

# KELIMPAHAN POPULASI TUNGAU PADA BERBAGAI VARIETAS APEL

Oleh  
**ARTINI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**MALANG**  
**2017**

**KELIMPAHAN POPULASI TUNGAU PADA BERBAGAI  
VARIETAS APEL**

**OLEH**

**ARTINI**

**125040200111065**

**MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**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**

**2017**

## PERNYATAAN

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

Malang, Januari 2017

Artini



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Kelimpahan Populasi Tungau pada Berbagai Varietas Apel  
Nama Mahasiswa : Artini  
NIM : 125040200111065  
Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

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

Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng.  
NIP. 19810125 200604 2 002

Diketahui,  
Ketua Jurusan

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

Tanggal Persetujuan :

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

### MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Dr. Ir. Gatot Mudjiono  
NIP. 19520125 197903 1 001

Penguji II

Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng.  
NIP. 19810125 200604 2 002

Penguji III

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

Penguji IV

Luqman Qurata Aini, SP., MSi., PhD  
NIP. 19720919 199802 1 001

Tanggal Lulus :

## RINGKASAN

**ARTINI. 125040200111065. Kelimpahan Populasi Tungau pada Berbagai Varietas Apel. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS. sebagai pembimbing utama dan Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng. sebagai pembimbing pendamping.**

---

Tungau merupakan salah satu jenis fitofag penting pada pertanaman apel yang mengakibatkan penurunan produktivitas. Tungau *Panonychus citri* (McGregor) (Tetranychidae) merupakan fitofag baru pada pertanaman apel dan ditemukan pertama kali tahun 2002. Penelitian tentang jenis-jenis tungau dan kelimpahannya pada tanaman apel varietas anna, manalagi, dan rome beauty belum banyak dilakukan. Pengendalian tungau pada pertanaman apel anna, manalagi, dan rome beauty membutuhkan informasi dasar berupa jenis tungau dan kelimpahannya. Dengan diketahuinya jenis-jenis tungau dan populasinya diharapkan bisa digunakan dalam penyusunan strategi pengendalian tungau pada tanaman apel dan mencegah terjadinya kerusakan pada tanaman apel yang menurunkan produksi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari jenis-jenis tungau pada tanaman apel anna, manalagi, dan rome beauty, termasuk kelimpahan populasinya, persentase daun yang dihuni tungau, dan preferensi bagian permukaan daun yang disukai oleh tungau.

Penelitian dilakukan di lahan apel milik petani Desa Tulungrejo Kec. Bumiaji Kota Batu. Setiap varietas dipilih 10 tanaman apel secara diagonal sistematis dan setiap tanaman diambil empat daun contoh mengikuti arah mata angin. Pengambilan daun contoh dilakukan setiap minggu mulai bulan Mei sampai minggu kesepuluh bulan Juli. Setiap daun contoh diamati semua tahap kehidupan tungau, dihitung, dicatat, dan diuji dengan uji Kruskal Wallis.

Dari hasil penelitian ini ditemukan tungau fitofag *P. citri*, *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae) dan tungau predator *Agistemus longisetus* Gonzalez-Rodríguez (Stigmaeidae) dan *Neoseiulus fallacis* (Garman) (Phytoseiidae). Perbedaan kelimpahan populasi tungau karena perbedaan varietas, pemupukan, dan sistem penanaman. Kelimpahan populasi tungau pada apel manalagi lebih tinggi dibandingkan apel anna dan rome beauty. Kelimpahan populasi *P. citri* adalah yang tertinggi di kedua lahan. Rata-rata populasi *P. citri* pada apel anna, manalagi, dan rome beauty adalah 1,040 ekor; 1,204 ekor; 0,554 ekor per daun sedangkan populasi *T. urticae* adalah 0,008 ekor; 0,002 ekor; 0,014 ekor per daun. Kelimpahan populasi tungau predator *A. longisetus* adalah 0,004 ekor; 0,023 ekor; 0,058 kor per daun, sedangkan tungau *N. fallacis* adalah 0,014 ekor; 0,012 ekor; 0,004 ekor per daun. Pada penelitian ini, populasi tungau yang ditemukan lebih banyak dijumpai pada permukaan daun bagian bawah daripada permukaan daun bagian atas. Semua tungau *T. urticae* menempati permukaan daun bagian bawah, 85,10% pada tungau *P. citri*, dan 88,30% pada tungau *A. longisetus*. Dari hasil penelitian ini, sebanyak 39,25; 37,75%; 23,25% daun apel anna, manalagi, dan rome beauty dihuni oleh *P. citri*, sedangkan daun apel yang dihuni oleh *T. urticae* sebanyak 0,50%; 0,25%; 0,75% berturut-turut pada apel anna, manalagi, dan rome beauty. Fase telur banyak dijumpai pada *P. citri* (89,42%), *T. urticae* (58,33%), *A. longisetus* (74,12%) sedangkan pada tungau *N. fallacis* adalah imago betina (78,57%).

## SUMMARY

**Artini. 125040200111065. Population of Mites on the Different Varieties of Apples. Supervised by Dr. Ir. Dyah Retno Puspitarini, MS. and Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng.**

---

Mite is one of the important pests in apple crop resulting in decreased productivity. *Panonychus citri* (McGregor) (Tetranychidae) is new pest in apple orchard and was first discovered in 2002. Research on the species of mites and their population in the apple crop varieties anna, manalagi, and rome beauty has not been conducted. Control of mites on apple crop anna, manalagi, and rome beauty requires basic informations such as the species and abundance of mites. The information of mites and the population on apple crop hopefully can be used to prevent damage to the apple crop that decreases production.

The purpose of this research is to study the species of mites on apple crop anna, manalagi, and rome beauty, including the abundance of the population, the percentage of leaves that inhabited by mite, and the mite preferences of leaf surface section.

This research was conducted on land owned by apple farmers in Tulungrejo Village, Bumiaji District, Batu City. Each varieties selected 10 plants apples diagonally systematically and every plant leaf sample taken four follow the direction of the wind. The observation was done every week for 10 weeks, since May to July. All of stages of mite was observed, calculated, and tested with Kruskal Wallis test.

The results showed there were phytophagous mite *P. citri*, *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae) and predatory mites *Agistemus longisetus* Gonzalez-Rodríguez (Stigmaeidae) and *Neoseiulus fallacis* (Garman) (Phytoseiidae). Differences in population of mites in apple plantation were caused by the differences in varieties, fertilizer, and the planting system. Population of mites on apples manalagi was higher than anna and rome beauty. *P. citri* population was the highest in the both land. The population average of *P. citri* on apples anna, manalagi, and rome beauty were 1.040, 1.204, 0.554 per leaf, respectively while *T. urticae* population were 0.008, 0.002, 0.014 per leaf. The population of predatory mite *A. longisetus* was 0.004, 0.023, 0.058 per leaf, respectively while the mites *N. fallacis* was 0.014, 0.012, 0.004 per leaf. In this research, the population of mites found on the under leaf surface were higher than on the upper leaf surface. All *T. urticae* mite inhabited the under leaf surface, where as 85.10% in mites *P. citri*, and 88.30% in the mite *A. longisetus*. From the results of this study, as many as 39.25; 37.75%; 23.25% apple leaves anna, manalagi, and rome beauty were inhabited by *P. citri*, whereas apple leaves inhabited by *T. urticae* were 0.50%; 0.25%; 0.75% respectively at the apple anna, manalagi, and rome beauty. Phase eggs were often found in *P. citri* (89.42%), *T. urticae* (58.33%), *A. longisetus* (74.12%), while the mites *N. fallacis* was females adult (78.57%).

## KATA PENGANTAR

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

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 Rina Rachmawati, SP., MP., M. Eng. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan, bimbingan, dan dana penelitian kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Utomo dan Bapak Tri (petani apel Desa Tulungrejo) atas segala bantuan dan fasilitas yang diberikan selama penelitian. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen, karyawan, teman-teman mahasiswa Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dan seluruh pihak yang telah membantu penulis.

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

Malang, Januari 2017

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pacitan pada tanggal 26 Oktober 1992 sebagai putri ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Mardiono Joyoarjo dan Ibu Nur Hayati.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Mentoro pada tahun 1999-2005. Kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 4 Pacitan 2005-2008. Penulis melanjutkan studi di SMAN 1 Pacitan pada tahun 2008-2011. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Agroekoteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur tes tulis Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum pada beberapa mata kuliah antara lain Manajemen Hama dan Penyakit Terpadu, Pertanian Berlanjut dan Kewirausahaan. Penulis juga pernah melakukan magang kerja di Agrowisata Bhakti Alam Pasuruan pada tahun 2015.



DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang .....	1
Tujuan .....	3
Manfaat .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Deskripsi Tungau.....	4
Habitat Tungau.....	4
Morfologi Tungau.....	4
Tungau Fitofag pada Tanaman Apel.....	5
Musuh Alami Tungau.....	6
Kelimpahan Tungau .....	7
Morfologi Tanaman Apel.....	7
Syarat Tumbuh Tanaman Apel.....	8
Varietas Apel.....	8
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	10
Alat dan Bahan.....	10
Metode Penelitian.....	10

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Praktik Pemeliharaan Tanaman Apel yang Diterapkan pada Lahan Contoh..... 14

Karakteristik Populasi Tungau yang Ditemukan pada Tanaman Apel... 15

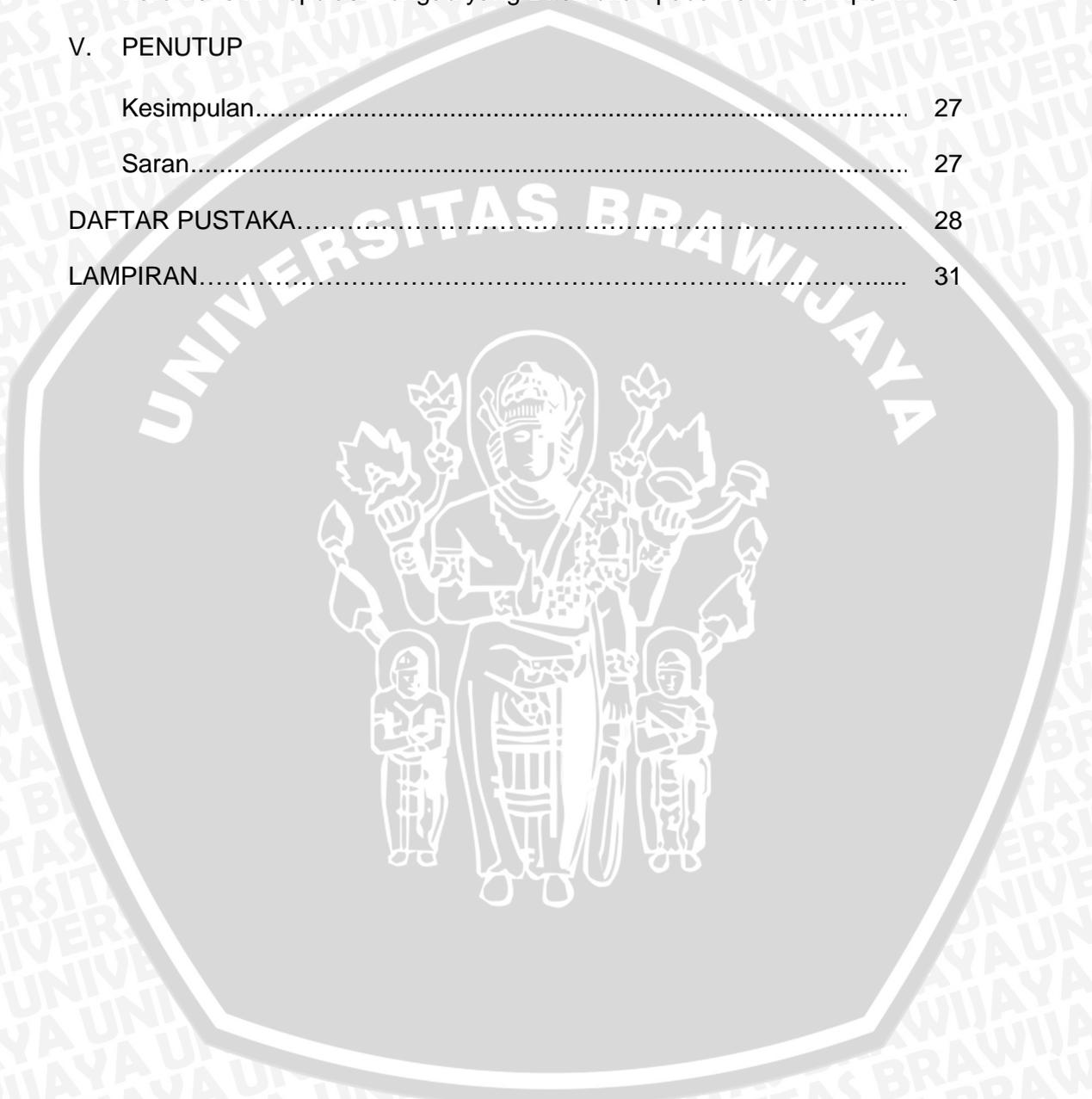
V. PENUTUP

Kesimpulan..... 27

Saran..... 27

DAFTAR PUSTAKA..... 28

LAMPIRAN..... 31

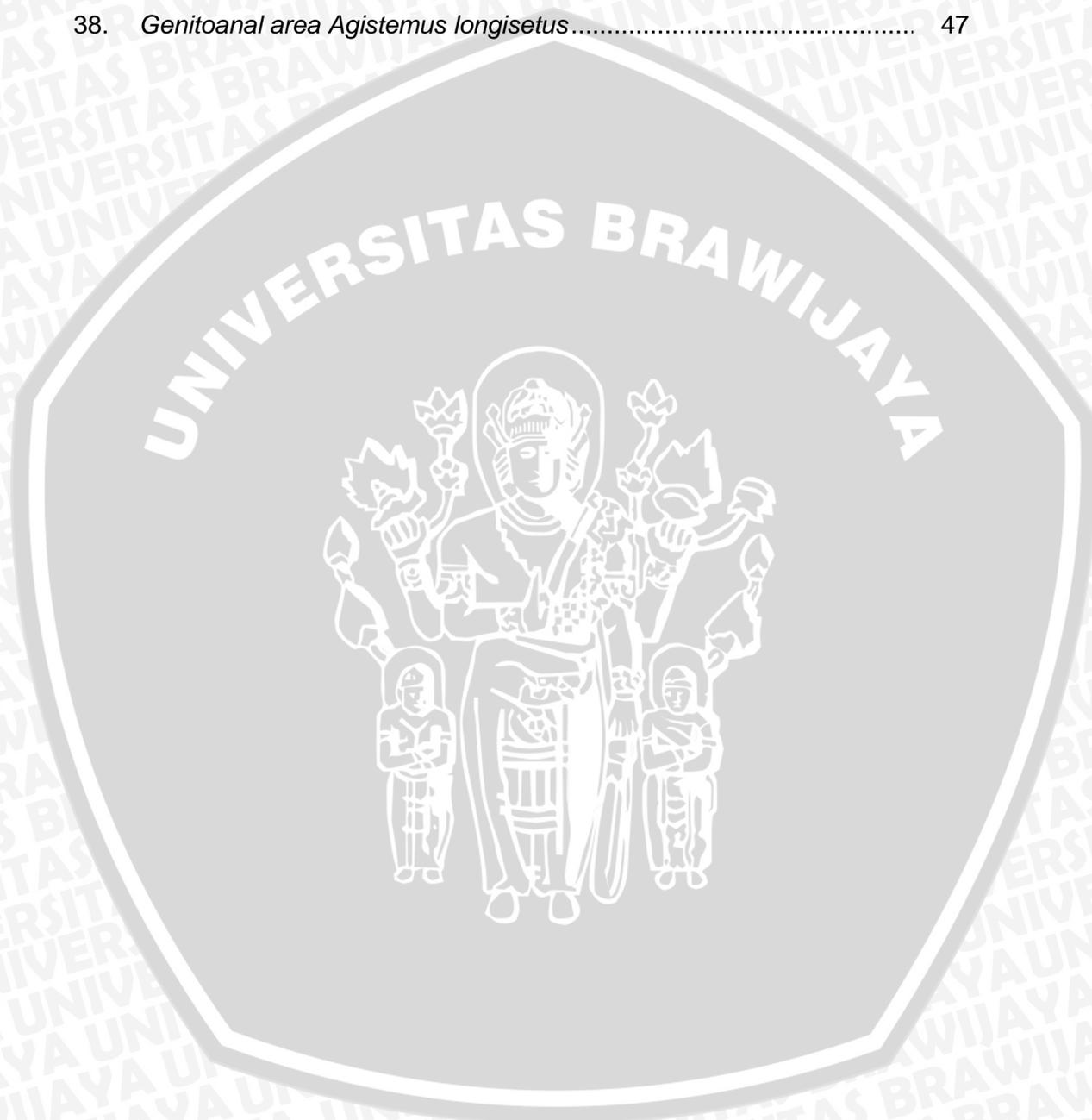


## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah penentuan tanaman apel contoh .....	11
2.	Denah penetapan empat daun contoh pada setiap tanaman apel contoh.....	11
3.	Kelimpahan populasi <i>Panonychus citri</i> , <i>Tetranychus urticae</i> , <i>Agistemus longisetus</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i> di lahan apel anna, manalagi, dan rome beauty.....	20
4.	Preferensi <i>Panonychus citri</i> , <i>Tetranychus urticae</i> dan <i>Agistemus longisetus</i> pada permukaan daun bagian atas dan bawah.....	22
5.	Rerata kerapatan trikoma daun apel anna, manalagi, dan rome beauty.....	23
6.	Proporsi fase tungau fitofag pada lahan apel anna, manalagi, dan rome beauty.....	25
7.	Proporsi fase tungau predator pada lahan apel anna, manalagi, dan rome beauty.....	25
<b>Lampiran</b>		
1.	Tungau <i>Tetranychus urticae</i> .....	34
2.	Tungau <i>Panonychus citri</i> .....	34
3.	Tungau <i>Agistemus longisetus</i> .....	35
4.	Tungau <i>Neoseiulus fallacis</i> .....	35
5.	Buah apel manalagi, anna, dan rome beauty .....	35
6.	Pohon apel manalagi.....	36
7.	Pohon apel anna.....	36
8.	Pohon apel rome beauty.....	37
9.	Daun apel manalagi.....	38

