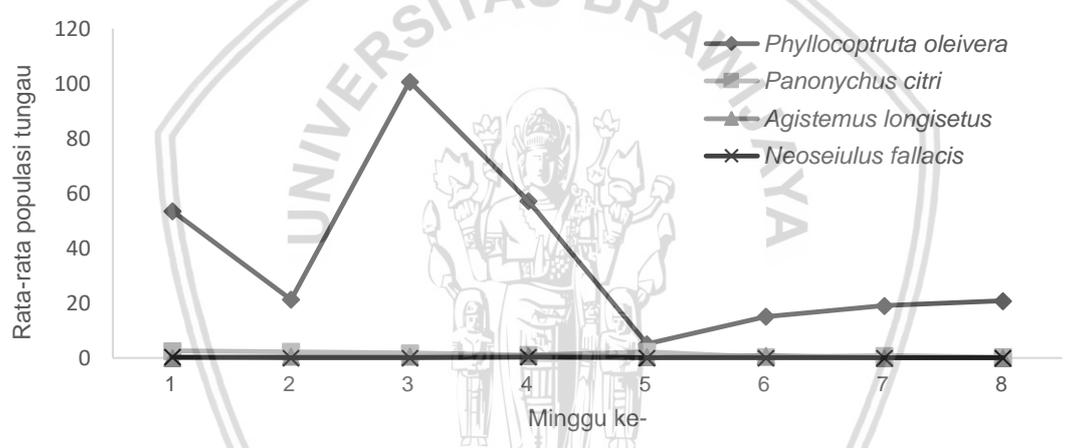
Dari hasil uji Kruskal Wallis diketahui bahwa varietas jeruk berpengaruh nyata terhadap populasi tungau *P. oleivora*, namun tidak berpengaruh nyata terhadap populasi tungau *P. citri*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis*. Populasi *P. citri*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* pada varietas jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan adalah sama. Populasi tungau *P. oleivora* paling tinggi terdapat pada varietas jeruk Manis Pacitan, sedangkan populasi paling rendah terdapat pada varietas Keprok Batu 55. Adanya pengaruh dari ketiga varietas jeruk terhadap rata-rata populasi *P. oleivora* diduga karena perbedaan pemupukan di setiap lahan dan ukuran daun jeruk. Jumlah pupuk kandang yang diberikan pada masing-masing lahan berbeda, yaitu sebanyak 7 ton pada lahan Keprok Batu 55, 2 ton pada lahan Siam Pontianak, dan 1 ton pada lahan Manis Pacitan. Penggunaan pupuk organik di lahan Keprok Batu 55 yang lebih banyak dibandingkan di lahan Siam Pontianak dan Manis Pacitan tampaknya mempengaruhi tanaman menjadi lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Tanaman lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit karena kandungan unsur makro dan mikro dalam tanah seimbang. Tompkins dan Birds (2004 dalam Kadja, 2015) menyatakan bahwa tanaman yang diberikan pupuk dengan kombinasi unsur makro dan mikro yang seimbang akan lebih tahan daripada tanaman yang diberi perlakuan dengan unsur makro saja dalam menurunkan serangan hama dan penyakit. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Artini (2017), bahwa perbedaan jumlah pupuk organik dan pupuk NPK yang diaplikasikan pada lahan apel rome beauty, anna, dan manalagi berpengaruh terhadap

populasi tungau. Semakin banyak pupuk organik dan NPK yang diaplikasikan pada lahan menjadikan tanaman lebih tahan terhadap serangan tungau.

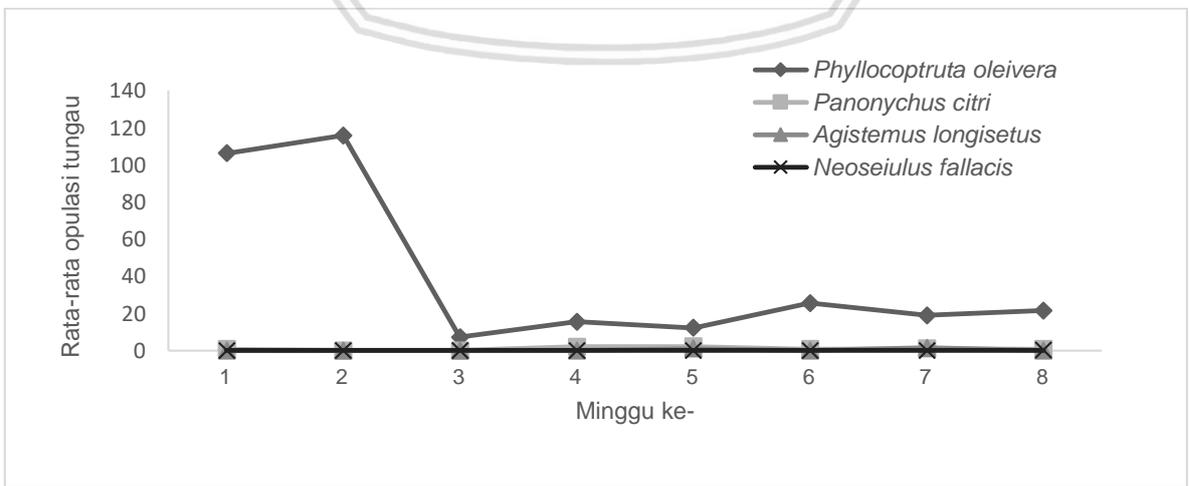
Kelimpahan populasi tungau fitofag dan tungau predator pada jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan setiap minggu menunjukkan fluktuasi jumlah populasi yang berbeda-beda. Populasi tungau *P. oleivora* pada jeruk Keprok Batu 55 paling tinggi terdapat pada pengamatan minggu ketiga yaitu lebih dari 25 imago yang ditemukan. Populasi *P. oleivora* mulai mengalami penurunan pada pengamatan minggu keempat dan dilanjutkan pada pengamatan di minggu-minggu selanjutnya hingga mencapai jumlah rata-rata kurang dari 15 imago. Sedangkan populasi tungau *P. citri*, *N. fallacis*, dan *A. longisetus* pada jeruk Keprok Batu 55 mengalami fluktuasi yang hampir sama dan populasi yang ditemukan tidak lebih dari 5 imago (Gambar 9). Populasi tungau *P. oleivora* pada jeruk Siam Pontianak paling tinggi terdapat pada pengamatan minggu ketiga yang mencapai 100 imago, sedangkan populasi paling rendah pada minggu kelima yaitu kurang dari 20 imago. Populasi *P. oleivora* mulai mengalami peningkatan pada minggu keenam hingga minggu kedelapan dengan jumlah populasi mencapai 20 imago. Tungau *P. citri*, *N. fallacis*, dan *A. longisetus* mengalami fluktuasi yang sama pada setiap minggu dengan populasi yang ditemukan tidak mencapai 20 imago (Gambar 10). Populasi tungau *P. oleivora* pada jeruk Manis Pacitan paling tinggi terdapat pada pengamatan minggu kedua yaitu mencapai 120 imago yang ditemukan, sedangkan populasi paling rendah terdapat pada pengamatan minggu ketiga yang kurang dari 20 imago. Populasi tungau *P. citri*, *N. fallacis*, dan *A. longisetus* mengalami fluktuasi populasi yang sama, yaitu kurang dari 20 imago yang ditemukan disetiap minggu (Gambar 11). Pada pengamatan minggu-minggu terakhir, populasi tungau fitofag menurun. Hal tersebut karena pengaruh aplikasi pestisida yang meningkat mendekati masa panen buah jeruk, dan juga dipengaruhi oleh terjadinya hujan sehingga tungau terbawa oleh aliran air hujan yang mengenai daun.



Gambar 9. Rata-rata populasi tungau *Panonychus citri*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Agistemus longisetus*, dan *Neoseiulus fallacis* pada daun jeruk Keprok Batu 55



Gambar 10. Populasi tungau *Panonychus citri*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Agistemus longisetus*, dan *Neoseiulus fallacis* pada jeruk Siam Pontianak



Gambar 11. Populasi tungau *Panonychus citri*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Agistemus longisetus*, dan *Neoseiulus fallacis* pada jeruk Manis Pacitan



Populasi *P. oleivora* yang paling tinggi di ketiga varietas jeruk dibanding dengan populasi *P. citri*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* karena siklus hidupnya yang pendek dibandingkan dengan ketiga tungau lainnya, sehingga berpengaruh dalam kecepatan berkembangbiak. Endarto (2004) menyatakan bahwa siklus hidup *P. oleivora* dari telur sampai imago berlangsung antara 7-10 hari. Kemudian Puspitarini (2005) menyatakan bahwa siklus hidup *P. citri* mencapai 12 hari dan dipengaruhi oleh suhu. Pada suhu yang lebih dingin siklus hidup *P. citri* lebih panjang dibandingkan pada suhu yang lebih tinggi. Khan (2017) menyatakan bahwa siklus hidup *A. longisetus* mulai dari telur sampai menjadi imago dewasa membutuhkan waktu 23 hari. Sedangkan Marafeli (2014) menyatakan bahwa siklus hidup imago betina *N. fallacis* mencapai 32,94 hari, dan siklus hidup imago jantan *N. fallacis* mencapai 40,36 hari.