10.	Daun apel anna .....	38
11.	Daun apel rome beauty.....	38
12.	Trikoma pada permukaan daun manalagi .....	38
13.	Trikoma pada permukaan daun anna.....	39
14.	Trikoma pada permukaan daun rome beauty.....	39
15.	Identifikasi <i>Panonychus citri</i> .....	39
16.	Tuberkel <i>Panonychus citri</i> .....	40
17.	Dua pasang <i>anal setae Panonychus citri</i> .....	40
18.	Dua pasang <i>para anal setae Panonychus citri</i> .....	40
19.	Dua pasang duplex seta pada tarsus I <i>Panonychus citri</i> .....	41
20.	<i>Clunal setae dan outer sacral setae Panonychus citri</i> .....	41
21.	<i>Empodium claw Panonychus citri</i> .....	41
22.	Identifikasi <i>Tetranychus urticae</i> .....	42
23.	Dua pasang <i>anal setae Tetranychus urticae</i> .....	42
24.	Satu pasang <i>para anal setae Tetranychus urticae</i> .....	42
25.	Dua pasang duplek setae <i>Tetranychus urticae</i> .....	43
26.	<i>Empodium Tetranychus urticae</i> .....	43
27.	<i>Aedaegus jantan Tetranychus urticae</i> .....	43
28.	Empat pasang <i>anterolateral setae Neoseiulus fallacis</i> .....	44
29.	Seta pada dorsal <i>Neoseiulus fallacis</i> panjangnya sama atau lebih pendek dari seta $j_1$ .....	44
30.	Dua pasang <i>posteromedian setae Neoseiulus fallacis</i> .....	44
31.	Panjang seta $Z_5$ lebih pendek daripada jarak antara seta $Z_5$ dan $Z_5$ ....	45
32.	Ukuran seta <i>Neoseiulus fallacis</i> panjang-panjang tidak pendek.....	45
33.	Panjang seta $j_1$ <i>Neoseiulus fallacis</i> lebih panjang daripada seta $j_4$ .....	45
34.	Panjang seta $Z_4$ <i>Neoseiulus fallacis</i> $\frac{3}{4}$ lebih pendek daripada seta $Z_5$ .....	46

35.	Coxa IV <i>Agistemus longisetus</i> terdapat dua seta.....	46
36.	Dorsal imago betina <i>Agistemus longisetus</i> .....	46
37.	<i>Subcapitulum Agistemus longisetus</i> .....	47
38.	<i>Genitoanal area Agistemus longisetus</i> .....	47



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Luas lahan dan jumlah tanaman masing-masing varietas.....	10
2.	Perlakuan agronomi di lokasi pertanaman apel anna, manalagi, dan rome beauty .....	14
3.	Rata-rata kelimpahan populasi tungau fitofag dan tungau predator per daun apel .....	15
4.	Kandungan proksimat pada daun apel anna, manalagi, dan rome beauty .....	16
5.	Nilai korelasi (r) dan koefisien determinasi (R <sup>2</sup> ) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada apel anna, manalagi, dan rome beauty .....	18
6.	Persentase daun apel pada varietas anna, manalagi, dan rome beauty yang dihuni oleh tungau fitofag .....	21
7.	Nilai korelasi (r) dan koefisien determinasi (R <sup>2</sup> ) antara kerapatan trikoma dan kelimpahan populasi pada apel anna, manalagi, dan rome beauty .....	24
<b>Lampiran</b>		
1.	Suhu, kelembaban, dan curah hujan di Kota Batu pada bulan Maret-Juli 2016.....	32
2.	Suhu dan kelembaban pada saat pengambilan daun contoh di Dusun Junggo dan Dusun Gerdu pada Bulan Mei-Juli.....	32
3.	Hasil uji statistika Kruskal Wallis ( $\alpha$ : 0,05) terhadap populasi tungau <i>Panonychus citri</i> pada apel anna, manalagi, rome beauty .....	32
4.	Hasil uji statistika Kruskal Wallis ( $\alpha$ : 0,05) terhadap populasi tungau <i>Tetranychus urticae</i> pada apel anna, manalagi, rome beauty .....	33
5.	Hasil uji statistika Kruskal Wallis ( $\alpha$ : 0,05) terhadap populasi tungau <i>Agistemus longisetus</i> pada apel anna, manalagi, rome beauty.....	33
6.	Hasil uji statistika Kruskal Wallis ( $\alpha$ : 0,05) terhadap populasi tungau <i>Neoseiulus fallacis</i> pada apel anna, manalagi, rome beauty.....	33



## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Apel merupakan tanaman yang tumbuh dan berbuah dengan baik di dataran tinggi yang bersuhu rendah. Apel pertama kali ditanam di Asia Tengah yaitu di daerah Kazakhstan, Kirgiztan, Tajikistan, Xinjiang, Cina, dan kemudian berkembang luas di wilayah yang lebih dingin. Tanaman apel masuk ke Indonesia sekitar tahun 1930an dibawa oleh orang Belanda dari Australia, kemudian menanamnya di daerah Nongkojajar Kabupaten Pasuruan. Pada tahun 1960 tanaman apel ditanam di Batu untuk mengganti tanaman jeruk yang mati diserang penyakit (Balitjestro, 2014). Lebih dari 80% jenis tanaman apel yang ditanam petani di Indonesia adalah apel rome beauty, manalagi, dan anna (Ashari, 1995). Kota Batu merupakan salah satu daerah pertanian dan perkebunan yang subur dengan industri apel yang berhasil (Aditiyas *et al.*, 2014). Beberapa varietas apel yang ditanam di Kota Batu antara lain rome beauty, manalagi, dan anna (Adrianto, 2013).

Produksi apel di Kota Batu pada tahun 2012 sebanyak 590.004 kuintal, tahun 2013 sebanyak 838.915 kuintal dan pada tahun 2014 sebanyak 708.438 kuintal dengan jumlah tanaman apel sebanyak 2,1 juta pohon. Produksi apel menurun pada tahun 2014 (BPS, 2015).

Hama merupakan salah satu faktor penting dalam penurunan produksi tanaman apel. Hama yang menyerang tanaman apel di Indonesia yaitu ulat daun hitam *Dasychira inclusa* Walker (Lepidoptera: Lymantridae), ulat grayak *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae), ulat jengkal *Chrysodeixis chalcites* Esper (Lepidoptera: Noctuidae), kumbang daun *Epilachna* sp. (Coleoptera: Coccinellidae), kepik sejati atau wereng teh *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae), *Thrips* sp. (Thysanoptera: Thripidae) dan tungau merah jeruk (TMJ) *Panonychus citri* (McGregor) (Tetranychidae) (Puspitarini, 2010; Mahfudho *et al.*, 2014).

Tungau merupakan salah satu jenis hama penting pada tanaman yang mengakibatkan penurunan produktivitas. Tungau adalah salah satu hewan yang paling beraneka ragam dan mudah beradaptasi dengan berbagai keadaan lingkungan. Ukuran tungau sangat kecil sehingga kurang menarik perhatian hewan pemangsa besar dan mengakibatkan tungau mudah menyebar (Kalshoven, 1981). Tungau *P. citri* merupakan hama baru pada pertanaman apel

dan ditemukan pertama kali tahun 2002. Tungau *P. citri* tidak pernah dilaporkan sebagai hama pada pertanaman apel di luar negeri. Di Amerika Serikat, tungau *P. citri* menyerang tanaman jeruk (Jeppson, 1975). TMJ berpindah ke tanaman apel untuk mendapatkan inang baru (Puspitarini, 2010). TMJ yang menyerang tanaman apel diduga berasal dari perkebunan jeruk di sekitar pertanaman apel yang berjarak sekitar 2 km (Widiyana, 2008). Tungau *P. citri* merupakan tungau eksotik masuk ke Indonesia sekitar tahun 1992 dan menyerang tanaman jeruk (Puspitarini, 2010). Tungau TMJ masuk ke Indonesia diduga terbawa oleh tanaman jeruk hidup, impor buah jeruk atau bagian tanaman lain yang berasal dari daerah persebaran tungau merah jeruk (Puspitarini, 2005). Tungau merah jeruk *P. citri* juga ditemukan di lahan apel manalagi Desa Poncokusumo Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Selain *P. citri* ditemukan tungau fitofag *Eotetranychus banksi* McGregor dan *Allonychus* sp. (Tetranychidae), *Polyphagotarsonemus* sp. (Tarsonemidae), dan *Brevipalpus* sp. (Tenuipalpidae) (Puspitarini, 2010). Rerata kelimpahan TMJ yang menyerang tanaman apel manalagi di lahan pengendalian hama terpadu (PHT) sebanyak 4.010 per 1.000 daun dan di lahan non PHT sebanyak 14.400 ekor per 1.000 daun (Puspitarini, 2010). Di Amerika Serikat, tungau merah Eropa *Panonychus ulmi* (Koch) (Tetranychidae) dan tungau laba-laba bertitik dua *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae) menjadi dua hama yang menyerang tanaman apel (Barrett, 2001). Serangan *P. ulmi* dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas buah apel di Eropa (Foster, 2014). Di California, tungau famili Tetranychidae yaitu *T. urticae*, *T. pacificus* McGregor, *T. mcdanieli* McGregor, *Bryobia rubioculus* Scheuten, dan *P. ulmi* menyebabkan penurunan produksi apel sebesar 10% (Melnico, 1999).

Saat ini penelitian tentang jenis-jenis tungau dan kelimpahannya pada tanaman apel varietas anna dan rome beauty belum banyak dilakukan di Indonesia. Keberadaan tungau pada tanaman apel di Batu masih dianggap hama sekunder yang kurang diperhatikan dan belum diketahui jenis dan populasinya. Karena tanaman apel merupakan tanaman yang mempunyai ekonomis tinggi, serangan dari tungau fitofag dikhawatirkan bisa menurunkan produksi apel. Penelitian jenis tungau dan kelimpahannya pada tanaman apel baru dilakukan pada varietas manalagi di lahan PHT dan non PHT di daerah Poncokusumo Kabupaten Malang (Widiyana, 2008). Teknologi PHT yang telah diterapkan pada

lahan apel di daerah Poncokusumo yaitu pemupukan dengan pupuk kandang, pembersihan gulma dibawah tajuk tanaman, adanya tanaman penutup tanaman yaitu kacang-kacangan, pengamatan yang dilakukan oleh petani terhadap intensitas serangan hama setiap lima hari sekali, dan pengendalian hama diterapkan berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan (Widiyana, 2008). Tanaman apel anna dan rome beauty tampaknya juga berpotensi diserang oleh tungau, sehingga perlu dilakukan penelitian jenis tungau dan kelimpahannya. Pengendalian tungau pada pertanaman apel anna, manalagi, dan rome beauty membutuhkan informasi dasar berupa jenis tungau dan kelimpahannya. Dengan diketahuinya jenis-jenis tungau dan populasinya diharapkan bisa digunakan dalam penyusunan strategi pengendalian tungau pada tanaman apel dan mencegah terjadinya kerusakan pada tanaman apel yang menurunkan produksi.

#### **Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari jenis-jenis tungau pada tanaman apel, termasuk kelimpahan populasinya, persentase daun yang dihuni tungau, dan preferensi bagian permukaan daun yang disukai oleh tungau.

#### **Manfaat**

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

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Deskripsi Tungau

Tungau termasuk dalam Filum Arthropoda, Kelas Arachnida, Sub Kelas Acari. Tungau berjumlah lebih dari 30.000 spesies dan 1.700 genus. Ukuran tubuh tungau kecil yaitu antara 0,3-0,5 mm (Zhang, 2003). Siklus hidup tungau umumnya meliputi telur, larva, protonimfa, deutonimfa, dan dewasa (Zhang, 2003; Childers dan Rodrigues, 2011). Perkembangan tungau mulai dari telur sampai dewasa berbeda-beda, tungau merah pada tanaman jarak membutuhkan waktu selama 11 hari. Tungau merah merupakan salah satu hama yang banyak merusak tanaman pangan maupun tanaman hias dan sering menyebabkan kerusakan atau kematian pada tanaman (Santoso *et al.*, 2014). Perkembangbiakan tungau *Brevipalpus* sp. mulai dari telur sampai dewasa membutuhkan waktu kurang dari satu bulan. Tungau predator *Neoseiulus longispinosus* Evans (Acari: Phytoseiidae) membutuhkan waktu lebih kurang dari 20 hari (Santoso, 2004). Suhu dan kelembaban mempengaruhi perkembangan tungau (Mamahit, 2011).

### Habitat Tungau

Tungau jumlahnya banyak dan berada di berbagai habitat yang luas. Tungau dapat menyebabkan penyakit pada manusia, hewan, dan menyebabkan kerugian pada hasil panen pertanian. Tungau hidup di tanah, lumut, manusia, hewan, produk yang disimpan lama, nematoda, tanaman, bahan organik, di padang rumput, dan tanah (Jeppson *et al.*, 1975; Krantz, 1978; Kalshoven, 1981). Gejala serangan tungau antara lain, adanya warna keperak-perakan pada daun yang terserang dan adanya benang-benang seperti jaring laba-laba. Penyebaran tungau umumnya bersama inangnya atau terbawa oleh angin, karena tubuhnya yang sangat kecil (Kalshoven, 1981).

### Morfologi Tungau

Tungau berukuran kecil, tidak lebih dari 0,8 mm (Kalshoven, 1981). Tubuh tungau terdiri dari bagian depan yaitu gnathosoma dan bagian belakang yaitu idiosoma. Gnathosoma berbentuk seperti kepala serangga. Diatas rongga mulut terdapat kelisera yang berfungsi untuk menusuk dan menghisap. Pada pedipalpus dilengkapi dengan chemosensory atau thigmotrofik yang berfungsi membantu menemukan makanan (Jeppson *et al.*, 1975).

Bagian tubuh dibelakang gnathosoma adalah idiosoma yang terdiri dari podosoma dan opisthosoma. Podosoma adalah bagian yang terdapat tungkai tungau, sedangkan opisthosoma adalah bagian posterior ke tungkai. Beberapa tungau memiliki alur disfugal yaitu alur yang memisahkan antara podosoma dan opisthosoma (Zhang, 2003). Tungau dewasa bertungkai empat pasang dan pada fase larva bertungkai tiga pasang (Kalshoven, 1981).

### **Tungau Fitofag pada Tanaman Apel**

Tungau fitofag yang ditemukan menyerang tanaman apel yaitu *Tetranychus* sp. yang ditemukan di Amerika, Austria, Perancis, Jerman dan Portugal, *P. ulmi* di New York (van de Vrie, 1972). Tungau fitofag yang ditemukan di lahan apel Desa Poncokusumo Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang dari famili Tetranychidae yaitu *P. citri*, *Eotetranychus banksi*, *Allonychus* sp., famili Tarsonemidae yaitu *Polyphagotarsonemus* sp., dan famili tenuipalpidae yaitu *Brevipalpus* sp. (Puspitarini, 2010). Penjelasan *P. citri*, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) dan *Tetranychus* sp. diuraikan sebagai berikut.

***Panonychus citri***. Tungau *P. citri* termasuk ke dalam kelas Arachida, sub kelas Acari, ordo Acariformes, sub ordo Actinedida, super famili Tetranychidea, famili Tetranychidae (Krantz, 1978). Tungau *P. citri* merupakan hama penting yang menyerang daun dan buah tanaman jeruk dan apel. Telur dari tungau berbentuk bulat berwarna jingga kemerahan. Pada puncak telur terdapat tangkai lurus dan dari bagian ujung tangkai terentang benang-benang sutera yang mengarah ke permukaan daun dan melekat di sekitar daun. Keperidian sekitar 32 butir pada tanaman inang jeruk lemon. *P. citri* melewati empat fase sebelum menjadi dewasa yaitu telur, larva, protonimfa, dan deutonimfa (Puspitarini, 2005).