Kandungan proksimat pada masing-masing varietas jeruk juga mempengaruhi jumlah populasi tungau di ketiga varietas jeruk. Dari uji proksimat daun jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan menunjukkan bahwa kandungan protein paling tinggi terdapat pada daun jeruk Keprok Batu 55 dengan jumlah sebanyak 6,90%. Sedangkan kandungan protein paling rendah terdapat pada daun jeruk Siam Pontianak. Kandungan karbohidrat paling tinggi terdapat pada daun jeruk Siam Pontianak, sedangkan kandungan karbohidrat paling rendah terdapat pada daun jeruk Manis Pacitan. Daun jeruk Keprok Batu 55 dan Manis Pacitan mempunyai kandungan lemak yang sama yaitu sebanyak 0,88% (Tabel 4).

Tabel 4. Kandungan proksimat pada daun jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

Varietas Jeruk	Kandungan proksimat (%)				
	Protein	Karbohidrat	Lemak	Air	Abu
Keprok Batu 55	6,90	23,84	0,88	64,92	3,46
Siam Pontianak	5,73	24,61	0,80	65,87	2,99
Manis Pacitan	6,84	20,22	0,88	69,10	2,96

Populasi tungau *P. oleivora* paling tinggi ditemukan di varietas jeruk Manis Pacitan. Tingginya populasi *P. oleivora* di jeruk Manis Pacitan dikarenakan keseimbangan kandungan nutrisi pada jeruk Manis Pacitan yang sesuai untuk perkembangan tungau. Kandungan nutrisi yang optimal dibutuhkan oleh tungau untuk

pertumbuhan dan perkembangannya (Artini, 2017). Nutrisi dapat meningkatkan keperidian tungau sehingga populasi meningkat di luar kendali musuh alaminya (Endarto, 2004).

Tingginya populasi *P. oleivora* pada jeruk Manis Pacitan dipengaruhi oleh perbedaan ukuran daun dan aplikasi pestisida masing-masing varietas. Ukuran daun Keprok Batu 55 lebih kecil dibandingkan daun Manis Pacitan, sehingga *P. oleivora* populasinya lebih banyak di daun Manis Pacitan. Setiono (2014) menyatakan bahwa daun Keprok Batu 55 memiliki panjang lebih kurang 7,1 cm dan lebar 3,8 cm. BLP (2002) menyatakan bahwa ukuran daun Manis Pacitan lebih luas dibandingkan dengan Keprok Batu 55, yaitu panjang lebih kurang 12 cm dan lebar 7,6 cm. Aplikasi pestisida mempengaruhi jumlah populasi tungau pada daun jeruk. Aplikasi pestisida pada lahan Keprok Batu 55 dilakukan pertama kali sebelum lahan Siam Pontianak dan Manis Pacitan. Aplikasi pestisida pada lahan Keprok Batu 55 dimulai pada pagi hari pukul 06.00 hingga selesai pukul 09.00 WIB, kemudian dilanjutkan secara berurutan pada lahan Siam Pontianak dan Manis Pacitan. Aplikasi pestisida pada lahan Siam Pontianak dan Manis Pacitan yang terlalu siang berpengaruh terhadap efektifitas pestisida dalam menekan populasi hama. Aplikasi pestisida pada pagi hari lebih efektif karena jika diaplikasikan terlalu siang akan meningkatkan penguapan pestisida akibat terik matahari. Hal ini sesuai dengan rekomendasi waktu yang tepat dalam aplikasi pestisida menurut Oktavia *et al.* (2015), yaitu pagi hari sesudah embun hilang hingga sekitar pukul 10.00 dan sore hari pukul 15.00-17.00. Hilangnya pestisida akibat penguapan berdampak pada rendahnya kemampuan pestisida dalam menekan populasi tungau fitofag. Tungau pada lahan jeruk Keprok Batu 55 populasinya rendah karena diaplikasikan pestisida pagi hari. Sebaliknya, populasi tungau pada lahan Manis Pacitan tinggi karena aplikasi pestisida dilakukan pada siang hari.

Presentase daun jeruk yang dihuni oleh tungau fitofag. Persentase daun jeruk yang dihuni oleh tungau fitofag lebih banyak daripada daun jeruk yang tidak dihuni oleh tungau fitofag (Tabel 5).

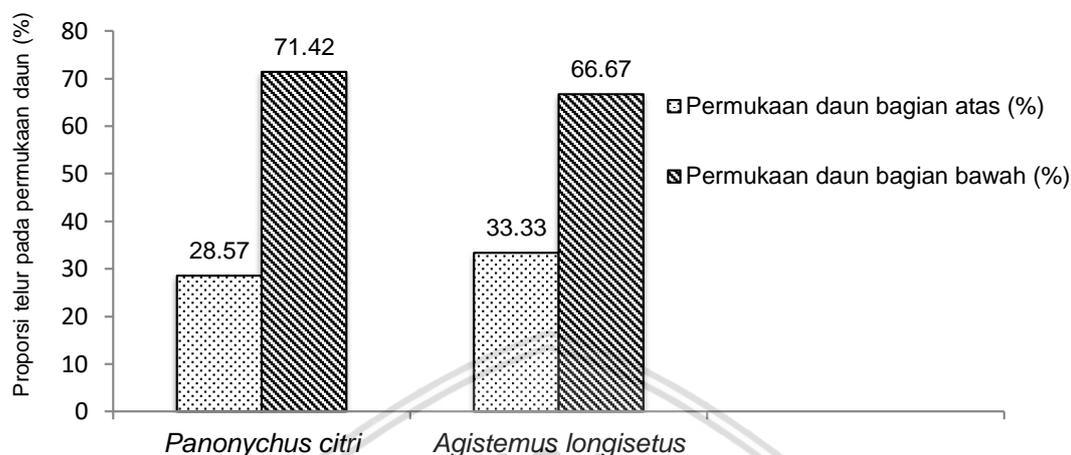
Tabel 5. Persentase daun jeruk pada varietas Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan yang dihuni oleh tungau fitofag

Jenis Tungau	Varietas		
	Keprok Batu 55	Siam Pontianak	Manis Pacitan
<i>Panonychus citri</i>	4,82	8,53	6,55
<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	15,64	26,42	36,64
Daun yang tidak dihuni oleh tungau fitofag	79,54	65,05	56,81
Jumlah (%)	100	100	100

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan populasi tungau *P. oleivora* mendominasi daun jeruk dengan jumlah populasi lebih dari dua kali jumlah populasi tungau *P. citri* (Tabel 5). Tingginya persentase daun jeruk yang tidak dihuni oleh tungau fitofag karena pada saat penelitian bertepatan dengan mendekati masa panen buah jeruk, sehingga aplikasi pestisida lebih sering dilakukan oleh petani. Aplikasi pestisida oleh petani menyebabkan tungau fitofag dan tungau predator tidak mampu bertahan hidup sehingga populasinya rendah. Kartohardjono (2011) menyatakan bahwa aplikasi pestisida efektif mengendalikan hama, tetapi secara bersamaan juga membunuh predator dan parasitoid yang sebenarnya berpotensi sebagai pengendali hama secara hayati.

Preferensi tungau pada berbagai jenis jeruk. Preferensi *P. citri*, *P. oleivora*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* pada permukaan daun hanya didasarkan pada banyaknya telur yang diletakkan, karena larva, nimfa, dan imago aktif bergerak. Selama pengamatan tidak ditemukan telur *N. fallacis* sehingga preferensinya pada permukaan daun tidak dapat diketahui. Preferensi telur tungau *P. oleivora* pada daun juga tidak dapat diketahui karena ukurannya yang sangat kecil dan warna telur yang transparan, sehingga hampir tidak terlihat saat pengamatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tungau *P. citri* dan *A. longisetus* dijumpai pada kedua permukaan daun. Keberadaan telur tungau *P. citri* dan *A. longisetus* lebih banyak di permukaan daun bagian bawah (Gambar 12).



Gambar 12. Preferensi *P. citri* dan *A. longisetus* pada permukaan daun bagian atas dan bawah

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspitarini (2005) yang melakukan penelitian Tungau Merah Jeruk (TMJ) di empat lokasi pertanaman jeruk, menunjukkan bahwa TMJ banyak dijumpai di permukaan daun bagian atas daripada di permukaan daun bagian bawah. Pada penelitian ini tungau lebih banyak ditemukan pada permukaan daun bagian bawah, karena pada saat penelitian bertepatan dengan musim hujan. Tungau akan berpindah dari permukaan daun bagian atas ke permukaan daun bagian bawah untuk berlindung dari air hujan.

Hubungan antara kelimpahan tungau hama dan tungau predator

Dari hasil perhitungan nilai korelasi (r) kelimpahan populasi tungau fitofag dengan tungau predator didapatkan nilai positif atau negatif (Tabel 6). Jika nilai r mendekati -1 atau $+1$ maka hubungan antara tungau fitofag dan predator semakin erat. Nilai korelasi *P. citri*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* pada varietas Keprok Batu 55 adalah positif dan terdapat korelasi sangat rendah antara peningkatan populasi *P. citri* dengan tungau predator *A. longisetus* dan *N. fallacis*. Sedangkan korelasi tungau *P. oleivora* dan *A. longisetus* bernilai negatif, artinya *A. longisetus* dapat menekan populasi tungau *P. oleivora* pada jeruk Keprok Batu 55. Jika populasi tungau *A. longisetus* tinggi maka populasi tungau *P. oleivora* rendah.

Tabel 6. Nilai korelasi (r) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

Jenis tungau	Nilai korelasi (r)					
	Keprok Batu 55		Siam Pontianak		Manis Pacitan	
	r	R ²	r	R ²	r	R ²
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	0,064	0,2	-0,441	16,3	-0,051	0,4
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	0,102	2,6	0,266	7,4	-0,138	1,2
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	-0,122	1,7	-0,444	25,3	-0,613	35,0
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	0,421	17,1	0,075	0,57	-0,400	7,8

Hubungan tungau *P. oleivora* dan tungau predator *N. fallacis* pada varietas Keprok Batu 55 menunjukkan korelasi sedang. Artinya, tungau predator *N. fallacis* dapat menekan populasi tungau *P. oleivora* pada jeruk Keprok Batu 55. Hubungan *A. longisetus* dengan *P. citri* dan *P. oleivora* di jeruk Siam Pontianak menunjukkan korelasi negatif, artinya keberadaan *A. longisetus* dapat menekan populasi tungau *P. citri* dan *P. oleivora*. Semakin tinggi populasi *A. longisetus* di lahan jeruk Siam Pontianak, maka populasi *P. citri* dan *P. oleivora* semakin rendah. Hubungan *P. oleivora* dan *A. longisetus* pada varietas jeruk Manis Pacitan menunjukkan adanya korelasi yang kuat. Oleh karena itu populasi tungau *A. longisetus* pada jeruk Manis Pacitan dapat menekan populasi tungau *P. oleivora*. Sedangkan nilai korelasi *P. citri* dan *A. longisetus* bernilai negatif namun sangat rendah, sehingga kemampuan *A. longisetus* dalam menekan populasi *P. citri* sangat rendah. Hal ini sama dengan penelitian Puspitarini (2005), yang menyatakan bahwa terdapat nilai korelasi negatif antara TMJ dan *Amblyseius* sp. Tidak adanya korelasi antara populasi TMJ dan *Amblyseius* sp. di lokasi pertanaman jeruk karena predator selain memangsa TMJ juga memangsa *Brevipalpus phoenicis* dan eriophyid, sehingga peningkatan populasi TMJ tidak diikuti oleh peningkatan populasi predator.

Perbedaan populasi tungau hama dapat dipengaruhi oleh faktor selain keberadaan tungau predator, yaitu suhu lahan pada saat pengambilan daun contoh. Suhu pada lahan Manis Pacitan dan Siam Pontianak berkisar antara 26-29°C,

sedangkan suhu pada lahan Keprok Batu 55 berkisar antara 24-27 °C. Korelasi antara suhu lahan dengan kelimpahan populasi tungau disajikan pada tabel 9.

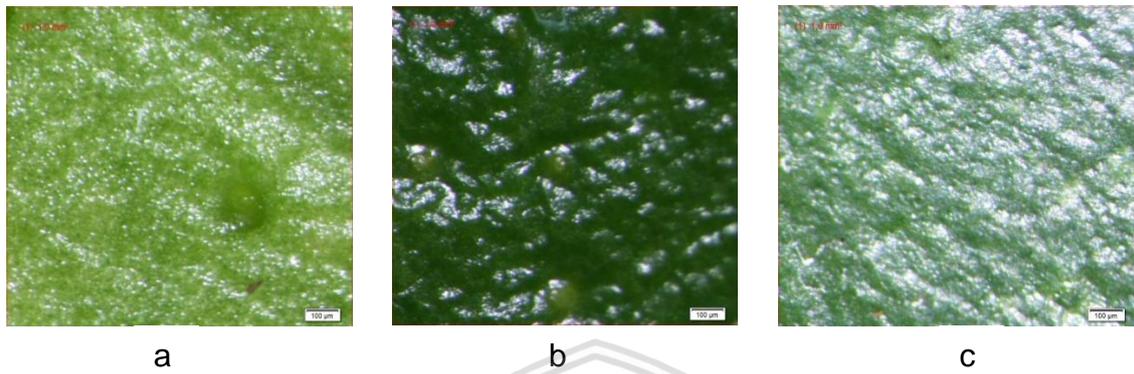
Tabel 7. Nilai korelasi (r) antara kelimpahan tungau fitofag dan predator dengan suhu pada lahan jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

Jenis tungau	Nilai r		
	Keprok Batu 55	Siam Pontianak	Manis Pacitan
<i>Panonychus citri</i>	0,44	-0,17	0,16
<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	-0,38	-0,03	-0,21
<i>Agistemus longisetus</i>	0,16	0,08	-0,53
<i>Neoseiulus fallacis</i>	-0,60	0,47	0,05

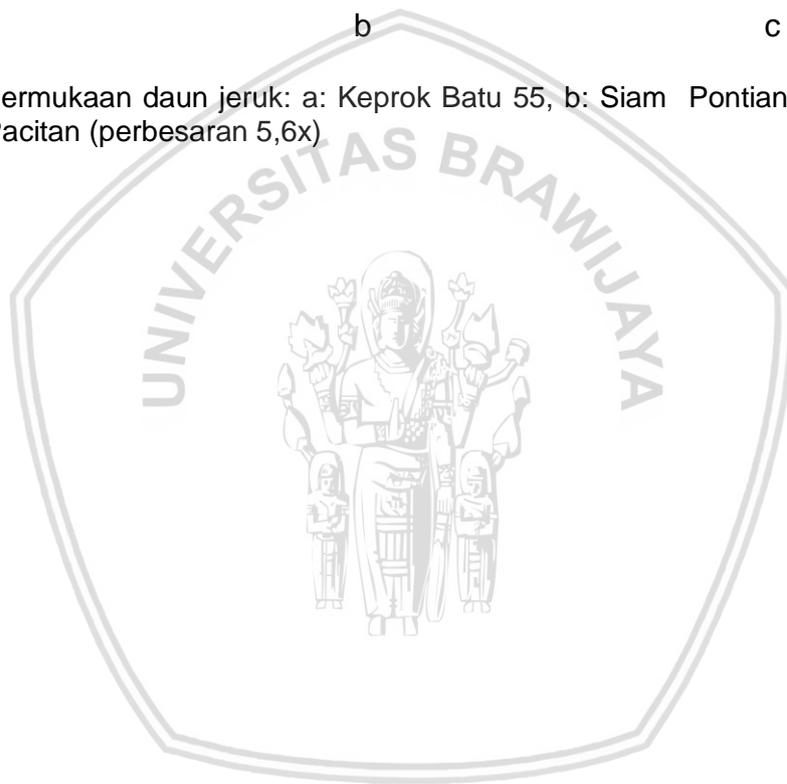
Berdasarkan nilai korelasi suhu terhadap populasi tungau *P. citri* di varietas Keprok Batu 55 terdapat korelasi sedang yang positif, artinya semakin tinggi suhu maka jumlah populasi *P. citri* semakin tinggi. Populasi *N. fallacis* pada Siam Pontianak juga berkorelasi sedang dengan suhu, sehingga dengan meningkatnya suhu juga diikuti dengan meningkatnya populasi *N. fallacis*. Aryati (2017) menyatakan bahwa dengan meningkatnya suhu maka perkembangan pradewasa, siklus hidup, dan lama hidup tungau *Blattisocius keegani* (Blattisociidae) berlangsung singkat dan keperidian meningkat.