***Brevipalpus phoenicis***. Tungau *B. phoenicis* merupakan spesies yang banyak tersebar luas di daerah tropis dan subtropis di dunia. Di Jawa, tungau jingga paling banyak menyerang tanaman teh. Tungau ini bersifat polifag dan hidup di semak, pohon, tanaman hias, dan tanaman kentang. Tungau *B. phoenicis* ditemukan pada jaringan pembuluh, sehingga pangkal daun menjadi nekrotik. Tungau menyerang bagian daun muda atau tunas. Jika serangan berat seluruh teh berwarna kuning, layu dan tidak bisa dipanen. Tubuh tungau betina berbentuk oval dengan ukuran 0,25x0,12 mm. Tungau jantan berbentuk segitiga dan ukurannya lebih kecil dari betina. Reproduksi bersifat partenogenesis, telur

berwarna kemerahan dan diletakkan secara tunggal atau berkelompok pada permukaan daun sekitar pelepah atau di celah-celah kulit ranting (Kalshoven, 1981).

***Polyphagotarsonemus latus***. Tungau *P. latus* berukuran kecil yaitu 0,1-0,3 mm. Sebagian besar berwarna keputih-putihan, namun warna yang sebenarnya dipengaruhi oleh makanannya (Zhang, 2003). Di Indonesia tungau ini sering disebut tungau teh kuning. Rata-rata lama hidup imago betina dan jantan adalah 11,4 dan 15,3 hari. Imago betina meletakkan 30-76 telur. Telur *P. latus* tidak berwarna, bening, dan berbentuk elips agak tipis (Samsudin, 2012).

Gejala serangan *P. latus* antara lain, bentuk daun menebal, menyusut, keriting, dan terjadi perubahan warna menjadi kecoklatan. Pada awal musim kemarau biasanya serangan bersamaan dengan serangan thrips dan kutu daun (Samsudin, 2012).

***Tetranychus sp.*** Tungau *Tetranychus sp.* hidup pada hampir setiap jenis tanaman pangan maupun tanaman hias dan menyebabkan kerusakan parah atau kematian pada tanaman inangnya. Tubuh tungau laba-laba berwarna hijau, kuning, orange, atau merah, dan biasanya ditemukan diantara jaringan halus yang terdapat pada permukaan daun yang diserang. Tungau ini diketahui membentuk jaring-jaring yang tebal dan akan membentuk koloni di permukaan bawah daun (Krantz, 1978).

Siklus hidup tungau *Tetranychus sp.* yaitu telur, larva, protonimfa, deutonimfa, dan dewasa. Siklus hidup dipengaruhi oleh keadaan suhu. Dengan suhu dibawah optimum siklus hidup diselesaikan 5-20 hari. *Tetranychus sp.* dewasa berbentuk oval. Ukuran tubuh betina lebih besar daripada jantan. Panjang tubuh betina adalah 0,4 mm dan bagian tubuh dorsal terdapat 12 pasang seta. *Tetranychus sp.* menyerang tanaman buah-buahan seperti jeruk dan apel (Cutierrez, 1985).

### Musuh Alami Tungau

Predator merupakan kelompok musuh alami yang sepanjang hidupnya memakan mangsanya. 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 phytoseiid yaitu telur, larva, protonimfa, deutonimfa dan dewasa (Zhang, 2003). Famili Phytoseiidae selain sebagai predator hama tungau pada tanaman

budidaya, juga memangsa banyak jenis kutu tanaman serta telur *Thrips* sp. kupu-kupu dan ngengat (Klashoven, 1981).

Tungau predator yang ditemukan pada tanaman jeruk adalah *Amblyseius longispinosus* Evans (Phytoseiidae). Tungau predator yang ditemukan di lahan apel manalagi adalah *Amblyseius* sp. (Puspitarini, 2010). Cendawan entomopatogen yaitu *Hirsutella thompsonii* Fisher dan *Verticillium tricorpus* Isaac (Zhang, 2003, Puspitarini *et al.*, 2010).

### **Kelimpahan Tungau**

Kelimpahan merupakan keadaan suatu jenis tertentu di suatu tempat yang mudah dijumpai dalam jumlah yang relatif banyak atau melimpah (Lekitoo *et al.*, 2012). Kelimpahan populasi tungau fitofag dipengaruhi oleh faktor cuaca terutama kelembaban dan suhu (van de Vrie *et al.*, 1972). Perbedaan perlakuan agronomi yang meliputi varietas, pemupukan, dan aplikasi pestisida juga berhubungan dengan perbedaan kelimpahan populasi tungau merah jeruk *Panonychus citri* di antara berbagai kebun jeruk (Puspitarini, 2005).

### **Morfologi Tanaman Apel**

Tanaman apel termasuk dalam kelas Dicotyledonae, bangsa Rosales, keluarga Rosaceae, marga Malus, dan jenis *Malus sylvestris* Mill. (Yulianti *et al.*, 2006). Tanaman apel yang dibudidayakan sekarang merupakan hasil persilangan antara *M. sylvestris*, *M. dasycphylla* Borkh, *M. pumila* Miller, dan beberapa varietas apel asal Asia. Jumlah varietas tanaman apel di dunia diperkirakan lebih dari 100 varietas dan kebanyakan terdapat di daerah subtropik (Ashari, 1995).

Pohon apel tidak terlalu tinggi dan bertajuk bundar. Bunga apel termasuk bunga sempurna yang memiliki putik, benang sari, mahkota, dan kelopak. Bunga tanaman apel muncul secara berkelompok. Satu kelompok terdiri dari enam bunga. Mahkota bunga berwarna merah muda keputihan berjumlah lima helai yang mekar selama beberapa hari (Ashari, 1995). Buah apel berbentuk bulat. Jumlah buah yang dihasilkan ditentukan oleh kuncup bunga yang terbentuk. Jumlah buah yang dihasilkan tidak sebanyak bunga yang dihasilkan karena tidak terjadinya penyerbukan, gagalnya pembuahan, berkurangnya hormon auksin, dan persaingan zat makanan. Semakin tua umur tanaman maka produksinya semakin menurun karena kemampuan untuk menyuplai makanan akan berkurang (Khaerunnisa, 2010). Daun apel berbentuk oval, permukaan

daun datar dan ada yang bergelombang. Bagian bawah daun apel umumnya diselimuti bulu-bulu halus. Akar utama biasanya berkayu yang berfungsi untuk menopang tanaman serta transportasi bahan makanan. Perakaran tanaman apel berada di kedalaman 35-40 cm dari permukaan tanah (Untung, 1994).

### Syarat Tumbuh Tanaman Apel

Pada dataran tinggi, tanaman apel memerlukan sinar matahari cukup, udara sejuk serta kelembaban cukup. Pada daerah tropik, memerlukan kondisi yang sejuk (Ashari, 1995). Tanaman apel tumbuh di dataran tinggi dengan ketinggian 700-1.200 mdpl. Pertumbuhannya membutuhkan iklim yang kering karena di iklim basah tanaman akan tumbuh kurang maksimal. Curah hujan untuk budidaya tanaman apel adalah 1.000-2.600 mm per tahun (Yulianti *et al.*, 2006). Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman apel antara 10-27<sup>0</sup> C, kelembaban udara antara 50-80%. Tanah untuk pertumbuhan tanaman apel adalah Latosol, Andosol, dan Regosol, bersolum dalam, drainase baik, pH tanah 7, mempunyai bahan organik tinggi, dan struktur tanah gembur. Tanah-tanah dengan pH rendah dapat diperbaiki dengan menambahkan dolomite, sedangkan untuk memperbaiki struktur tanah dapat diberikan pupuk organik (Untung, 1994).

### Varietas Apel

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 berubah (Anonim, 2000). Buah apel mempunyai bermacam-macam varietas dan memiliki ciri-ciri tersendiri. Beberapa varietas apel yang ditanam di Kota Batu antara lain rome beauty, manalagi, dan anna.

Apel manalagi mempunyai bentuk buah *flat*, bobot buah  $\pm 145,50$  gram/buah, warna buah hijau kekuning-kuningan, cita rasa manis, vitamin C 7,43 mg/100g, kadar air 84,05%, aroma kuat, dan produksi  $\pm 15$  kg/pohon. Apel rome beauty mempunyai bentuk buah *globose*, warna buah hijau kemerah-merahan, cita rasa segar, kadar air 86,65%, aroma lemah, dan produksi  $\pm 12$  kg/pohon. Apel anna mempunyai bentuk buah *long conical*, bobot buah  $\pm 130,50$  gram/buah, warna buah merah tua, cita rasa segar, vitamin C 8,18 mg/100g, kadar air

84,12%, aroma kuat, dan produksi  $\pm 10$  kg/pohon (Sunarto, 2011). Apel manalagi mempunyai rasa manis dan mempunyai kandungan asam rendah sedangkan Apel rome beauty mempunyai rasa manis asam dengan kandungan asamnya tinggi. Apel anna mempunyai rasa masam segar dengan kandungan asamnya paling tinggi (Adrianto, 2013).



### III. BAHAN DAN METODE

#### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai bulan Juli 2016 di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu dan di Laboratorium Hama Tumbuhan 3, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT), Fakultas Pertanian (FP), Universitas Brawijaya (UB).

#### Alat dan Bahan

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

Bahan yang digunakan yaitu daun contoh varietas manalagi, anna, rome beauty, dan larutan Hoyer.

#### Metode Penelitian

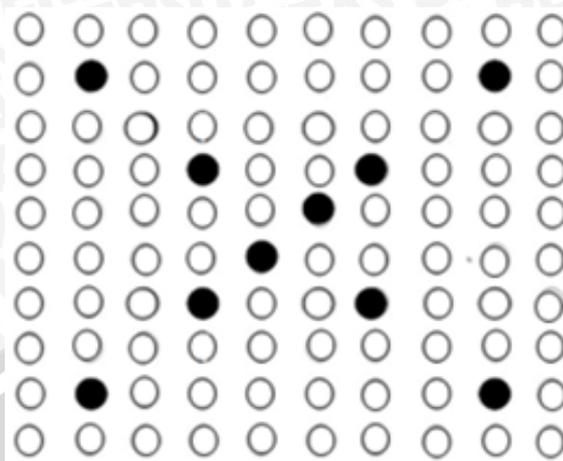
##### Penetapan lokasi, pengambilan daun contoh, perhitungan dan identifikasi tungau

Penelitian ini dilakukan di lahan milik petani apel di Desa Tulungrejo. Pertanaman apel varietas manalagi dan anna berada pada satu lahan yang sama, sedangkan pertanaman apel varietas rome beauty berada di lahan yang berbeda (Tabel 1). Jarak antara kedua lahan lebih kurang 1,5 km.

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

Varietas apel	Luas lahan (m <sup>2</sup> )	Jumlah tanaman (pohon)	Ketinggian tempat (meter di atas permukaan laut)
manalagi +		400	1.472
anna	10.000	200	1.472
rome beauty	1.300	150	1.203

Tanaman apel contoh yang diteliti berada ditengah-tengah lahan untuk mendapatkan kondisi yang relatif homogen dengan jumlah tanaman sebanyak 90-100 pohon pada setiap lahan. Tanaman apel contoh ditetapkan secara diagonal sistematis pada masing-masing lahan sebesar 10% dari jumlah tanaman (Gambar 1).

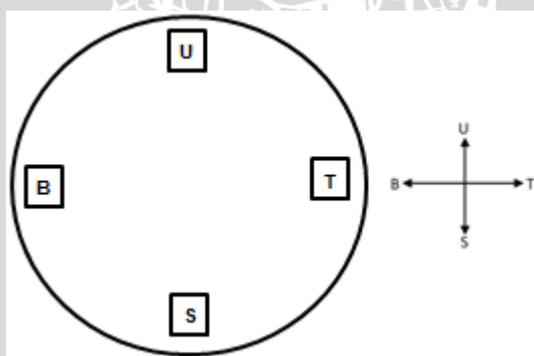


Keterangan:

- : Tanaman apel contoh
- : Bukan tanaman apel contoh

Gambar 1. Denah penentuan tanaman apel contoh

Pada setiap tanaman apel contoh ditetapkan empat daun apel contoh mengikuti arah mata angin yang terletak di bagian arah utara, timur, selatan, dan barat dari tajuk tanaman apel, karena pemencaran tunggau melalui angin (Gambar 2). Daun contoh yang diambil adalah daun yang terletak setinggi jangkauan tangan orang dewasa. Daun apel yang contoh yang telah ditetapkan kemudian dipetik dari ranting tanaman apel.



Keterangan:

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

Gambar 2. Denah penetapan empat daun contoh pada kanopi di setiap tanaman apel contoh

Setiap daun apel contoh ditempatkan dalam satu kantung plastik yang telah ditandai dengan label penanda. Kantung plastik tersebut ditempatkan dalam kotak plastik besar yang selanjutnya ditempatkan dalam lemari pendingin pada suhu 5<sup>0</sup> C di Laboratorium Hama Tumbuhan 1 Jurusan HPT FP UB untuk menjaga kesegaran daun sebelum dilakukan pengamatan. Pengambilan daun contoh dilakukan seminggu sekali selama sepuluh minggu.

Perhitungan populasi tungau dilakukan pada permukaan atas daun dan bawah daun. pengamatan tungau pada daun contoh dilakukan di bawah mikroskop dan dihitung kelimpahan populasi telur, larva, nimfa, imago jantan, dan imago betina. Persentase daun yang dihuni oleh tungau juga dihitung dan dicatat.

Tungau yang ditemukan diambil dari daun dengan kuas, kemudian dibuat preparat dengan menggunakan larutan Hoyer untuk identifikasi. Identifikasi tungau yang ditemukan pada daun dilakukan dengan mencocokkan ciri morfologi tungau dengan buku identifikasi Fan dan Zhang (2005) serta Zhang (2003).

#### **Pengukuran Suhu, Kelembaban, Curah Hujan, dan Ketinggian Tempat**

Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan dengan menggunakan termohigrometer. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan setiap kali pengambilan daun apel contoh. Suhu, kelembaban, dan curah hujan rata-rata pada setiap bulan menggunakan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Curah hujan ditakar setiap hari pada pukul 07.00 WIB. Pengukuran ketinggian lokasi penelitian diukur dengan menggunakan altimeter.

#### **Analisis Kerapatan Trikoma**

Penelitian dilakukan untuk mengetahui kerapatan trikoma daun apel pada tiga varietas yaitu varietas manalagi, anna, dan rome beauty. Perhitungan dilakukan dengan memotong daun apel dengan ukuran 1x1 mm. Daun yang sudah dipotong diamati dibawah mikroskop dan dilakukan perhitungan kerapatan trikoma pada permukaan bawah dan atas daun dengan menggunakan alat penghitung tangan. Perhitungan kerapatan trikoma diulang sebanyak 10 kali, sehingga diperoleh 30 satuan percobaan.

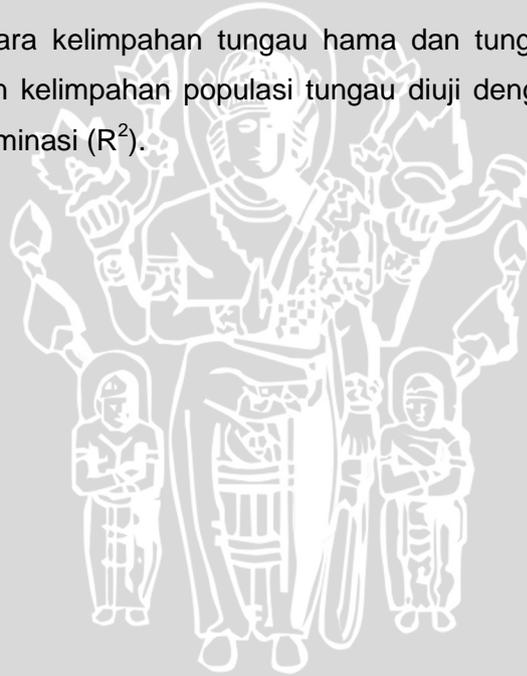
### Analisis Data

Analisis data menggunakan uji non parametrik Kruskal Wallis. Uji ini digunakan untuk membandingkan 3 atau lebih perlakuan (Kuswanto, 2012) dan tidak menggunakan rancangan percobaan.

Jika hasil perhitungan nilai standar deviasi populasi tungau lebih besar daripada nilai rata-rata maka keragaman data besar artinya data tidak normal. Namun, jika nilai standar deviasi lebih kecil daripada nilai rata-rata maka keragaman data kecil artinya data menyebar secara normal. Karena penelitian ini menggunakan non parametrik maka analisis tidak memperhatikan sebaran data. Nilai standar deviasi hanya digunakan untuk mengetahui kenormalan data.

Analisis data uji non parametrik Kruskal Wallis menggunakan aplikasi SPSS 16.

Hubungan antara kelimpahan tungau hama dan tungau predator serta kerapatan trikoma dan kelimpahan populasi tungau diuji dengan uji korelasi ( $r$ ) dan uji koefisien determinasi ( $R^2$ ).



#### IV. HASIL dan PEMBAHASAN

##### Praktik pemeliharaan tanaman apel yang diterapkan pada lahan contoh

Pengolahan lahan yang dilakukan di lahan pertanaman apel anna, manalagi dan apel rome beauty (Tabel 2).