Kerapatan trikoma daun pada varietas jeruk

Berdasarkan hasil pengamatan trikoma pada daun jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak dan Manis Pacitan tidak ditemukan adanya trikoma pada ketiganya (Gambar 13). Hal ini sesuai dengan Inyama *et al* (2015) yang melakukan pengamatan trikoma pada enam varietas jeruk dan semuanya tidak mempunyai trikoma termasuk jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan. Daun yang tidak mempunyai trikoma memudahkan tungau dalam meletakkan telur dan juga dalam menghisap cairan daun. Populasi tungau pada tanaman dengan daun yang tidak bertrikoma lebih tinggi dibandingkan dengan daun yang mempunyai trikoma. Sulistyono dan Marwoto (2011) menyatakan bahwa daun dengan trikoma yang lebih rapat cenderung mempunyai ketahanan terhadap serangan hama. Selain itu trikoma daun yang tegak akan mempersulit hama mencapai permukaan daun dan menghisap daun, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan mampu memproduksi optimal.



Gambar 13. Permukaan daun jeruk: a: Keprok Batu 55, b: Siam Pontianak, c: Manis Pacitan (perbesaran 5,6x)



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Di lahan jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan ditemukan dua spesies tungau fitofag yaitu *Panonychus citri* dan *Phyllocoptruta oleivora*, dan dua spesies tungau predator yaitu *Agistemus longisetus* dan *Neoseiulus fallacis*.

Populasi *P. citri*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* pada varietas jeruk Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan adalah sama. Populasi tungau *P. oleivora* paling tinggi terdapat pada daun jeruk varietas Manis Pacitan. Sedangkan populasi *P. oleivora* paling rendah terdapat pada daun jeruk varietas Keprok Batu 55. Perbedaan populasi *P. oleivora* pada ketiga varietas jeruk dipengaruhi oleh perlakuan agronomi, analisis proksimat daun, suhu, ukuran daun, dan siklus hidup tungau.

Preferensi telur tungau lebih banyak dijumpai pada permukaan daun bagian bawah dibandingkan permukaan daun bagian atas yang bertujuan untuk menghindari terbawanya telur oleh air hujan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian terhadap kelimpahan populasi tungau pada varietas jeruk lainnya dengan aplikasi pestisida yang tidak intensif, karena penelitian ini dilakukan di pertanaman jeruk dengan aplikasi pestisida yang intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Raros LAC, and Reyes SG. 2005. Diversity and Abundance of Mites in a Mandarin Citrus Orchard in West Sumatra. *Indonesian Journal of Agricultural Science* 6(2): 52-58.
- Affandi. 2007. Identifikasi Tungau Fitofag dan Predator Jeruk Mandarin pada Berbagai Fase Tumbuh. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. *Jurnal Hortikultura*. 17(1): 81-87.
- Allen JC, Yang Y, Knapp JL, Stansly PA. 1994. Citrus Rust Mite (Acari: Eriophyidae) Damage Effects on 'Hamlin' Orange Fruit Growth and Drop. *Journal Environmental Entomology*. 23(2): 244-247.
- Anonim. 2000. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman. Diunduh dari http://dri.ipb.ac.id/PDF_file/UU_29_2000_PVT.pdf pada tanggal 27 Maret 2017.
- Artini. 2017. Kelimpahan Populasi Tungau pada Berbagai Varietas Apel. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Aryati C. 2017. Pengaruh Suhu terhadap Biologi Tungau Predator *Blattisocius keegani* dan *Cheyletus eruditus*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Balitjestro (Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika). 2016. Pedoman Budidaya Jeruk Sehat. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Batu.
- BKP (Badan Karantina Pertanian). 2013. Diagnosis Protokol OPTK Tungau. Kementerian Pertanian.
- BLP (Badan Litbang Pertanian). 2017. Varietas Jeruk Manis Pacitan. Diunduh dari litbang.pertanian.go.id pada tanggal 6 Februari 2018.
- BPPMD (Badan Perijinan dan Penanaman Modal Daerah). 2009. Prospek Menguntungkan: Investasi Budidaya Jeruk Borneo Prima. Badan Perijinan dan Penanaman Modal Daerah Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- Budianto BH dan Basuki E. 2013. Kemampuan Predasi Tungau Predator *Amblyseius* sp. Resisten Temperatur terhadap *Tetranychus urticae*. *Jurnal HPT Tropika* 13(1): 35-41.
- Childres CC dan Caceres S. 1991. Biology and Life Tables of *Galendromus helveolus* (Acari: Phytiseiidae) on Florida Citrus. Florida University. Entomological Society of America.
- Endarto O. 2004. Tungau Karat Jeruk (Acari: *Phyllocoptruta oleivora*): Kelimpahan Populasi, Tingkat Serangan, dan Persepsi Petani. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Eni. 2013. Karakteristik Morfologi Beberapa Tanaman Jeruk (*Citrus* sp) di Kabupaten Pasaman Barat. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Tamansiswa. Padang.

- Helmiyesi, Rini BH, Erma P. 2008. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Gula dan Vitamin C pada Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*). Buletin Anatomi dan Fisiologi Universitas Diponegoro.
- Hermawan H. 2015. Identifikasi Tungau yang Berasosiasi dengan Tanaman Jeruk di Pulau Jawa. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Inyama CN, Osuoha VUN, Mbagwu FN, dan Duru CM. 2015. Comparative Morphology of the Leaf Epidermis in Six Citrus Species and its Biosystematic Importance. *Owerri. Journal Medicinal and Aromatic Plants* 4(3): 1-5.
- Irsan M. 2014. Alat Ukur Ketinggian Tempat dari Atas Permukaan Laut Berdasarkan Tekanan Udara dengan Sensor BMP 085. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara.
- Kadja DH. 2015. Pengaruh Jenis Pupuk dan Tinggi Genangan Air terhadap Perkembangan Populasi Wereng Batang Padi Cokelat pada Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian* 18: 18-23.
- Kartohardjono A. 2011. Penggunaan Musuh Alami sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang.
- Khalsoven LGE. 1981. *The Pest of Crops Indonesia*. Laan PA van der, Penerjemah. Jakarta: Ichtar Baru van Hoeve. Terjemahan dari *De Plagen van de Culturgewassen in Indonesia*.
- Khan BS, Farooq M, Hafeez F, Khan HAA, Abbas M, dan Ghaffar A. 2017. Temperature Dependent Life Parameters and Predatory Potential of a Stigmaeid Mite, *Agistemus buntex*, Chaudhri Against Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae*, Dufour. *Journal Agri.Sci.* 54(1): 83-89.
- Kuswanto. 2012. Statistika Non Parametrik. Diunduh dari kuswanto.lecture.ub.ac.id/files/.../Kwt-14.Statistika-non-Parametrik.ppsx pada tanggal 27 Maret 2017.
- Krantz GW. 1970. *A Manual of Acarology*. Oregon State University. Corvallis.
- Lesmana D. 2009. Analisis Finansial Jeruk Keprok di Kabupaten Kutai Timur. *EPP.* 6(1): 36-43.
- Mamahit JME. 2009. Kelimpahan Populasi, Biologi dan Pengendalian Kutu Putih Nenas *Dysmicoccus brevipes* (Cockrell) (Hemiptera: Pseudococcidae) di Kecamatan Jalangagak, Kabupaten Subang. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marafeli PP, Reis PR, Silvera EC, Souza P, dan Toledo. 2014. Life History of *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954) (Acari: Phytoseiidae) Fed with Castor Bean (*Ricinus communis* L.) Pollen in Laboratory Condition. *Braz. Jurnal Biologi* 74(3): 691-697.
- Martasari C. 2015. Mengenal Klasifikasi Botani Jeruk Bagian I. Diunduh dari <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/mengenal-klasifikasi-botani-jeruk-bagian-i/> pada tanggal 18 April 2017.

- Muryati, Istianti M, Setyobudi L. 2004. Bionomi Tungau pada Enam Kultivar Jeruk. *Jurnal Hortikultura* 14(4): 274-278.
- Navia D, Ochoa R, Welbourn C, and Ferragut F. 2010. Adventive Eriophyid Mites: a Global Review of Their Impact, Pathways, Prevention and Challenges. *Journal Exp Appl Acarol* 51: 225-255.
- Oktavia ND, Moelyaningrum AD, Pujiati RS. 2015. Penggunaan Pestisida dan Kandungan Residu pada Tanah dan Buah Semangka (*Citrulus vulgaris*, Schard). Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa. Universitas Jember.
- PDSIP (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian). 2015. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Jeruk. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Puspitarini RD. 2005. Biologi dan Ekologi Tungau Merah Jeruk, *Panonychus citri* (MrGregor) (Acari: Tetranychidae). Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Puspitarini RD. 2010. Identifikasi Tungau Fitofag Penting. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Setiono. 2014. Inovasi Jeruk Keprok Batu 55. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Batu.
- Sofyan M, Pudji A, Syaifudin. 2016. Alat Kalibrasi Suhu dengan *Thermocouple* dilengkapi *Thermohygrometer*. Seminar Tugas Akhir. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
- Steinite I and Levinsh G. 2003. Possible of Trichome in Resistance of Strawberry Cultivars Against Spider Mite. *Journal Acta Universitatis Latviensis* 662: 59-65.
- Sulistyo A dan Marwoto. 2011. Hubungan antara Trikoma dan Intensitas Kerusakan Daun dengan Ketahanan Kedelai terhadap Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*). Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Probolinggo.
- Syafril. 2006. Jenis Hama dan Penyakit Penting Menyerang Jeruk Koto Tinggi Kabupaten Lima Puluh Kota. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. Padang.
- Tobing DMAL, Eva SB, Luthfi AMS. 2013. Identifikasi Karakter Morfologi dalam Penyusunan Deskripsi Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) di Beberapa Daerah Kabupaten Karo. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1: 72-85.
- Zhang ZQ. 2003. *Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control*. CAB International Publishing Wallingford Oxon United States of America.
- Zhang ZQ. 2005. *Fauna of New Zealand Raphignathoidea* (Acari: Prostigmata). Landcare Research. New Zealand.



Tabel Lampiran 1. Curah Hujan Harian Kecamatan Dau, Kabupaten Malang pada Agustus-Oktober 2017

Bulan/ Tanggal	Curah Hujan (mm)	Bulan/ Tanggal	Curah hujan (mm)	Bulan/ Tanggal	Curah hujan (mm)
Agustus		September		Oktober	
1	0	1	0	1	3
2	0	2	0	2	0
3	0	3	0	3	0
4	0	4	0	4	0
5	0	5	0	5	10
6	0	6	0	6	30
7	0	7	0	7	9
8	0	8	0	8	0
9	0	9	0	9	5
10	0	10	0	10	3
11	0	11	0	11	0
12	0	12	0	12	0
13	0	13	0	13	0
14	0	14	0	14	0
15	0	15	0	15	0
16	0	16	0	16	5
17	0	17	0	17	0
18	0	18	0	18	3
19	0	19	0	19	0
20	0	20	0	20	0
21	0	21	0	21	0
22	0	22	0	22	0
23	0	23	0	23	0
24	0	24	0	24	0
25	0	25	0	25	0
26	0	26	0	26	0
27	0	27	0	27	0
28	0	28	0	28	0
29	0	29	0	29	30
30	0	30	0	30	0
Rata-rata	0	Rata-rata	0	Rata-rata	3,26

Keterangan: TT: Tidak Terukur atau curah hujannya < 0,1 mm

Tabel Lampiran 2. Suhu dan Kelembapan Nisbi pada Saat Pengambilan Daun Contoh di Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang pada Agustus-Oktober 2017

Pengamatan pada		Lahan pertanaman jeruk Siam Pontianak		Lahan pertanaman jeruk Keprok Batu 55		Lahan pertanaman jeruk Manis Pacitan	
Bulan	Tanggal	Suhu (°C)	Kelembapan nisbi (%)	Suhu (°C)	Kelembapan nisbi (%)	Suhu (°C)	Kelembapan nisbi (%)
Agustus	13	29	71	26	73	26	75
	20	26	72	26	74	27	73
	27	26	73	24	75	27	72
September	3	27	76	25	78	29	74
	10	26	74	27	73	26	75
	17	29	75	25	76	27	71
	24	26	72	26	74	26	73
Oktober	1	27	78	26	77	27	76

Tabel Lampiran 3. Hasil uji statistika Kruskal Wallis ($\alpha: 0,05$) terhadap populasi tungau *Panonychus citri* pada jeruk keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

	Keprok Batu 55	Siam Pontianak	Manis Pacitan
Rata-rata	0,818	1,000	0,681
Median	0,500	0,750	0,500
Jumlah data	11,000	11,000	11,000
Standar Deviasi	0,779		
Chi-Square	1,858		
df	2,000		
Asymp. Sig.	0,395		

Keterangan: Apabila nilai Asymp. Sig. < 0,05 maka berbeda nyata, dan apabila Asymp. Sig. > 0,05 maka tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 4. Hasil uji statistika Kruskal Wallis ($\alpha: 0,05$) terhadap populasi tungau *Phyllocoptruta oleivora* pada jeruk keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

	Keprok Batu 55	Siam Pontianak	Manis Pacitan
Rata-rata	9,931	26,590	29,363
Median	7,250	25,000	28,000
Jumlah data	11,000	11,000	11,000
Standar Deviasi	12,837		
Chi-Square	16,491		
df	2,000		
Asymp. Sig.	0,000		

Tabel Lampiran 5. Hasil uji statistika Kruskal Wallis ($\alpha: 0,05$) terhadap populasi tungau *Agistemus longisetus* pada jeruk keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

	Keprok Batu 55	Siam Pontianak	Manis Pacitan
Rata-rata	0,068	0,250	0,227
Median	0,000	0,250	0,000
Jumlah data	11,000	11,000	11,000
Standar Deviasi	0,267		
Chi-Square	3,293		
df	2,000		
Asymp. Sig.	0,193		

Keterangan: Apabila nilai Asymp. Sig. < 0,05 maka berbeda nyata, dan apabila Asymp. Sig. > 0,05 maka tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 6. Hasil uji statistika Kruskal Wallis ($\alpha: 0,05$) terhadap populasi tungau *Neoseiulus fallacis* pada jeruk keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

	Keprok Batu 55	Siam Pontianak	Manis Pacitan
Rata-rata	0,068	0,045	0,022
Median	0,000	0,000	0,000
Jumlah data	11,000	11,000	11,000
Standar Deviasi	0,531		
Chi-Square	1,185		
df	2,000		
Asymp. Sig.	0,553		

Keterangan: Apabila nilai Asymp. Sig. < 0,05 maka berbeda nyata, dan apabila Asymp. Sig. > 0,05 maka tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 7. Hasil uji statistika Kruskal Wallis ($\alpha: 0,05$) terhadap populasi tungau *Phyllocoptruta oleivora*, *Panonychus citri*, *Neoseiulus fallacis*, dan *Agistemus longisetus* pada jeruk keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

	<i>Panonychus citri</i>	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	<i>Agistemus longisetus</i>	<i>Neoseiulus fallacis</i>
Chi-Square	1,858	16,491	3,293	1,185
df	2,000	2,000	2,000	2,000
Asymp. Sig.	0,395	0,000	0,193	0,553

Keterangan: Apabila nilai Asymp. Sig. < 0,05 maka berbeda nyata, dan apabila Asymp. Sig. > 0,05 maka tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 8. Nilai korelasi (r) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada jeruk Keprok Batu 55

		<i>A. longisetus</i>	<i>N. fallacis</i>
<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Korelasi	-0,122	0,421
	Sig. (2-tailed)	0,722	0,198
	N	11,000	11,000
<i>Panonychus citri</i>	Korelasi	0,064	0,102
	Sig. (2-tailed)	0,852	0,766
	N	11,000	11,000

Keterangan: Apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka korelasi signifikan, dan apabila nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka korelasi tidak signifikan

Tabel Lampiran 9. Nilai korelasi (r) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada jeruk Siam Pontianak

		<i>A. longisetus</i>	<i>N. fallacis</i>
<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Korelasi	-0,444	0,075
	Sig. (2-tailed)	0,171	0,828
	N	11,000	11,000
<i>Panonychus citri</i>	Korelasi	-0,441	0,266
	Sig. (2-tailed)	0,174	0,428
	N	11,000	11,000

Keterangan: Apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka korelasi signifikan, dan apabila nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka korelasi tidak signifikan

Tabel Lampiran 10. Nilai korelasi (r) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada jeruk Manis Pacitan