Tabel 2. Perlakuan agronomi di lokasi pertanaman apel anna, manalagi, dan rome beauty

Perlakuan agronomi	Frekuensi (kali)	
	Lahan anna dan manalagi	Lahan rome beauty
Pupuk NPK	1	1
Pupuk kandang	1	1
Perangsang bunga dan tunas	1 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>
Pestisida	12 <sup>c</sup>	13 <sup>d</sup>
Pemangkasan	1	1
Penyiangan	2	1
Pengairan	-	-

Keterangan - : tidak mendapat perlakuan

a : Dormex 520 AS

b : Ethephon 480 SL

c : Karbosulfan 200 EC, Mankozeb 80% WP, Azoksistrobin 320 SC, Tebukonazol 250 EC

d : Metomil 25% SP dan Mankozeb 80% WP

Penyiangan gulma di lahan pertanaman apel manalagi dan anna dilakukan dua kali selama satu kali produksi. Penyiangan pertama dilakukan setelah perompesan atau sebelum pemberian pupuk. Penyiangan kedua dilakukan 2,5 bulan setelah rompes atau jika gulma sudah mulai tinggi. Penanaman apel di lahan pertanaman apel anna dan manalagi dilakukan secara monokultur. Penyiangan gulma di pertanaman apel rome beauty hanya dilakukan satu kali selama masa produksi, karena disela-sela pertanaman apel ditanami ubi jalar dan bunga hias.

Aplikasi pestisida di lahan pertanaman apel rome beauty lebih banyak dilakukan daripada di lahan pertanaman apel anna dan manalagi karena apel rome beauty membutuhkan waktu 5,5 bulan setelah rompes untuk dapat dipanen, sedangkan apel anna dan manalagi hanya membutuhkan waktu 5 bulan setelah rompes untuk dipanen. Pestisida yang digunakan di kedua lahan apel

adalah campuran dari insektisida, akarisida, dan fungisida. Pestisida tersebut digunakan untuk mengendalikan hama kutu sisik, tungau, dan embun tepung.

### Karakteristik populasi tungau yang ditemukan pada tanaman apel

**Kelimpahan populasi.** Selama penelitian di lahan apel anna, manalagi, dan rome beauty ditemukan tungau fitofag yaitu *P. citri* dan *T. urticae*, sedangkan tungau predator yang ditemukan yaitu *Agistemus longisetus* Gonzalez-Rodríguez (Stigmaeidae) dan *Neoseiulus fallacis* (Garman) (Phytoseiidae) (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata kelimpahan populasi tungau fitofag dan tungau predator per daun apel

Jenis Tungau	Varietas		
	anna (x ± SD)	manalagi (x ± SD)	rome beauty (x ± SD)
<i>Panonychus citri</i>	1,040 ± 1,217	1,204 ± 1,450	0,554 ± 0,751*
<i>Tetranychus urticae</i>	0,008 ± 0,019	0,002 ± 0,004	0,014 ± 0,023
<i>Agistemus longisetus</i> <sup>p</sup>	0,004 ± 0,005	0,023 ± 0,066	0,058 ± 0,136
<i>Neoseiulus fallacis</i> <sup>p</sup>	0,014 ± 0,028	0,012 ± 0,024	0,004 ± 0,010

Keterangan \*: berbeda nyata pada taraf kesalahan 5% berdasarkan uji statistik Kruskal Wallis. Tabel dibaca secara horizontal.

p: predator

Dari hasil uji Kruskal Wallis, diketahui bahwa terdapat perbedaan populasi tungau *P. citri* pada ketiga varietas apel. Sedangkan, perbedaan varietas tidak mempengaruhi populasi tungau *T. urticae*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis*.

Perbedaan populasi tungau *P. citri* diduga karena perbedaan pemupukan, varietas, dan sistem penanaman di kedua lahan apel. Di lahan apel rome beauty penggunaan pupuk organik lebih banyak dibandingkan di lahan apel anna dan manalagi. Banyaknya pupuk organik di lahan apel rome beauty adalah 25 kg/pohon, sedangkan di lahan apel anna dan manalagi adalah 20 kg/pohon. Sementara itu, banyaknya pupuk NPK di lahan apel rome beauty lebih sedikit daripada di lahan apel anna dan manalagi. Banyaknya pupuk NPK di lahan apel rome beauty adalah 1 ons/pohon, sedangkan di lahan apel anna dan manalagi adalah 2 ons/pohon. Penggunaan pupuk NPK di lahan apel anna dan manalagi yang lebih banyak diduga memicu pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan populasi tungau. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Puspitarini (2005) bahwa penggunaan pupuk kimia dan pemangkasan diduga memicu peningkatan pertumbuhan tanaman, yang dapat meningkatkan

kualitas dan kuantitas gizi bagi tungau laba-laba. Selain itu, penggunaan pupuk organik di lahan rome beauty yang lebih banyak dibandingkan di lahan apel anna dan manalagi tampaknya mempengaruhi tanaman menjadi lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit karena kandungan unsur makro dan mikro dalam tanaman yang 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.

Selain pemupukan, sistem pertanaman di kedua lahan menyebabkan perbedaan populasi tungau fitofag. Di lahan apel anna dan manalagi menggunakan sistem pertanaman monokultur, sedangkan di lahan apel rome beauty menggunakan sistem pertanaman tumpangsari. Penanaman secara monokultur dalam waktu lama diduga menyebabkan populasi tungau fitofag meningkat karena tungau akan lebih mudah untuk menemukan tanaman inang. Nutrisi yang dibutuhkan tungau akan tersedia dalam waktu lama dan lingkungan mendukung untuk perkembangan tungau fitofag. Jeppson *et al.* (1975), menyatakan bahwa tungau fitofag akan lebih berkembang di lahan monokultur karena nutrisi makanan lebih baik dan penanaman monokultur akan membatasi perkembangan dari tungau predator.

Perbedaan populasi tungau *P.citri* juga disebabkan oleh perbedaan varietas. Dari hasil uji proksimat daun apel anna, manalagi, dan rome beauty menunjukkan bahwa kandungan protein, karbohidrat, dan lemak paling tinggi terdapat pada daun apel rome beauty (Rifai, 2016) (Tabel 4).

Tabel 4. Kandungan proksimat pada daun apel anna, manalagi, dan rome beauty (Rifai, 2016)

Varietas Apel	Protein (%)	Karbohidrat (%)	Lemak (%)	Air (%)	Abu (%)
anna	5,44	30,39	0,72	61,55	1,90
manalagi	5,68	27,81	0,55	63,96	2,00
rome beauty	6,08	34,99	0,92	55,76	2,25

Kandungan nutrisi dibutuhkan oleh tungau untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Rifai (2016), menyatakan bahwa kandungan protein yang tinggi dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tungau. Perkembangan pradewasa, keperidian imago betina, lama hidup imago betina dan jantan TMJ

lebih sesuai pada daun apel rome beauty dibandingkan pada daun apel anna dan manalagi. Pada penelitian ini, tungau tidak mampu berkembang di lahan apel rome beauty karena sistem pertanaman di lahan apel rome beauty menggunakan sistem pertanaman tumpangsari. Sistem pertanaman tumpangsari yakni penanaman tanaman penutup tanah yang berbeda famili dengan tanaman apel yaitu ubi jalar *Ipomea batatas* L. (Convolvulaceae). Penanaman tanaman ubi jalar dibawah pohon apel rome beauty diduga mampu mengurangi populasi dari tungau fitofag. Penanaman tumpangsari dimaksudkan untuk memutus mata rantai pertumbuhan dan ledakan populasi hama dan patogen karena jenis tanaman yang berbeda famili memiliki kecenderungan untuk diserang oleh hama dan patogen yang berbeda. Hal ini sesuai pendapat Puspitarini dan Nareswari (2010) bahwa populasi tungau fitofag di lahan kopi yang ditanam secara monokultur lebih banyak daripada yang ditanam secara tumpangsari.

Perbedaan varietas apel tidak mempengaruhi populasi tungau *T. urticae*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* karena populasi tungau yang ditemukan pada apel anna, manalagi, dan rome beauty sedikit dan hampir sama sehingga tidak berpengaruh.

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa populasi tungau fitofag pada apel anna, manalagi, dan rome beauty masih dibawah ambang ekonomi dengan rata-rata populasi satu ekor tungau per daun (Tabel 3). Puspitarini (2010), menyatakan ambang ekonomi tungau fitofag pada tanaman apel adalah 4-5 ekor. Rendahnya populasi tungau karena penelitian dilakukan pada saat musim kemarau, namun masih terjadi hujan sehingga populasi tungau yang ditemukan sedikit. Populasi tungau fitofag masih dibawah ambang ekonomi artinya tungau belum menjadi hama utama dan sebaiknya tidak perlu pengendalian dengan pestisida.

Dari hasil perhitungan nilai korelasi antara kelimpahan populasi tungau fitofag dan predator didapatkan nilai positif dan negatif (Tabel 5). Jika nilai  $r$  mendekati  $-1/+1$  dan nilai  $R^2$  mendekati 100% maka hubungan antara tungau hama dan tungau predator semakin erat. Dari hasil perhitungan, nilai  $r$  antara *P. citri* dan *A. longisetus* lebih dari 0,90 dan  $R^2$  lebih dari 90% artinya meningkatnya populasi *P. citri* menyebabkan populasi tungau predator *A. longisetus* juga meningkat. Tingginya nilai  $r$  dan  $R^2$  antara tungau fitofag dan predator *A. longisetus* tampaknya karena tungau *P. citri* merupakan mangsa yang disukai

Tabel 5. Nilai korelasi ( $r$ ) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) antara kelimpahan tungau fitofag dan tungau predator pada apel anna, manalagi, dan rome beauty

Jenis Tungau	Varietas					
	anna		manalagi		rome beauty	
	$r$	$R^2$ (%)	$r$	$R^2$ (%)	$r$	$R^2$ (%)
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	0,96	92,20	0,99	99,00	0,95	90,10
<i>Panonychus citri</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	-0,25	5,98	-0,41	15,00	-0,22	5,10
<i>Tetranychus urticae</i> dan <i>Agistemus longisetus</i>	0,88	78,80	-0,26	0,70	0,70	49,00
<i>Tetranychus urticae</i> dan <i>Neoseiulus fallacis</i>	-0,15	0,20	-0,23	0,50	-0,38	14,00

oleh tungau *A. longisetus*. Jamieson *et al.* (2005) menyatakan bahwa TMJ merupakan mangsa yang disukai oleh tungau predator *A. longisetus*.

Hasil perhitungan nilai  $r$  dan  $R^2$  antara *P. citri* dan *N. fallacis* pada setiap varietas didapatkan nilai  $r$  yang negatif dan nilai  $R^2$  kurang dari 20% artinya meningkatnya populasi fitofag maka populasi tungau *N. fallacis* menurun. 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 itu selain memangsa TMJ juga memangsa *Brevipalpus phoenicis* dan *eriophyid*, sehingga peningkatan populasi TMJ tidak diikuti oleh peningkatan populasi predator. Pada penelitian ini, rendahnya nilai  $r$  dan  $R^2$  tungau *P. citri* dan *N. fallacis* tampaknya karena selain memakan *P. citri*, tungau *N. fallacis* juga memakan tungau *T. urticae*.

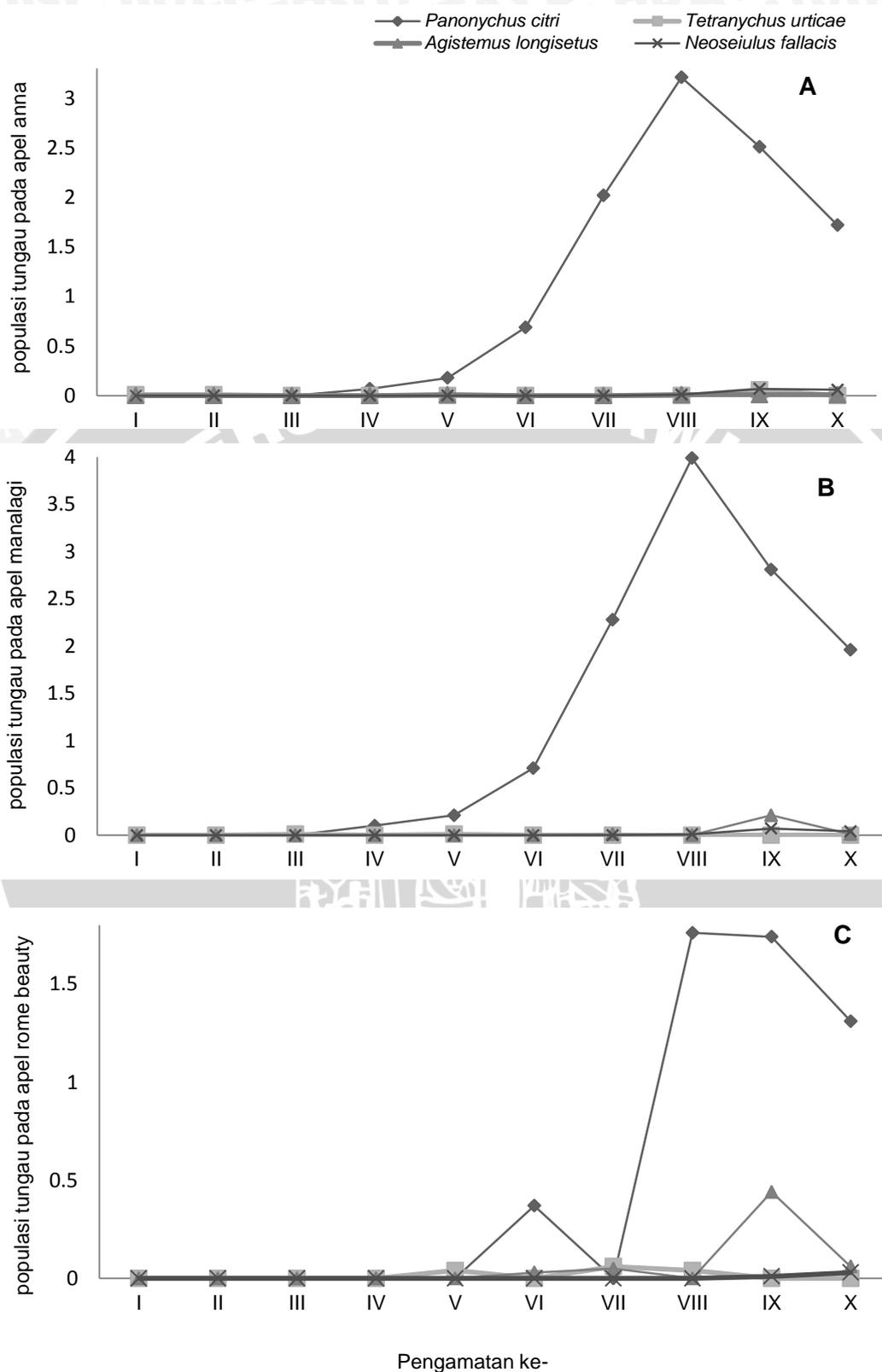
Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Widiyana (2008) pada apel manalagi di lahan PHT dan non PHT di daerah Poncokusumo Kabupaten Malang, keanekaragaman tungau yang ditemukan lebih banyak daripada penelitian ini. Tungau yang ditemukan pada apel manalagi adalah *P. citri*, *E. banksi*, *Polyphagotarsonemus* sp., *Allonychus* sp., dan *Amblyseius* sp.. Pada penelitian ini hanya ditemukan tungau *P. citri*, *T. urticae*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis*. Hal tersebut karena penelitian kelimpahan populasi tungau di daerah Poncokusumo dilakukan pada musim kemarau. Penelitian ini dilakukan pada musim kemarau, namun masih terjadi hujan dengan curah hujan rata-rata 11 mm

per hari sehingga hanya beberapa tungau yang mampu bertahan pada kondisi hujan.

Kelimpahan populasi tungau fitofag dan predator pada apel anna, manalagi, dan rome beauty setiap minggu menunjukkan peningkatan yang hampir sama (Gambar 3). Pada pengamatan awal, tidak ditemukan populasi tungau fitofag dan tungau predator. Hal tersebut tampaknya karena curah hujan pada bulan Maret-Mei yang masih tinggi yaitu 12 mm per hari sehingga tungau tidak mampu bertahan dalam kondisi hujan dan populasi tungau tidak ditemukan.

Populasi tungau *P. citri* banyak ditemukan pada apel anna. Puncak populasi *P. citri* pada minggu kedelapan yaitu 3,21 ekor per daun. Sedangkan populasi tungau predator tertinggi yaitu *N. fallacis* dan mencapai puncaknya pada minggu kesembilan dengan jumlah populasi sebanyak 0,07 ekor per daun (Gambar 3A). Pada apel manalagi populasi tungau *P. citri* banyak ditemukan. Puncak populasi *P. citri* pada minggu kedelapan dengan populasi sebanyak 3,99 ekor per daun. Tungau predator *A. longisetus* mencapai puncaknya pada minggu kesembilan dengan populasi sebanyak 0,21 ekor per daun (Gambar 3B). Tungau *P. citri* juga banyak ditemukan pada apel rome beauty. Populasi tungau *P. citri* tertinggi pada minggu kedelapan dengan populasi sebanyak 1,76 ekor per daun. Sedangkan populasi tungau predator tertinggi yaitu *A. longisetus* pada minggu kesembilan dengan populasi sebanyak 0,44 ekor per daun (Gambar 3C).