		<i>A. longisetus</i>	<i>N. fallacis</i>
<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Korelasi	-0,613	0,400
	Sig. (2-tailed)	0,045	0,223
	N	11,000	11,000
<i>Panonychus citri</i>	Korelasi	-0,138	-0,051
	Sig. (2-tailed)	0,686	0,881
	N	11,000	11,000

Keterangan: Apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka korelasi signifikan, dan apabila nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka korelasi tidak signifikan

Tabel 11. Nilai koefisien determinasi (R^2) antara kelimpahan populasi tungau predator dan tungau hama pada varietas Keprok Batu 55

Jenis Tungau	Keprok Batu 55				
	R^2	F	Sig. F	t	Sig. t
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	1,7	0,154	0,703	-0,393	0,703
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	17,1	1,857	0,206	1,363	0,206
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	0,2	0,017	0,899	0,130	0,899
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	2,6	0,241	0,635	0,491	0,635

Keterangan: Apabila nilai R^2 semakin mendekati 1 maka pengaruh semakin kuat, sebaliknya apabila nilai R^2 semakin rendah, maka pengaruh semakin lemah. Apabila nilai Sig. $t < 0,05$ maka berpengaruh signifikan, sebaliknya apabila Sig. $t > 0,05$ maka tidak berpengaruh signifikan. Apabila nilai Sig. $F < 0,05$ maka kedua variabel berpengaruh signifikan bersama-sama terhadap populasi.

Tabel 12. Nilai koefisien determinasi (R^2) antara kelimpahan populasi tungau predator dan tungau hama pada varietas Siam Pontianak

Jenis Tungau	Siam Pontianak				
	R^2	F	Sig. F	t	Sig. t
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	25,3	3,053	0,115	-1,747	0,115
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	5,7	0,545	0,479	0,738	0,479
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	16,3	1,754	0,218	-1,325	0,218
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	7,4	0,723	0,417	0,850	0,417

Keterangan: Apabila nilai R^2 semakin mendekati 1 maka pengaruh semakin kuat, sebaliknya apabila nilai R^2 semakin rendah, maka pengaruh semakin lemah. Apabila nilai Sig. $t < 0,05$ maka berpengaruh signifikan, sebaliknya apabila Sig. $t > 0,05$ maka tidak berpengaruh signifikan. Apabila nilai Sig. $F < 0,05$ maka kedua variabel berpengaruh signifikan bersama-sama terhadap populasi.

Tabel 13. Nilai koefisien determinasi (R^2) antara kelimpahan populasi tungau predator dan tungau hama pada varietas Manis Pacitan

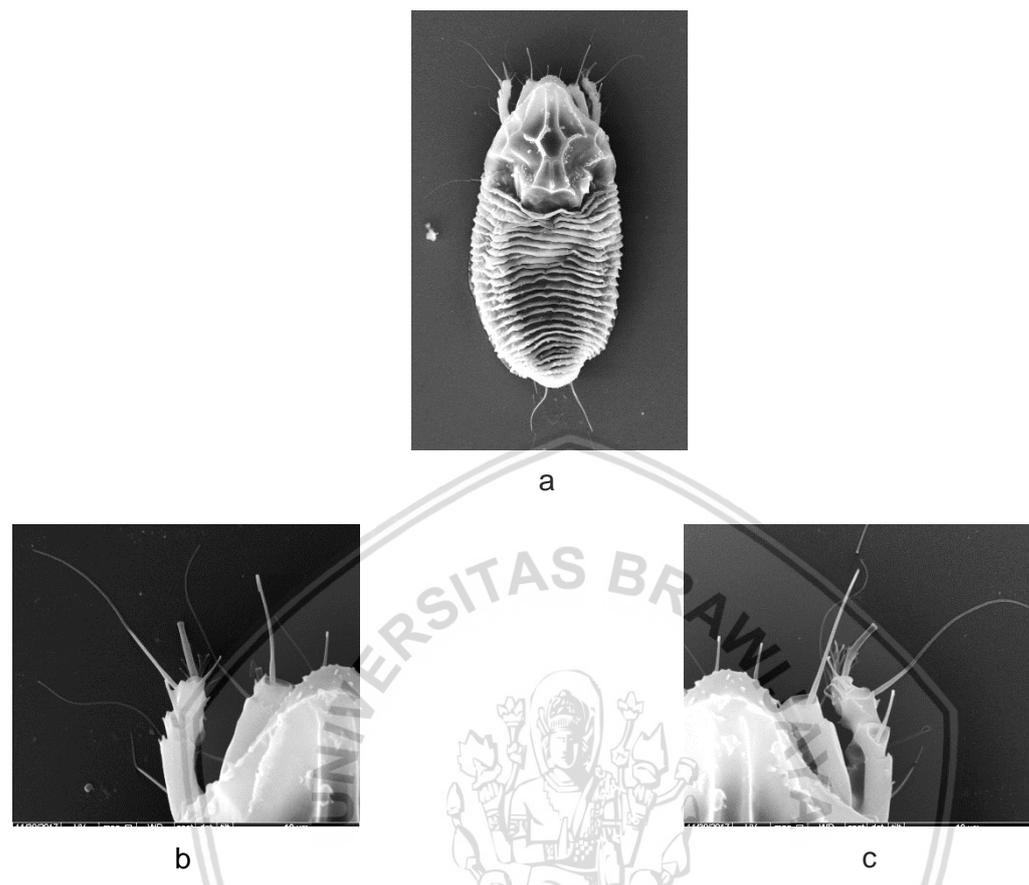
Jenis Tungau	Manis Pacitan				
	R^2	F	Sig. F	t	Sig. t
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	35	4,840	0,055	-2,200	0,055
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	7,8	0,760	0,406	0,872	0,406
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	0,4	0,036	0,854	0,190	0,854
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	1,2	0,106	0,753	-0,325	0,753

Keterangan: Apabila nilai R^2 semakin mendekati 1 maka pengaruh semakin kuat, sebaliknya apabila nilai R^2 semakin rendah, maka pengaruh semakin lemah. Apabila nilai Sig. t < 0,05 maka berpengaruh signifikan, sebaliknya apabila Sig. t > 0,05 maka tidak berpengaruh signifikan. Apabila nilai Sig. F < 0,05 maka kedua variabel berpengaruh signifikan bersama-sama terhadap populasi.

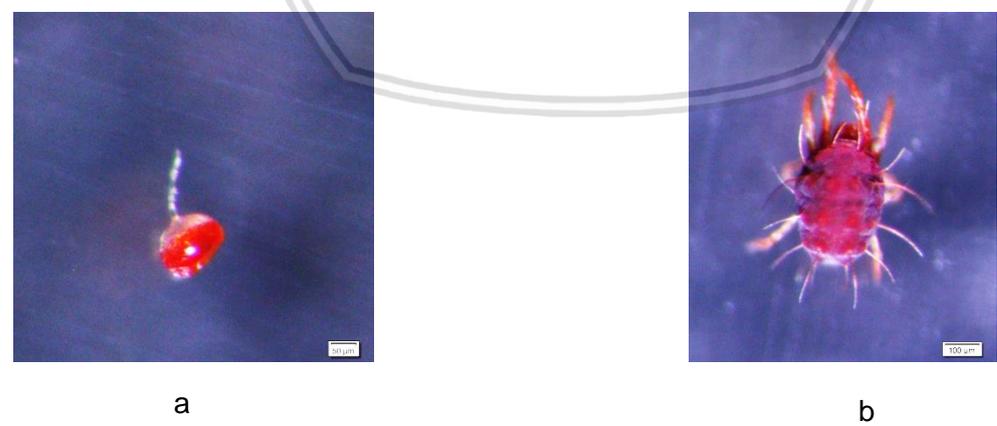
Tabel 14. Nilai korelasi (r) suhu terhadap kelimpahan populasi tungau pada jeruk varietas Keprok Batu 55, Siam Pontianak, dan Manis Pacitan

Varietas Jeruk		<i>P. oleivora</i>	<i>P. citri</i>	<i>A. longisetus</i>	<i>N. fallacis</i>
Keprok Batu 55	Korelasi	-0,380	0,442	0,165	-0,603
	Sig. (2-tailed)	0,353	0,273	0,695	0,114
	N	8	8	8	8
Siam Pontianak	Korelasi	-0,031	0,675	0,084	0,471
	Sig. (2-tailed)	0,942	0,675	0,844	0,471
	N	8	8	8	8
Manis Pacitan	Korelasi	-0,217	0,165	-0,531	0,051
	Sig. (2-tailed)	0,606	0,697	0,176	0,905
	N	8	8	8	8