Pada pengamatan minggu kedelapan dan kesembilan populasi tungau fitofag meningkat. Hal tersebut tampaknya karena pemakaian pestisida secara terjadwal oleh petani yang mungkin menyebabkan populasi tungau fitofag menjadi resisten dan tungau predator menurun terhadap penggunaan pestisida. Di lahan pertanaman apel anna, manalagi, rome beauty pengaplikasian pestisida dilakukan secara terjadwal yaitu satu minggu atau sepuluh hari sekali. Puspitarini (2010) menyatakan pengendalian kimia TMJ secara terjadwal pada lahan non PHT menyebabkan TMJ resisten terhadap pestisida dan berdampak negatif pada populasi tungau *Amblyseius* sp. Selain itu, juga dikarenakan curah hujan lebih rendah dari bulan sebelumnya dan suhu lebih tinggi dari minggu sebelumnya. Suhu pada minggu kedelapan dan kesembilan di lahan apel anna, manalagi dan rome beauty adalah 22<sup>0</sup> C. Suhu minggu ketujuh di lahan apel anna dan manalagi: 20<sup>0</sup> C dan di lahan apel rome beauty: 21<sup>0</sup> C. Curah hujan pada bulan Juni-Juli 10,5 mm/hari, sedangkan curah hujan pada bulan Mei 12



Gambar 3. Populasi tungau *Panonychus citri*, *Tetranychus urticae*, *Agistemus longisetus*, dan *Neoseiulus fallacis* pada apel anna (A), manalagi (B), rome beauty (C)

mm/hari. Menurut Puspitarini (2005), curah hujan yang rendah akan mempercepat perkembangan tungau.

Pada pengamatan terakhir, populasi tungau fitofag menurun. Hal tersebut karena saat menjelang panen, pohon apel sudah tidak mendapatkan perawatan dan sebagian daun apel mulai menguning atau coklat sehingga nutrisi yang diperlukan untuk perkembangan tungau tidak tercukupi, akibatnya populasi tungau menurun. Tungau akan berpindah ke tanaman yang baru untuk mendapatkan nutrisi. Widiyana (2008) menyatakan bahwa pada saat buah apel mendekati masa panen, sebagian besar daun tanaman apel yang mulai menguning. Kondisi ini menyebabkan nutrisi yang diperlukan oleh tungau tidak tercukupi. Tungau akan berpindah tempat untuk mendapat sumber pakan yang baru (Huffaker *et al.*, 1969).

**Persentase daun apel yang dihuni oleh tungau fitofag.** Persentase daun apel yang tidak dihuni oleh tungau fitofag lebih banyak daripada daun apel yang dihuni oleh tungau fitofag (Tabel 6).

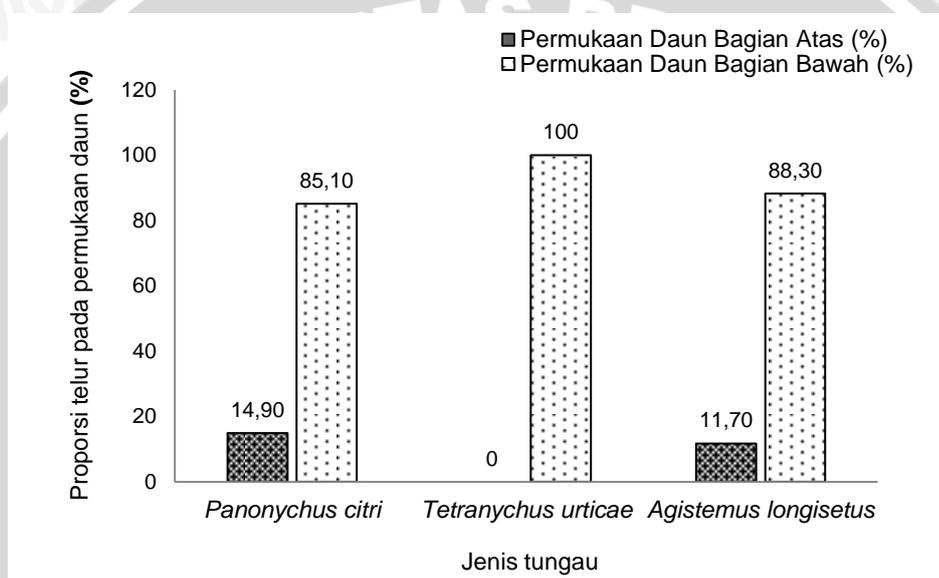
Tabel 6. Persentase daun apel pada varietas anna, manalagi, dan rome beauty yang dihuni oleh tungau fitofag

Jenis Tungau	Varietas		
	anna	manalagi	rome beauty
<i>Panonychus citri</i>	39,25	37,75	23,25
<i>Tetranychus urticae</i>	0,50	0,25	0,75
<i>Panonychus citri</i> + <i>Tetranychus urticae</i>	0,75	0,25	0,25
Daun yang tidak dihuni oleh tungau fitofag	59,50	61,75	75,75
Jumlah (%)	100	100	100

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan populasi tungau *P. citri* mendominasi daun apel, hampir setengah dari daun contoh dihuni oleh *P. citri*. Sedangkan tungau *T. urticae* hanya menghuni sebagian kecil dari daun apel. Pada daun apel terjadi persaingan tempat tinggal antara tungau *P. citri* dan *T. urticae*. Demikian juga penelitian Widiyana (2008) pada tanaman apel di manalagi juga ditemukan tungau *P. citri* dengan populasi yang dominan. Apabila lingkungan mendukung untuk perkembangan *P. citri*. Populasi tungau *P. citri* akan meningkat dan mampu mengeser tungau *T. urticae* sehingga dapat menjadi hama utama pada tanaman apel. Tingginya persentase daun apel yang tidak

dihuni oleh tungau fitofag karena pada saat penelitian bertepatan dengan musim kemarau, namun masih terjadi hujan sehingga tungau tidak mampu bertahan dalam kondisi hujan.

**Preferensi pada permukaan daun.** Preferensi *P. citri*, *T. urticae*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* pada permukaan daun hanya didasarkan pada banyaknya telur yang diletakkan, karena larva, nimfa, dan imago aktif bergerak (Gambar 4). Selama pengamatan tidak ditemukan telur *N. fallacis* sehingga preferensinya pada permukaan daun tidak dapat diketahui.

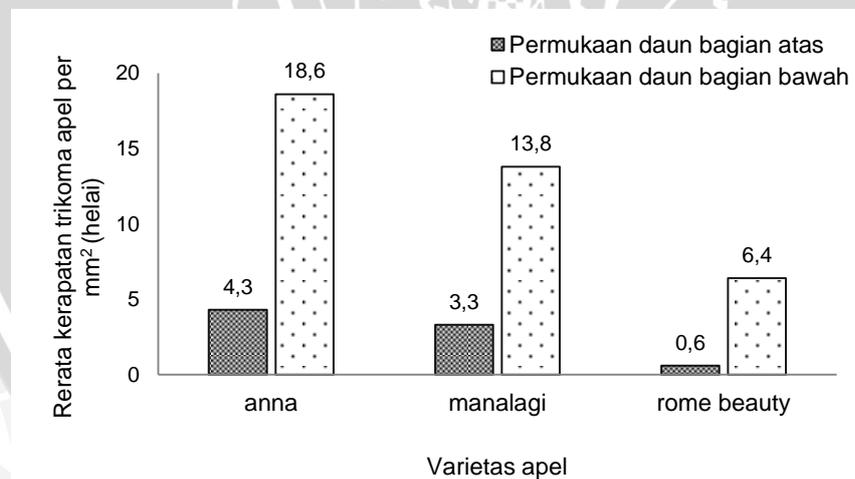


Gambar 4. Preferensi *Panonychus citri*, *Tetranychus urticae*, dan *Agistemus longisetus* pada permukaan daun bagian atas dan bawah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tungau *P. citri* dan *A. longisetus* dijumpai pada kedua permukaan daun. Tungau *P. citri* dan *A. longisetus* lebih banyak ditemukan pada permukaan bawah daun, sedangkan pada tungau *T. urticae* 100% telur diletakkan di permukaan daun bagian bawah (selama pengamatan hanya ditemukan 12 telur dan semuanya terletak di permukaan daun bagian bawah). Keberadaan tungau *A. longisetus* pada permukaan daun bagian bawah tampaknya karena mangsa lebih banyak di permukaan daun bagian bawah. Tungau *A. longisetus* akan berpindah ke permukaan daun bagian bawah untuk mendapatkan makanan. Tungau *P. citri* dan *T. urticae* lebih banyak meletakkan telur di permukaan daun bagian bawah. Hal ini sama dengan penelitian Widiyana (2008) yang menemukan populasi *P. citri* lebih banyak

dijumpai di permukaan daun bagian bawah. Namun berbeda dengan penelitian yang dilakukan Puspitarini (2005) yang meneliti TMJ di empat lokasi pertanaman jeruk, menunjukkan pada di lokasi Kebun Cibeureum dan Kebun Situ Tengah, Bogor dan Kebun Pala Cianjur TMJ banyak dijumpai di permukaan daun bagian atas daripada di permukaan daun bagian bawah. Di Kusuma Agrowisata Malang, TMJ lebih banyak ditemukan di permukaan daun bagian bawah. Hal ini karena pada saat penelitian berlangsung, di Malang terjadi hujan abu yang berasal dari letusan Gunung Semeru. Keadaan ini menyebabkan permukaan daun bagian atas tanaman tertutup abu dan menyebabkan aktivitas TMJ terganggu (Puspitarini, 2005). Pada penelitian ini tungau lebih banyak ditemukan pada permukaan daun bagian bawah, karena pada saat penelitian bertepatan dengan musim kemarau, namun masih terjadi hujan. Tungau akan berpindah dari permukaan daun bagian atas ke permukaan daun bagian bawah untuk berlindung dari air hujan. Cutierrez (1985) menyatakan perpindahan tungau dari permukaan daun bagian atas ke permukaan daun bagian bawah disebabkan oleh variasi suhu dan untuk mendapatkan perlindungan dari hujan yang deras.

Dari hasil perhitungan, trikoma lebih banyak di permukaan daun bagian bawah (Gambar 5).



Gambar 5. Rerata kerapatan trikoma daun apel anna, manalagi, dan rome beauty

Trikoma pada daun apel rome beauty lebih sedikit daripada daun apel anna dan manalagi. Trikoma yang lebih sedikit akan memudahkan pergerakan tungau. Rifai (2016) menyatakan bahwa trikoma daun apel rome beauty terlihat pendek dan tipis dengan kerapatan trikoma yang paling kecil. Trikoma pada rome

beauty akan memudahkan pergerakan tungau dibandingkan trikoma pada anna dan manalagi. Trikoma pada anna dan manalagi terlihat panjang dan tebal dengan kerapatan tinggi sehingga mempersulit tungau bergerak dan mendapatkan makanan karena antar trikoma saling tumpang tindih.

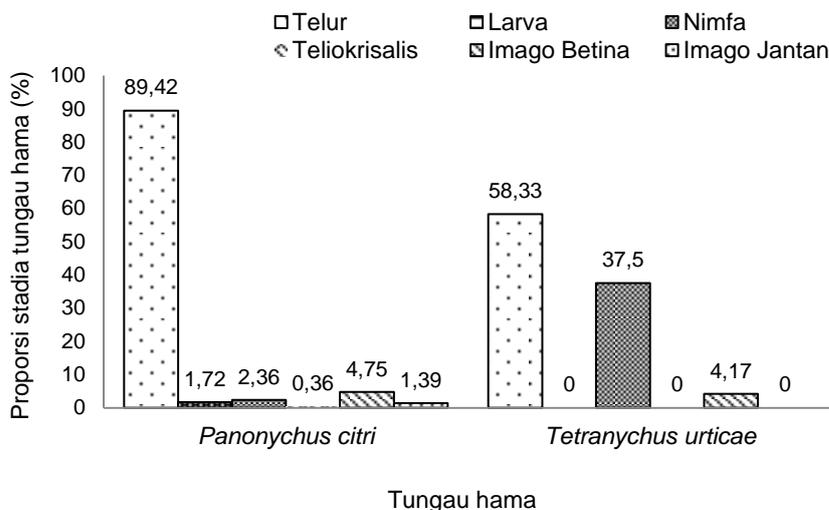
Dari nilai perhitungan menunjukkan bahwa nilai kerapatan trikoma tidak mempengaruhi kelimpahan populasi tungau yang ditunjukkan dengan nilai korelasi negatif (Tabel 7). Hal tersebut menjelaskan bahwa meningkatnya kerapatan trikoma maka populasi tungau fitofag dan predator akan menurun.

Tabel 7. Nilai korelasi ( $r$ ) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) antara kerapatan trikoma dan kelimpahan populasi tungau pada apel anna, manalagi, dan rome beauty

Jenis Tungau	Varietas					
	anna		manalagi		rome beauty	
	$r$	$R^2$ (%)	$r$	$R^2$ (%)	$r$	$R^2$ (%)
<i>Panonychus citri</i>	0,24	5,73	-0,04	0,21	-0,16	0,47
<i>Tetranychus urticae</i>	0,12	1,43	0,12	1,45	0,38	15,18
<i>Agistemus longisetus</i>	0,11	1,32	-0,28	7,91	-0,27	7,45
<i>Neoseiulus fallacis</i>	0,15	2,39	-0,17	3,07	-0,28	8,28

Hal ini sama dengan penelitian Khan *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa terdapat nilai korelasi negatif antara kerapatan trikoma dengan populasi tungau genus *Agistemus* artinya meningkatnya kerapatan trikoma maka populasi tungau menurun. Tungau tidak menyukai daun bertrikoma, karena akan menyulitkan tungau untuk memangsa dan membatasi pergerakan tungau. Nilai koefisien determinasi antara kerapatan trikoma dengan kelimpahan populasi tungau termasuk rendah. Rendahnya nilai korelasi dan koefisien determinasi karena penelitian dilakukan pada saat musim kemarau namun masih terjadi hujan. Populasi tungau yang ditemukan rendah sehingga kerapatan trikoma tidak terlalu berpengaruh terhadap populasi tungau.

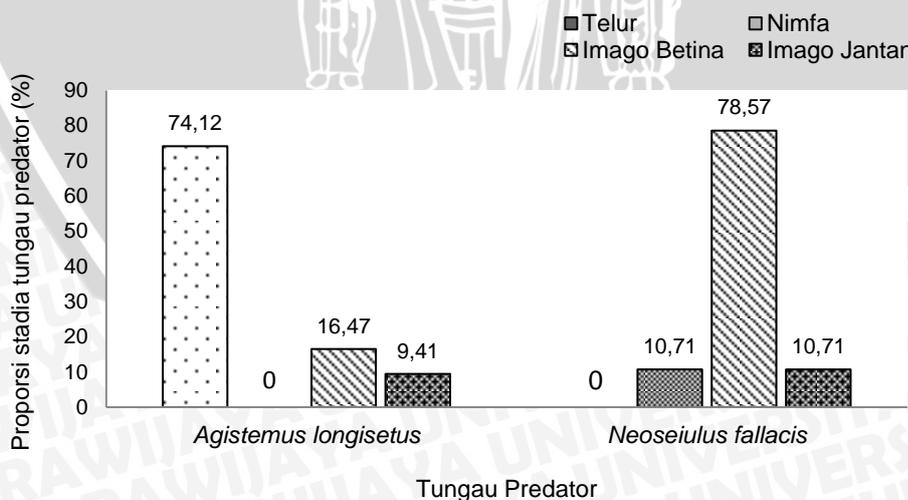
**Struktur populasi tungau.** Fase tungau *P. citri* yang ditemukan terdiri dari telur, larva, nimfa, teliokrisalis, imago jantan, dan betina. Pada tungau *T.urticae* hanya dijumpai fase telur, nimfa, dan imago betina (Gambar 6).



Gambar 6. Proporsi fase tungau fitofag pada pada lahan apel anna, manalagi dan rome beauty

Fase tungau *P. citri* dan *T. urticae* yang paling banyak dijumpai adalah fase telur. Hal tersebut karena fase telur tidak bergerak dan menempel erat pada permukaan daun sehingga sulit dipindahkan dengan kuas. Widiyana (2008) menyatakan bahwa fase telur tungau *P. citri* menempel erat pada permukaan daun. Selain itu, menurut Puspitarini (2005), banyaknya fase telur tungau fitofag, karena tungau dilindungi oleh jaring-jaring agar telur terhindar dari air, angin, dan serangan tungau predator.

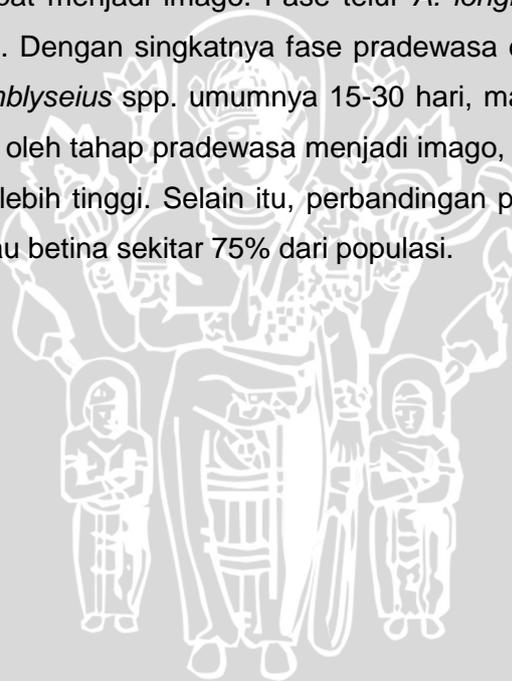
Pada tungau *A. longisetus*, fase yang banyak dijumpai adalah fase telur, sedangkan pada tungau *N. fallacis* adalah fase imago lebih (Gambar 7).



Gambar 7. Proporsi fase tungau predator pada lahan apel anna, manalagi, dan rome beauty

Fase larva *A. longisetus* dan *N. fallacis* tidak diuraikan karena selama pengamatan tidak ditemukan. Sama halnya dengan banyaknya fase telur pada tungau fitofag, banyaknya fase telur *A. longisetus* karena fase telur tidak bergerak dan melekat erat pada permukaan daun. de Gouvea *et al.* (2006) menyatakan bahwa *Agistemus* sp. mampu bertahan pada kondisi hujan.

Fase imago betina *N. fallacis* lebih banyak ditemukan daripada fase telur, nimfa, dan imago jantan. Hal ini sama dengan penelitian Widiyana (2008) pada tanaman apel manalagi, fase tungau *Amblyseius* sp. yang banyak ditemukan yaitu imago betina. Tungau *N. fallacis* dan *Amblyseius* sp. termasuk dalam satu famili yang sama. Menurut Puspitarini (2005), banyaknya populasi tungau *Amblyseius* sp. karena siklus hidupnya yang relatif singkat sehingga telur *A. longispinosus* akan cepat menjadi imago. Fase telur *A. longispinosus* sekitar 2 hari dan nimfa 2,5 hari. Dengan singkatnya fase pradewasa dibandingkan lama hidup imago betina *Amblyseius* spp. umumnya 15-30 hari, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan oleh tahap pradewasa menjadi imago, karena itu proporsi imago dalam populasi lebih tinggi. Selain itu, perbandingan populasi jantan dan betina adalah 1: 3,1 atau betina sekitar 75% dari populasi.



## V. PENUTUP

### Kesimpulan

Tungau fitofag yang ditemukan di lahan apel anna, manalagi, dan rome beauty yaitu *P. citri* dan *T. urticae* sedangkan tungau predator yang ditemukan yaitu *A. longisetus* dan *N. fallacis*.

Terdapat perbedaan populasi tungau *P. citri* pada ketiga varietas, sedangkan pada tungau *T. urticae*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* tidak terdapat perbedaan pada ketiga varietas. Persentase daun apel yang dihuni *P. citri* pada apel anna, manalagi, dan rome beauty berturut-turut 39,25%, 37,75%, dan 23,25%.

Tungau *P. citri*, *T. urticae*, *A. longisetus*, dan *N. fallacis* lebih menyukai permukaan daun bagian bawah. Fase tungau *P. citri*, *T. urticae*, dan *A. longisetus* yang paling banyak dijumpai adalah telur, sedangkan pada tungau *N. fallacis* adalah imago betina.

Perbedaan populasi tungau pada apel manalagi, anna, dan rome beauty diduga karena faktor cuaca, perbedaan varietas dan perlakuan agronomi.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian terhadap populasi tungau pada pertanaman apel anna, manalagi, dan rome beauty pada saat musim kemarau, karena penelitian ini dilakukan pada saat musim kemarau, namun masih terjadi hujan. Bila lingkungan mendukung untuk perkembangan tungau, maka populasi tungau akan lebih banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyas W, Haji ATS, Rahadi JB. 2014. Analisis Spasial untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Apel di Kota Batu – Jawa Timur. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 1(2): 2014
- Adrianto H. 2013. Biosistematika Varietas pada Apel (*Malus sylvestris* L.) di Kota Batu Berdasarkan Morfologi. Diunduh dari [Ijkc](#) pada tanggal 2 September 2016
- Anonim. 2000. Undang-Undang Replublik Indonesia Nomor 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman. Diunduh dari [http://dri.ipb.ac.id/PDF\\_file/UU\\_29\\_2000\\_PVT.pdf](http://dri.ipb.ac.id/PDF_file/UU_29_2000_PVT.pdf) pada tanggal 3 Maret 2016
- Ashari S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Balitjestro (Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika). 2014. Sejarah Perkembangan Apel di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Kota Batu
- Barrett BA. 2001. Integrated Pest Management: Insect and Mite Pest of Apples. Plant Protection Programs College of Agriculture, Food and Natural Resources. MU Extension University of Missouri-Columbia
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2015. Statistik Daerah Kota Batu 2015. Badan Pusat Statistik Kota Batu. Kota Batu
- Cutierrez. 1985. Systematics. Dalam: Helle W and Sabelis MW (ed.) spider mites: their biology, natural enemies and control. Volume 1A. Elsevier. Amsterdam. Hlm 75-83
- Childers CC, Rodrigues JCV. 2011. An Overview of *Brevipalpus* mites (Acari: Tenuipalpidae) and the Plant Viruses They Transmit. *Acarology XIII: Proceedings of the International Congress Zoosymposia* 6: 1-304
- de Gouvea A, Boaretto LC, Zanella CF, Alves LF. 2006. Populational dynamics of mites (Acari) in the mate-tea tree. Diunduh dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17352075> pada tanggal 12 Januari 2017
- Fan QH dan Zhang ZQ. 2005. Fauna of New Zealand: Raphignathoidea. Diunduh dari [https://www.landcareresearch.co.nz/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0016/26323/FNZ52Raphignathoidea2004.pdf](https://www.landcareresearch.co.nz/__data/assets/pdf_file/0016/26323/FNZ52Raphignathoidea2004.pdf) pada tanggal 14 Oktober 2016
- Foster RE. 2014. Fruit Insects: European Red Mite Management. Departement of Entomology. Purdue University
- Huffaker CB, van de Vrie M, McMurtry JA. 1969. The Ecology of Tetranychid mites and Their Natural Control. *Annual Review Entomology* 14: 125-174
- Jamieson LE, Charles JG, Stevens PS, McKenna CE, Bawden R. 2005. Natural Enemies of Citrus Red Mite (*Panonychus citri*) in Citrus Orchards. *Journal Plant Protection* 58: 299-305

- Jeppson LR, Keifer HH, Baker EW. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California
- Kadja DH. 2015. Pengaruh Jenis Pupuk dan Tinggi Genangan Air terhadap Perkembangan Populasi Wereng Batang Padi Cokelat pada Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian* 18(1): 18-23
- Kalshoven LGE. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. van der Laan PA, penerjemah; Jakarta: Ichtiar Baru Van Hoeve. Terjemahan dari: De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesia
- Khaerunnisa. 2010. Pengelolaan Pemangkasan Apel (*Malus sylvestris* Mill.) di Kusuma Agrowisata Batu Malang Jawa Timur. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Khan BS, Afzal M, Bashir MH. 2008. Effects of Some Morphological Leaf Characters of Some Vegetables with Incidence of Predatory Mites of the Genus *Agistemus* (Stigmaeidae: Acarina). *Journal of Botany* 40(3): 1113-1119
- Kuswanto. 2012. Statistika Non Parametrik. Diunduh dari [kuswanto.lecture.ub.ac.id/files/.../Kwt-14.Statistika-non-Parametrik.ppsx](http://kuswanto.lecture.ub.ac.id/files/.../Kwt-14.Statistika-non-Parametrik.ppsx) pada tanggal 16 Januari 2016
- Krantz GW. 1978. A Manual of Acarologi. Oregon State University. Corvallis: University Book Stores
- Lekitoo K, Batorinding E, Dimomonmau PA, Heatubun WFRCD, Lekitoo HY. 2012. Pemanfaatan Enam Jenis Tumbuhan Hutan Penghasil Buah sebagai Sumber Bahan Pangan di Tanah Papua. Kementerian Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
- Mahfudho AF, Rahayu SE, Rohman F. 2014. Kajian Bioekologi Serangga Hama di Perkebunan Apel (*Malus sylvestris* Mill.) Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu. Diunduh dari <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel0129C8F3E3527699511B8F997EA675F6.pdf> pada tanggal 2 Maret 2016
- Mamahit JME. 2011. Biologi dan Demografi Tungau Merah *Tetranychus* spp. (Acari: Tetranychidae) pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Universitas Samratulagi* 17(2): 2011
- Melnico R. 1999. Crop Profile for Apples in California. Diunduh dari <http://www.ipmcenters.org/cropprofiles/docs/caapples.pdf> pada tanggal 30 November 2016.
- Nareswari R. 2008. Inventarisasi dan Kelimpahan Populasi Tungau pada Pertanaman Kopi Kebun Bangelan PTPN XII. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Puspitarini RD. 2005. Biologi dan Ekologi Tungau Merah Jeruk, *Panonychus citri* (MrGregor) (Acari: Tetranychidae). Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor
- Puspitarini RD, Afandi A, Soleh FA. 2010. Patogenisitas Jamur Entomopatogen *Verticillium tricorpus* Isaac (Deuteromycetes: Moniliales) pada Tungau

- Merah Jeruk *Panonychus citri* (McGregor) (Acari: Tetranychidae). Journal Agrivita 32(1): 2010
- Puspitarini RD. 2010. Kelimpahan Populasi Tungau Merah Jeruk, *Panonychus citri* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) pada Pertanaman Apel: Tungau Ekstotik, Hama Baru pada Pertanaman Apel. Diunduh dari <http://fp.ub.ac.id/kepegawaian/wp-content/uploads/2012/05/Kelimpahan-Populasi-Tungau-Merah-Jeruk.pdf>. pada tanggal 1 Maret 2016
- Puspitarini RD dan Nareswari R. 2010. Tungau Fitofag dan Kelimpahan pada Pertanaman Kopi di Kebun Bangelan-PTPN XII. Diunduh dari <http://fp.ub.ac.id/kepegawaian/wp-content/uploads/2012/05/Tungau-Fitopag-dan-Kelimpahan-Populasinya.pdf> pada tanggal 6 Agustus 2016
- Rifai A. 2016. Biologi Tungau Merah Jeruk *Panonychus citri* pada Berbagai Varietas Apel. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Samsudin. 2012. Tungau *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae) sebagai Hama Potensial Tanaman Teh di Indonesia. Jurnal Balitri 18(3): 2012
- Santoso S. 2004. Keragaman dan Kelimpahan Tungau Hama dan Predator pada Tanaman Teh, serta Biologi *Neoseiulus longiospinosus* (Acari: Phytoseiidae) pada Tungau Merah Teh *Oligonychus coffeae* (Acari: Tetranychidae). Diunduh dari <http://respositiry.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/7127/2004ssasugen.pdf?sequence=1&isAllowed=y> pada tanggal 28 Januari 2016
- Santoso S, Rauf A, Gultom NM, Karmawati E, Rumini W. 2014. Biologi dan Kelimpahan Tungau Merah *Tetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae) pada Dua Kultivar Jarak Pagar. Jurnal Entomologi 11(1): 34-42
- Sunarto. 2011. Simulasi Kebijakan Sistem Usahatani Apel Organik dalam Rangka Peningkatan Pendapatan Petani. Malang: UB Press
- Untung K. 2006. Pengantar Pengendalian Hama Terpadu Edisi 2. Gajah Mada Press. Yogyakarta
- Untung O. 1994. Jenis dan Budidaya Apel. Penebar Swadaya. Jakarta
- van de Vrie M, McMurtry JA, Huffaker CB. 1972. Ecology of Tetranychid Mite and Their Natural Enemies III. Biology, Ecology, and Pest Status, and Host Plant Relation of Tetranychids. Hilgardia 41(13): 343-432
- Widiyana A. 2008. Kelimpahan Populasi Tungau Hama dan Musuh Alaminya pada Tanaman Apel Manalagi di Poncokusumo Malang. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Yulianti S, Irlansyah E, Junaedi. 2006. Khasiat dan Manfaat Apel. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Zhang ZQ. 2003. Mites of Greenhouses : Identification, Biology and Control. CAB International Publishing Wallingford Oxon United States of America



LAMPIRAN



Tabel Lampiran 1. Suhu, Kelembaban, dan Curah Hujan di Batu pada Bulan Maret-Juli 2016 (BMKG, 2016)

Bulan	Suhu rata-rata (°C)	Kisaran suhu (°C)	Kelembaban rata-rata (%)	Curah hujan (mm/hari)
Maret	22,94	22,05-23,75	93,73	13
April	23,37	22,00-24,20	92,51	6
Mei	23,20	21,90-27,80	92,00	12
Juni	21,65	20,95-23,30	92,38	11
Juli	21,98	20,05-24,00	91,30	10

Tabel Lampiran 2. Suhu dan Kelembaban pada Saat Pengambilan Daun Contoh di Dusun Junggo dan Gerdu pada Mei-Juli 2016

Pengamatan pada		Suhu (°C)			Kelembaban Nisbi (%)
Bulan	Tanggal	Lahan pertanian apel anna dan manalagi di Dusun Junggo	Lahan pertanian apel rome beauty di Dusun Gerdu		
Mei	2	23	24	90	
	9	22	23	90	
	16	23	24	90	
	23	22	23	90	
	30	22	23	90	
Juni	6	20	21	90	
	13	20	21	90	
	20	21	22	90	
Juli	14	22	22	90	
	18	21	21	90	

Tabel Lampiran 3. Hasil Uji Statistika Kruskal Wallis ( $\alpha$ : 0,05) terhadap Populasi Tungau *Panonychus citri* pada Apel anna, manalagi, rome beauty

	anna	manalagi	rome beauty
Rata-rata	1,040	1,204	0,554
Peringkat Median <i>P. citri</i>	19,200	20,700	6,600
Jumlah Data	10,000	10,000	10,000
Standart Deviasi	0,452		
Chi-Square	15,476		
Db-perlakuan	2,000		
Asymp. Sig.	0,000		

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 *Tetranychus urticae* pada Apel anna, manalagi, rome beauty

	anna	manalagi	rome beauty
Rata-rata	0,008	0,002	0,014
Peringkat Median <i>T. urticae</i>	15,400	12,300	18,800
Jumlah Data	10,000	10,000	10,000
Standart Deviasi	0,013		
Chi-Square	3,492		
Db-perlakuan	2,000		
Asymp. Sig.	0,174		

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

Tabel Lampiran 5. Hasil Uji Statistika Kruskal Wallis ( $\alpha$ : 0,05) terhadap Populasi Tungau *Agistemus longisetus* pada Apel anna, manalagi, rome beauty

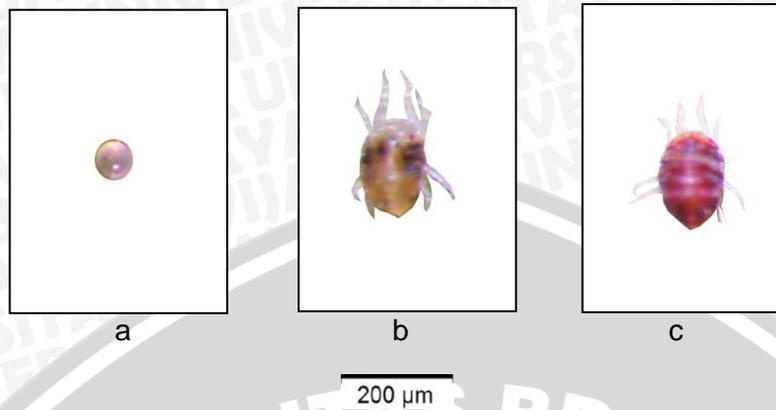
	anna	manalagi	rome beauty
Rata-rata	0,004	0,023	0,058
Peringkat Median Populasi	12,300	15,250	18,950
Jumlah Data	10,000	10,000	10,000
Standart Deviasi	0,042		
Chi-Square	3,521		
Db-perlakuan	2,000		
Asymp. Sig.	0,172		

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

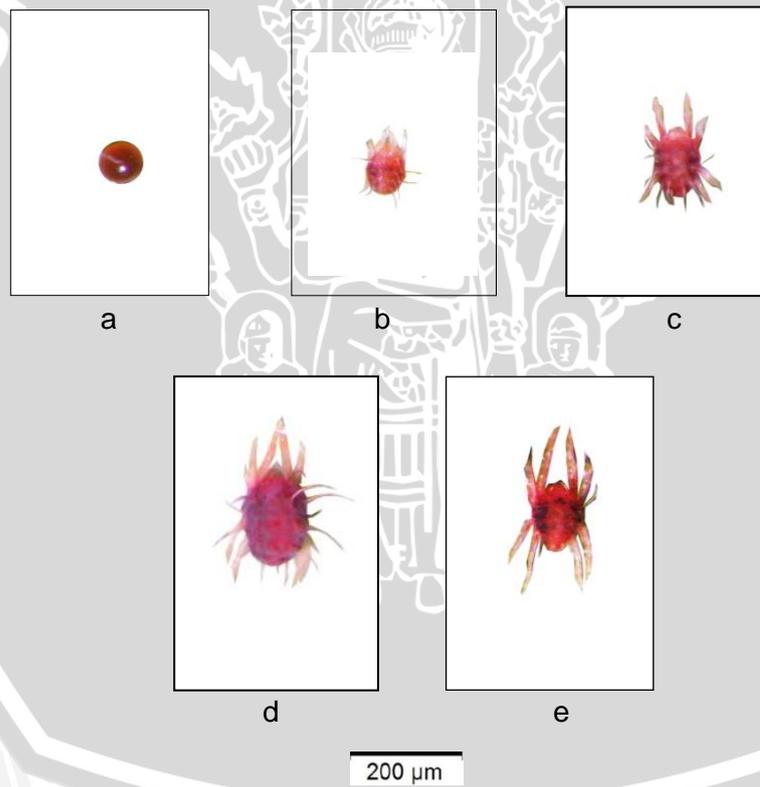
Tabel Lampiran 6. Hasil Uji Statistika Kruskal Wallis ( $\alpha$ : 0,05) terhadap Populasi Tungau *Neoseiulus fallacis* pada Apel anna, manalagi, rome beauty

	anna	manalagi	rome beauty
Rata-rata	0,014	0,012	0,004
Peringkat Median Populasi	17,500	15,400	13,600
Jumlah Data	10,000	10,000	10,000
Standart Deviasi	0,010		
Chi-Square	1,207		
Db-perlakuan	2,000		
Asymp. Sig.	0,547		