Keterangan: Apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka korelasi signifikan, dan apabila nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka korelasi tidak signifikan



Gambar Lampiran 1. Tungau *Phyllocoptruta oleivora*: a: imago, b: tungkai kiri, c: tungkai kanan (Perbesaran 2000x)



Gambar Lampiran 2. Tungau *Panonychus citri*: a: telur, b: imago betina (Perbesaran 5,6x)





c

Gambar Lampiran 3. Tungau *Agistemus longisetus*: a: telur, b: nimfa, c: imago (Perbesaran 5,6x)



Gambar Lampiran 4. Imago Tungau *Neoseiulus fallacis* (Perbesaran 5,6x)



Gambar Lampiran 5. Pohon jeruk Keprak Batu 55



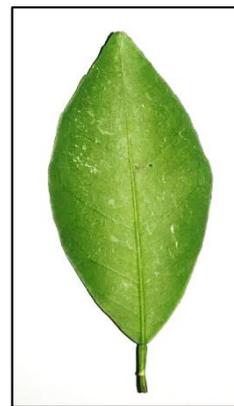
Gambar Lampiran 6. Pohon jeruk Siam Pontianak



Gambar Lampiran 7. Pohon jeruk Manis Pacitan



a

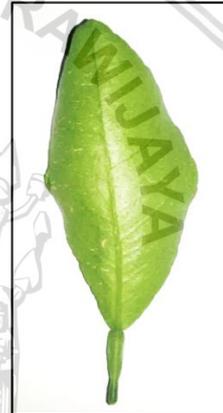


b

Gambar Lampiran 8. Daun jeruk Keprak Batu 55: a: permukaan bagian atas, b: permukaan bagian bawah



a

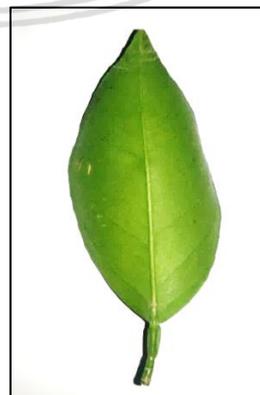


b

Gambar Lampiran 9. Daun jeruk Siam Pontianak: a: permukaan bagian atas, b: permukaan bagian bawah

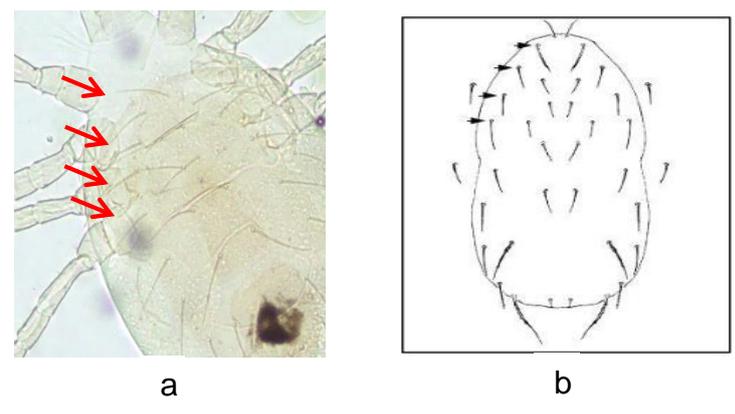


a

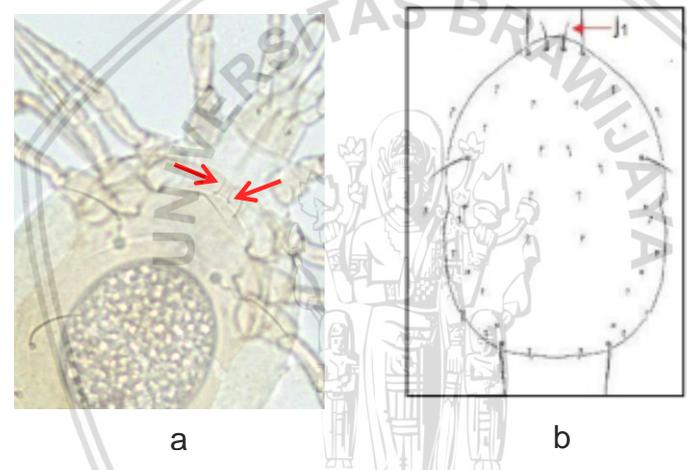


b

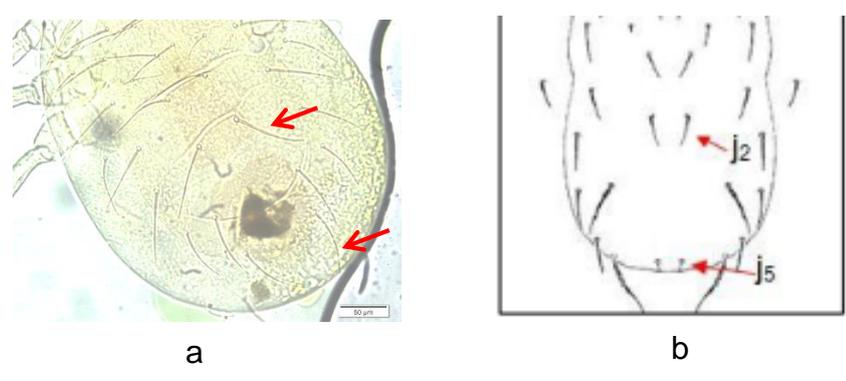
Gambar Lampiran 10. Daun jeruk Manis Pacitan: a: permukaan bagian atas, b: permukaan bagian bawah



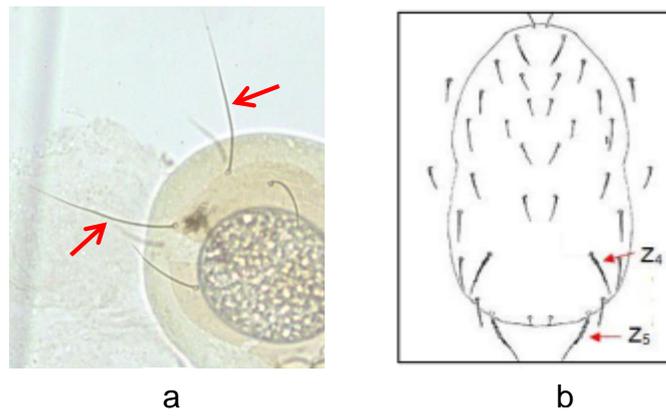
Gambar Lampiran 11. Dorsal bagian prodorsum *Neoseiulus fallacis* terdapat empat pasang anterolateral setae, a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



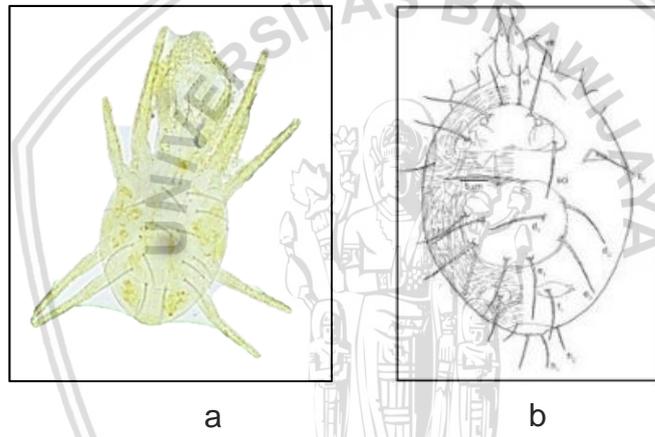
Gambar Lampiran 12. Beberapa seta pada dorsal *Neoseiulus fallacis* panjangnya sama atau lebih panjang dari seta j_1 : a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



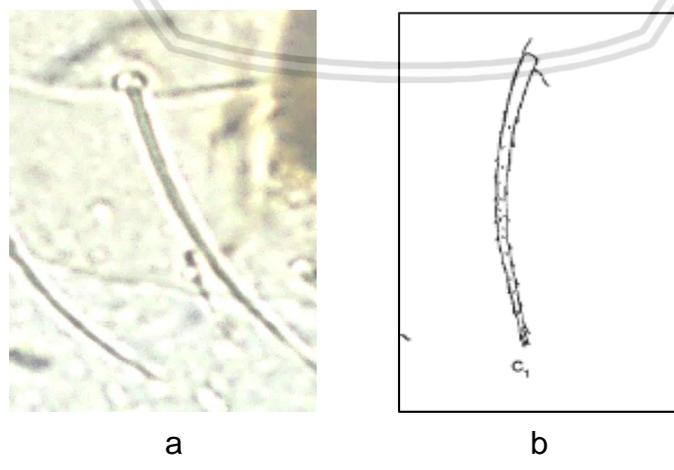
Gambar Lampiran 13. Dorsal *Neoseiulus fallacis* bagian opisthosoma terdapat dua pasang posteromedian setae (j_2 dan j_5): a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