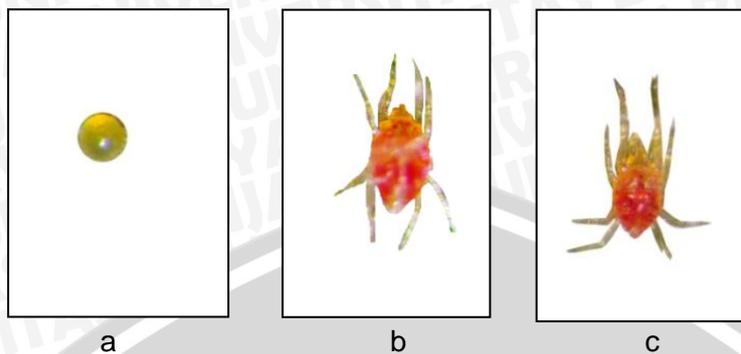
Keterangan: Apabila nilai *Asymp. Sig.* < 0,05 maka berbeda nyata, dan apabila *Asymp. Sig.* > 0,05 maka tidak berbeda nyata



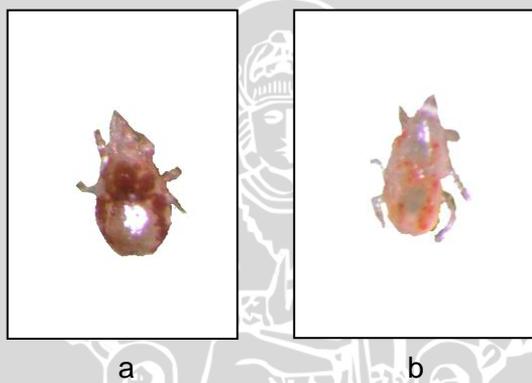
Gambar Lampiran 1. Tungau *Tetranychus urticae*: a: telur, b: nimfa, c: imago betina (Perbesaran 5,6x)



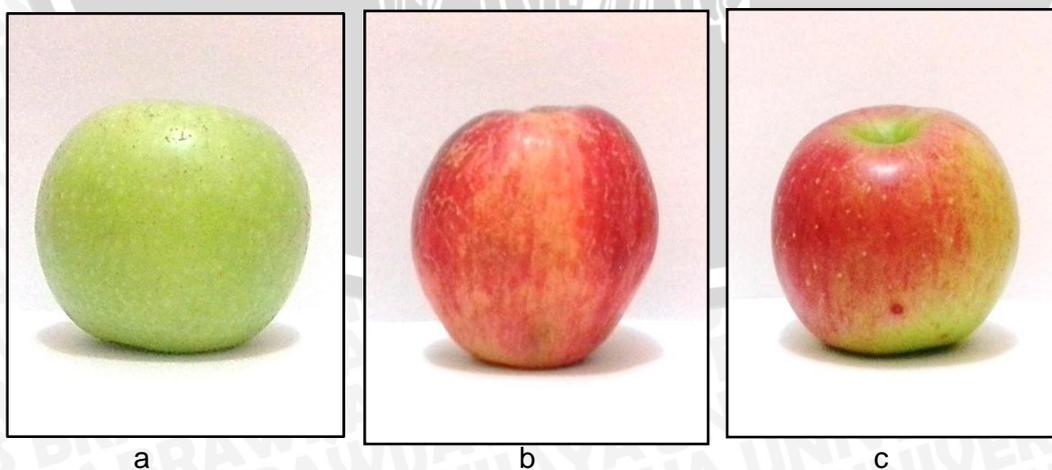
Gambar Lampiran 2. Tungau *Panonychus citri*: a: telur, b: larva, c: nimfa, d: imago betina, e: imago jantan (Perbesaran 5,6x)



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



Gambar Lampiran 4. Tungau *Neoseiulus fallacis*: a: Imago betina, b: imago jantan (Perbesaran 5,6x)



Gambar Lampiran 5. Buah apel: a: manalagi, b: anna, c: rome beauty



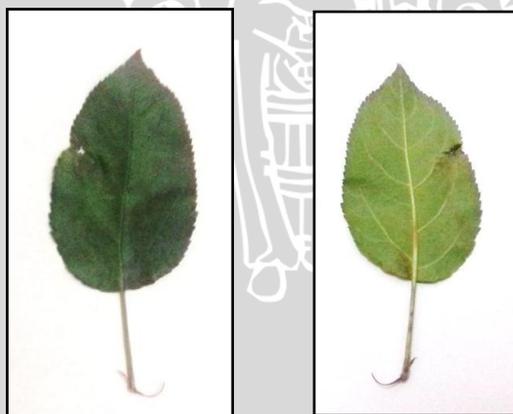
Gambar Lampiran 6. Pohon apel manalagi



Gambar Lampiran 7. Pohon apel anna



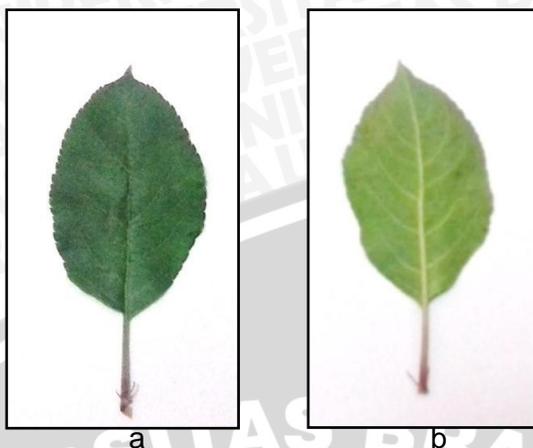
Gambar Lampiran 8. Pohon apel rome beauty



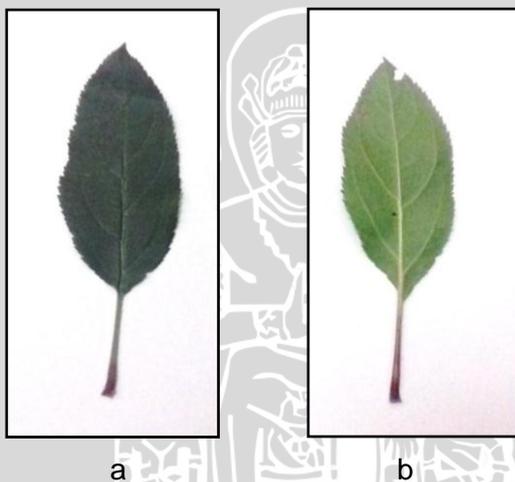
a

b

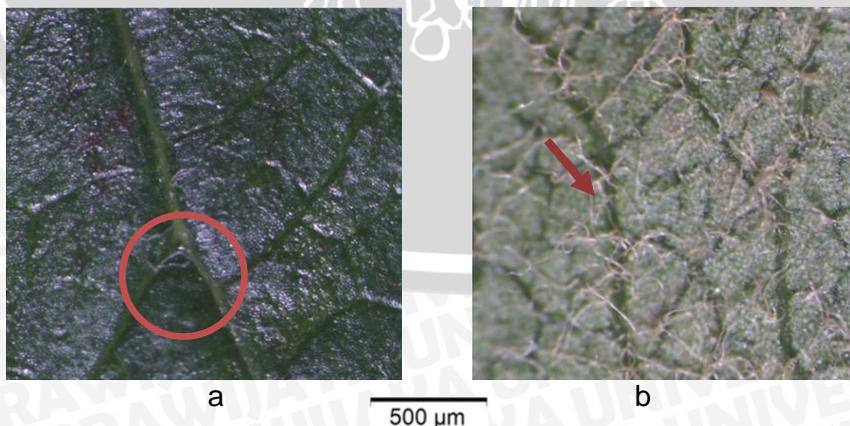
Gambar Lampiran 9. Daun apel manalagi: a: permukaan bagian atas, b: permukaan bagian bawah



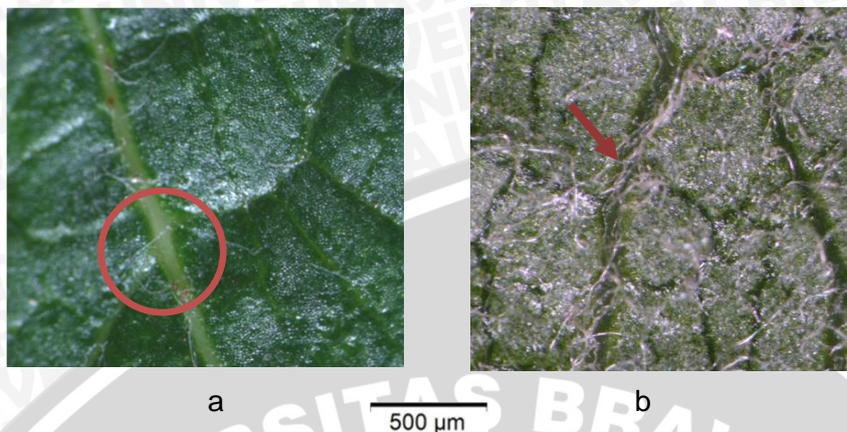
Gambar Lampiran 10. Daun apel anna: a: permukaan bagian atas, b: permukaan bagian atas



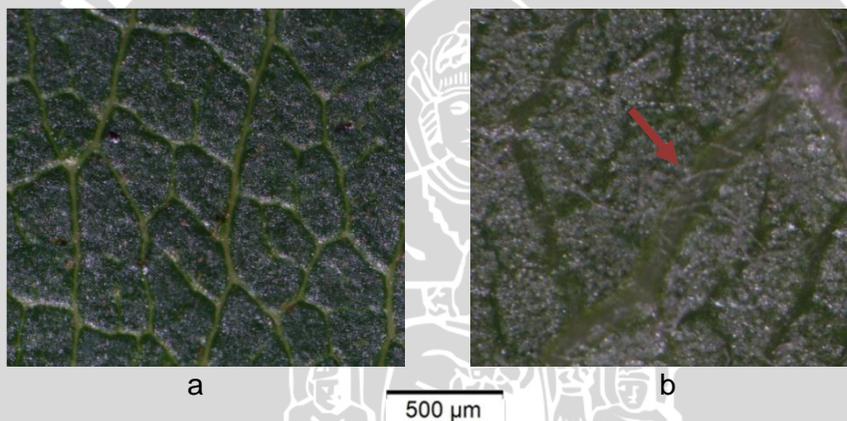
Gambar Lampiran 11. Daun apel rome beauty: a: permukaan bagian atas, b: permukaan bagian bawah



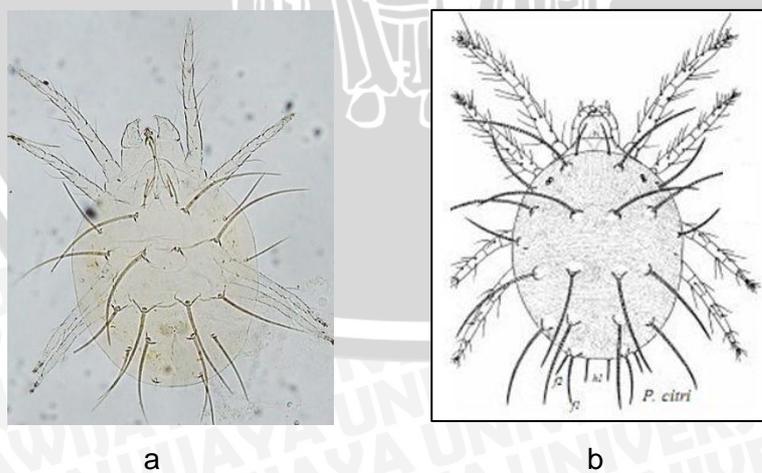
Gambar Lampiran 12. Trikoma pada permukaan daun apel manalagi: a: bagian atas, b: bagian bawah



Gambar Lampiran 13. Trikona pada permukaan daun apel anna: a: bagian atas, b: bagian bawah



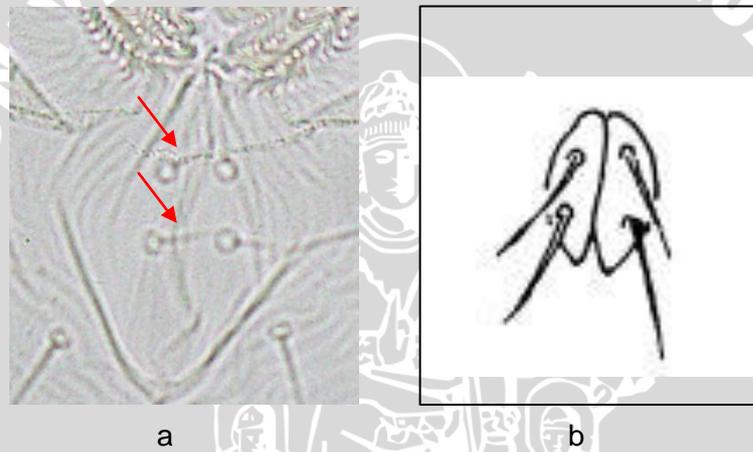
Gambar Lampiran 14. Trikona pada permukaan daun apel rome beauty: a: bagian atas, b: bagian bawah



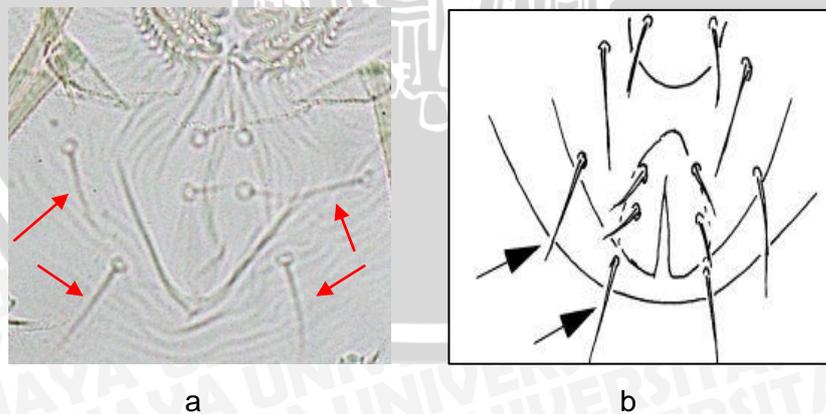
Gambar Lampiran 15. Identifikasi *Panonychus citri*: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



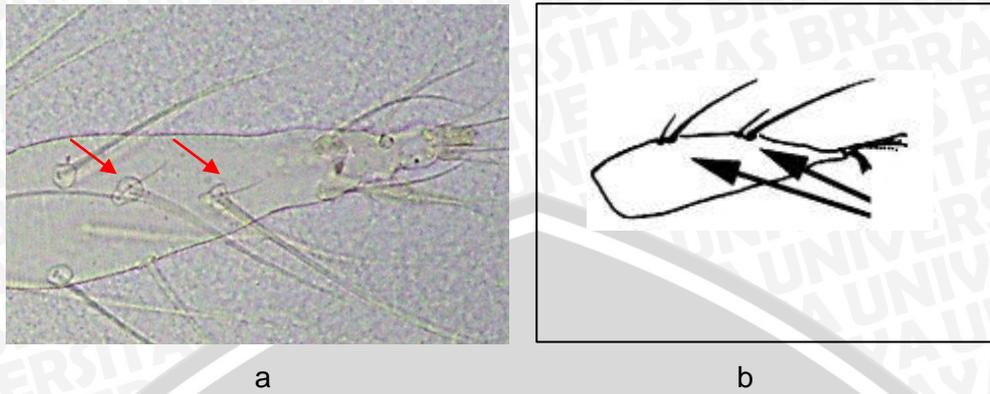
Gambar Lampiran 16. Tuberkel *Panonychus citri*: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



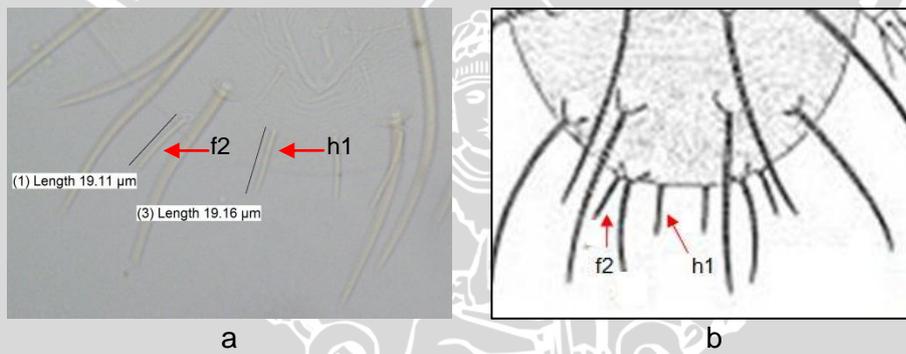
Gambar Lampiran 17. Dua pasang *anal setae* pada imago betina *Panonychus citri*: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