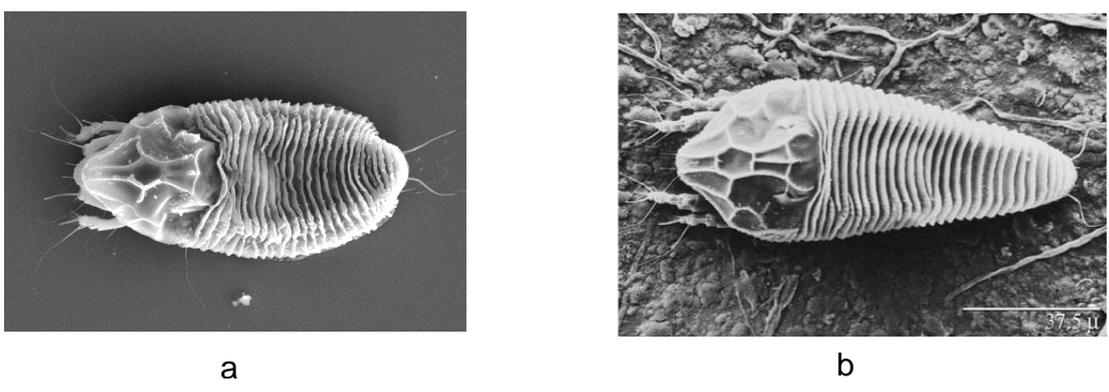
Gambar Lampiran 14. Dorsal *Neoseiulus fallacis* bagian opisthosoma, panjang seta Z₅ lebih pendek daripada jarak antara seta Z₄: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



Gambar Lampiran 15. *Agistemus longisetus* tampak dorsal: a: hasil pengamatan, b: Fan dan Zhang (2005)



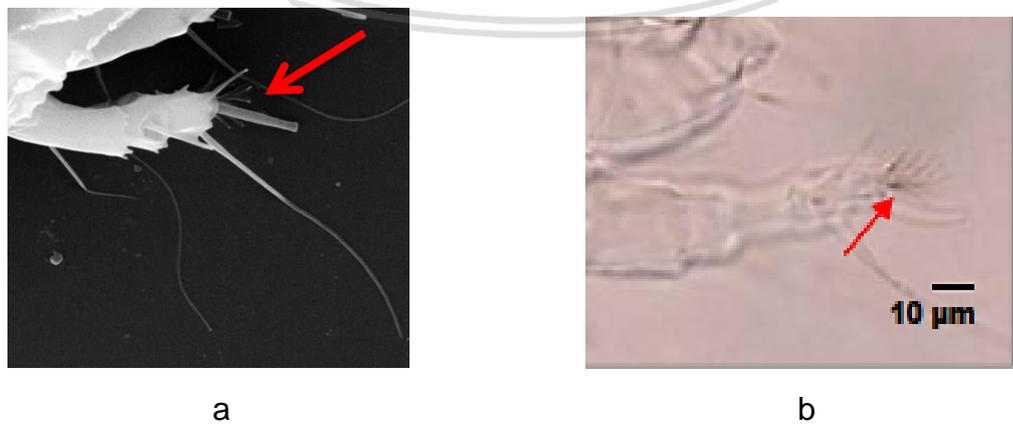
Gambar Lampiran 16. Seta *Agistemus longisetus* bagian dorsal idiosoma: a: hasil pengamatan, b: Fan dan Zhang (2005)



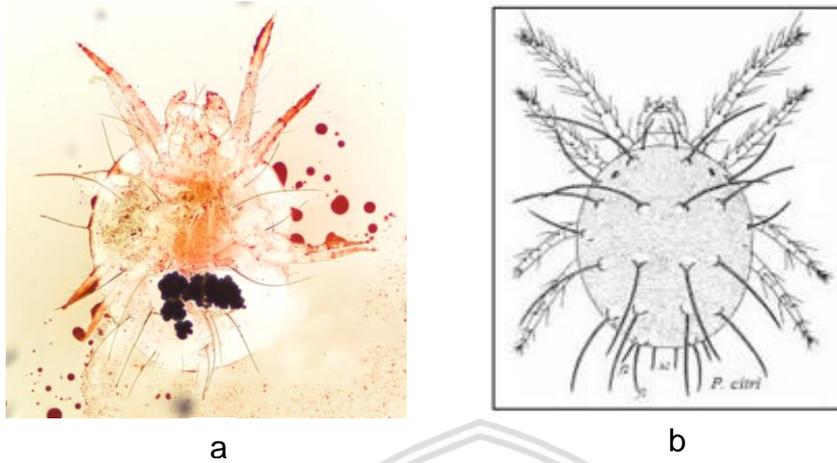
Gambar Lampiran 17. *Phyllocoptruta oleivora* tampak dorsal: a: Hasil pengamatan, b: Navia et al. (2010)



Gambar Lampiran 18. Bentuk perisai pada prodorsal *Phyllocoptruta oleivora*: a: Hasil pengamatan, b: Navia et al. (2010)



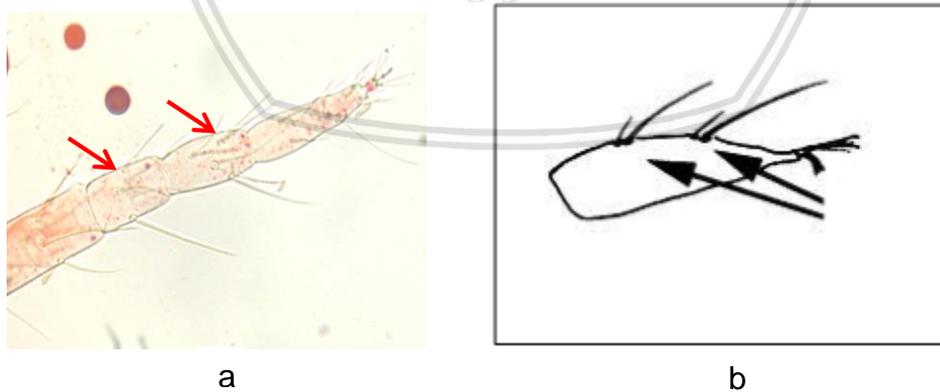
Gambar Lampiran 19. Empodium *Phyllocoptruta oleivora* dengan featherclaw 5-rayed: a: Hasil pengamatan, b: Hermawan (2015)



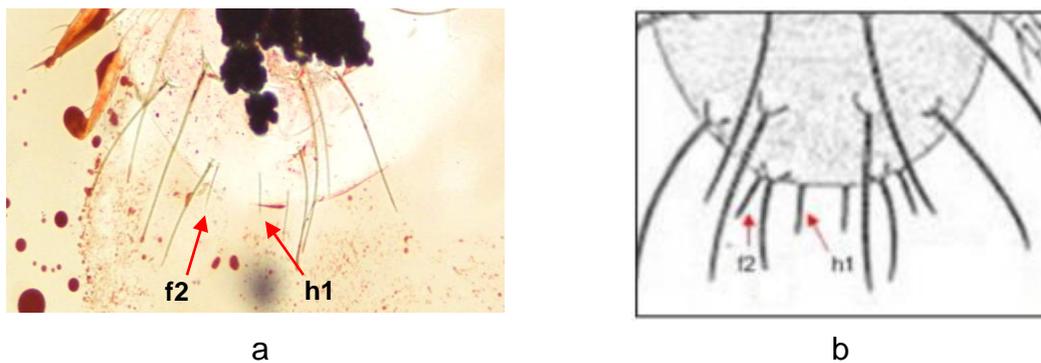
Gambar Lampiran 20. *Panonychus citri* tampak dorsal: a: Hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



Gambar Lampiran 21. Tuberkel *Panonychus citri*: a: Hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



Gambar Lampiran 22. Tarsus I *Panonychus citri* terdapat dua pasang duplex seta yang jaraknya berjauhan: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



Gambar Lampiran 23. Hysterosoma *Panonychus citri* terdapat clunal setae (h1) yang sama panjang dengan outer sacral setae (f2): a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



Gambar Lampiran 24. Empodium claw *Panonychus citri* terdapat 3 pasang proximoventral hairs: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)