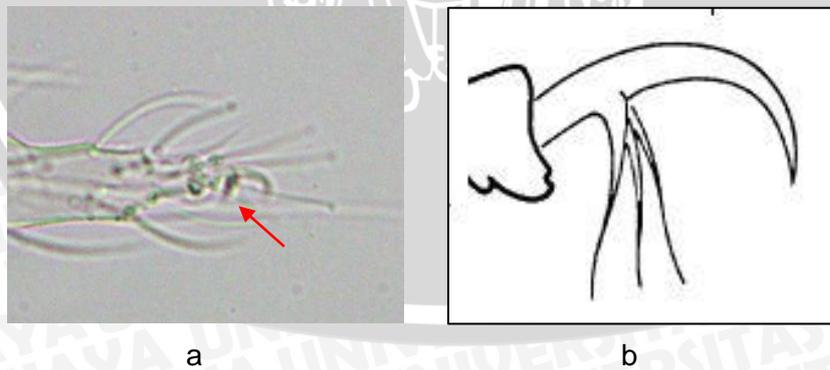
Gambar Lampiran 18. Dua pasang *para anal setae* *Panonychus citri*: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



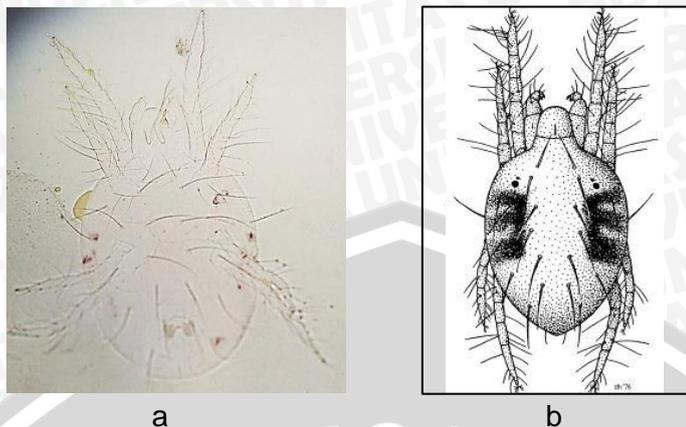
Gambar Lampiran 19. Tarsus I *Panonychus citri* terdapat dua pasang duplex seta yang jaraknya berjauhan: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



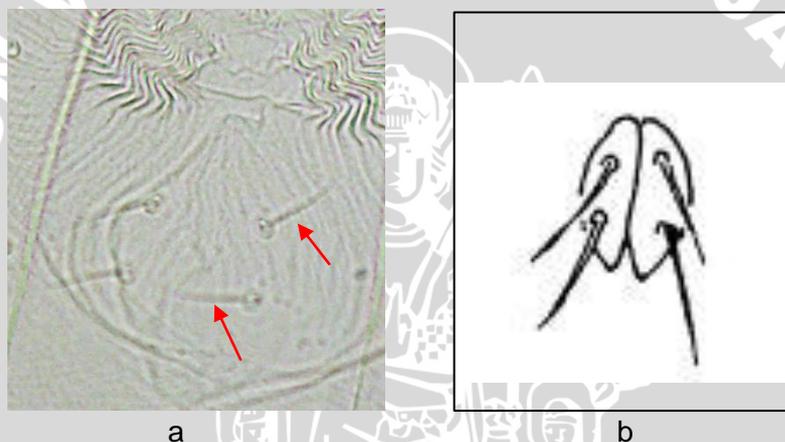
Gambar Lampiran 20. Hysterosoma *Panonychus citri* terdapat clunal setae (h1) yang sama panjang dengan outer sacral setae (f2): a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



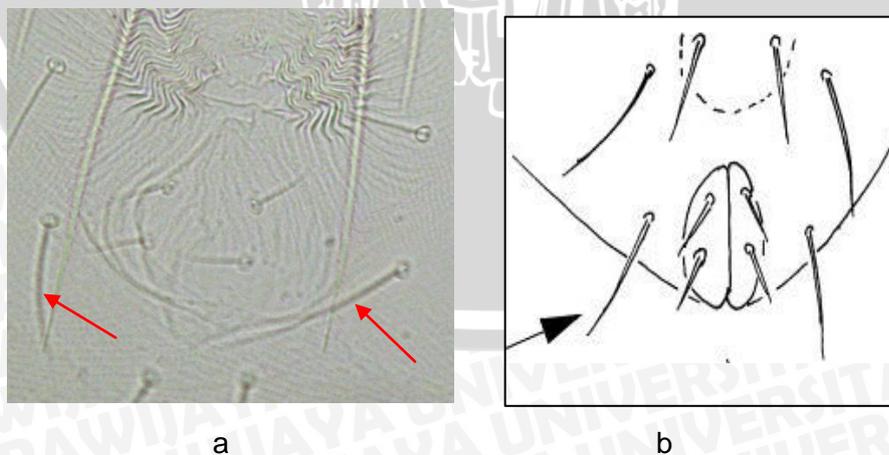
Gambar Lampiran 21. Empodium claw *Panonychus citri* terdapat 3 pasang proximoventral hairs: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



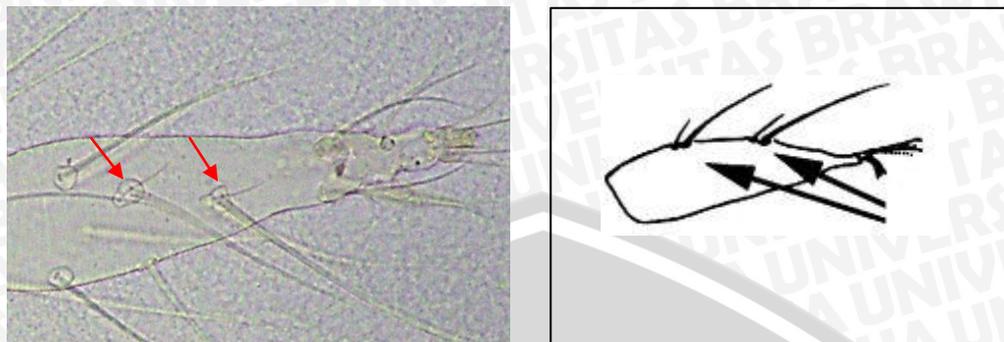
Gambar Lampiran 22. Identifikasi *Tetranychus urticae*: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



Gambar Lampiran 23. Dua pasang *anal setae* pada imago betina *Tetranychus urticae*, a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



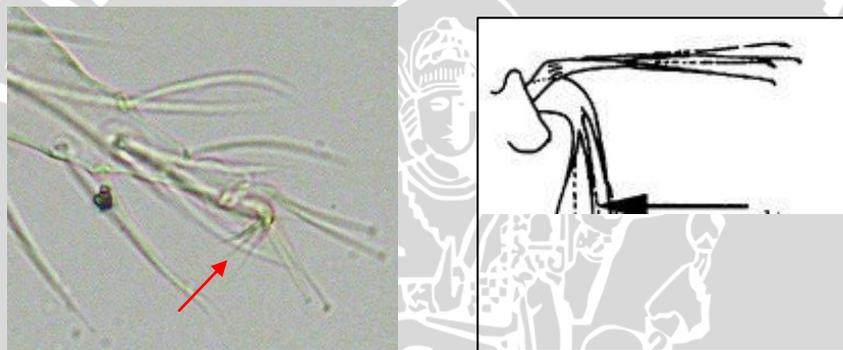
Gambar Lampiran 24. Imago betina *Tetranychus urticae* terdapat satu pasang *para anal setae*: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



a

b

Gambar Lampiran 25. Tarsus I *Tetranychus urticae* terdapat dua pasang duplex seta yang jaraknya berjauhan: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



a

b

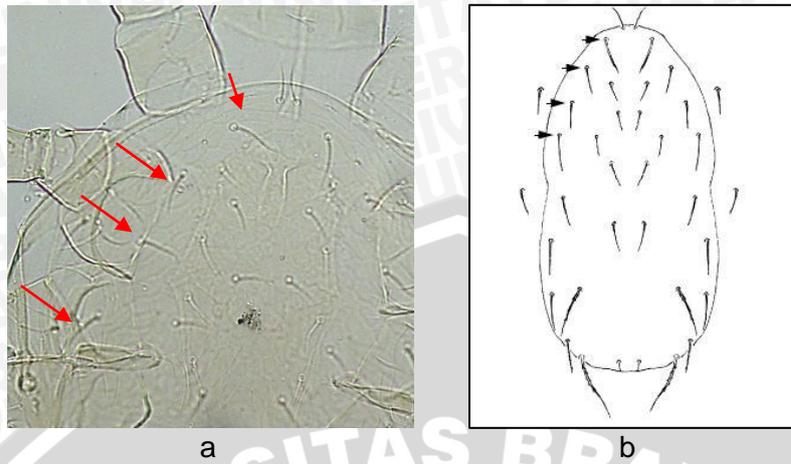
Gambar Lampiran 26. Empodium *Tetranychus urticae* terdiri dari tiga pasang rambut: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



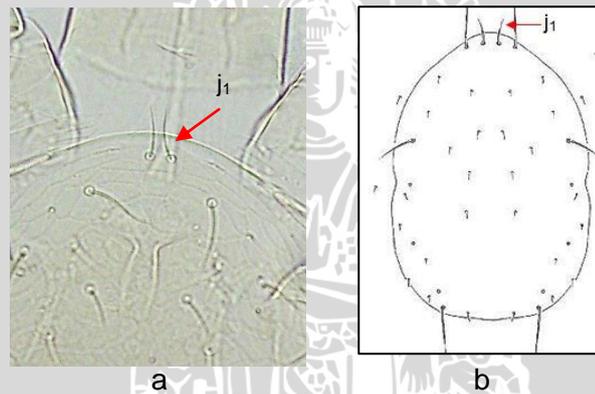
a

b

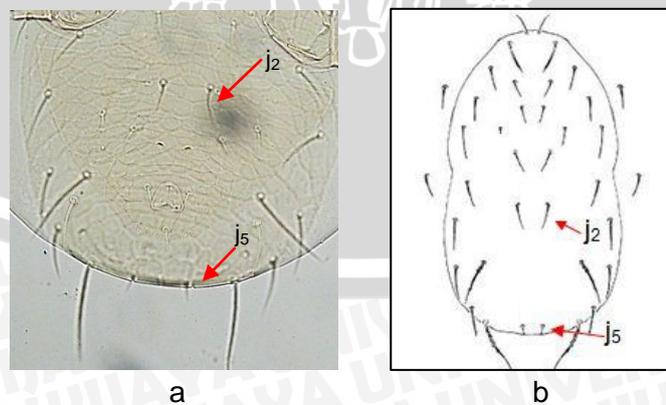
Gambar Lampiran 27. Aedeagus jantan *Tetranychus urticae*: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



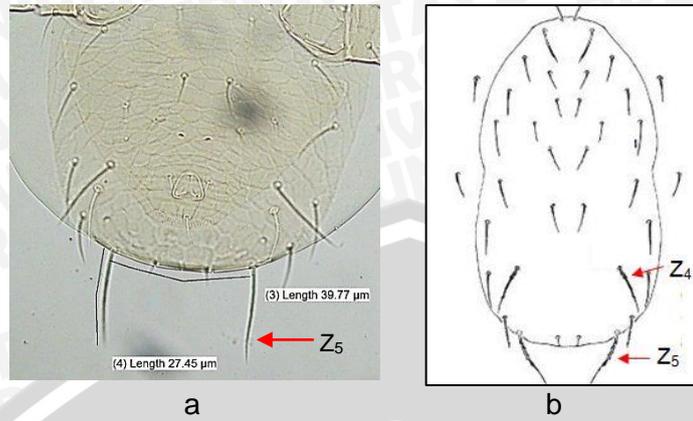
Gambar Lampiran 28. Dorsal bagian prodorsum *Neoseiulus fallacis* terdapat empat pasang *anterolateral setae*, a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



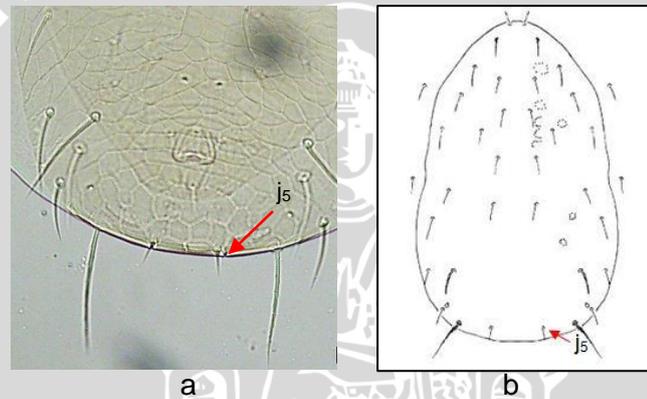
Gambar Lampiran 29. Beberapa seta pada dorsal *Neoseiulus fallacis* panjangnya sama atau lebih panjang dari seta  $j_1$ : a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



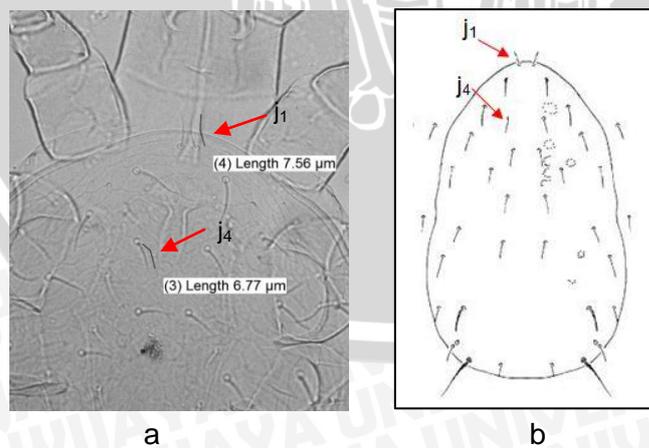
Gambar Lampiran 30. Dorsal *Neoseiulus fallacis* bagian opisthosoma terdapat dua pasang *posteromedian setae* ( $j_2$  dan  $j_5$ ): a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



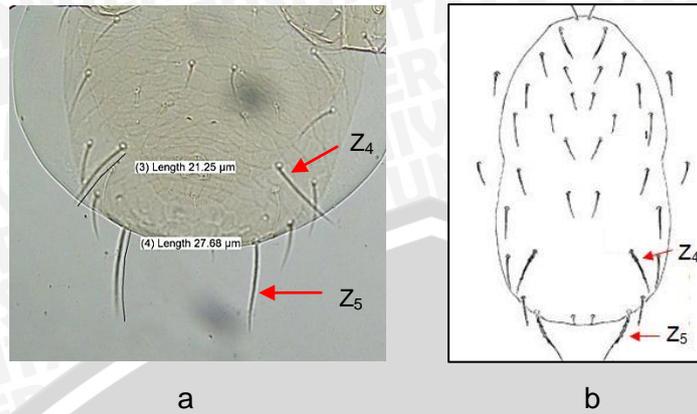
Gambar Lampiran 31. Dorsal *Neoseiulus fallacis* bagian opisthosoma, panjang seta Z<sub>5</sub> lebih pendek daripada jarak antara seta Z<sub>5</sub> dan Z<sub>5</sub>: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



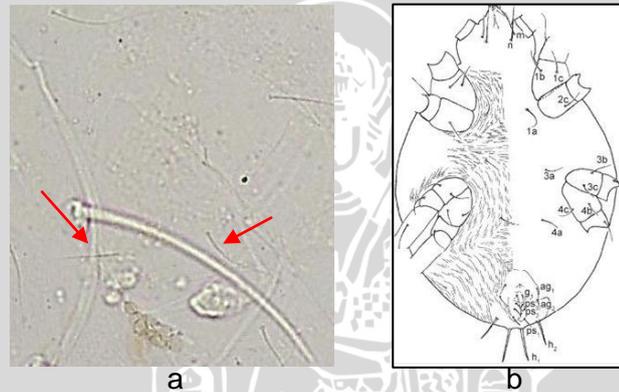
Gambar Lampiran 32. Dorsal *Neoseiulus fallacis* bagian opisthosoma, ukuran seta panjang-panjang tidak pendek seperti seta j<sub>5</sub>: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



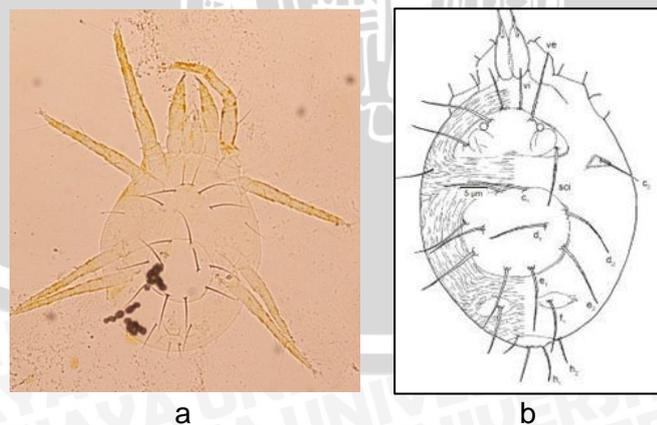
Gambar Lampiran 33. Dorsal *Neoseiulus fallacis* bagian prodorsum, panjang seta j<sub>1</sub> lebih panjang daripada seta j<sub>4</sub>: a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



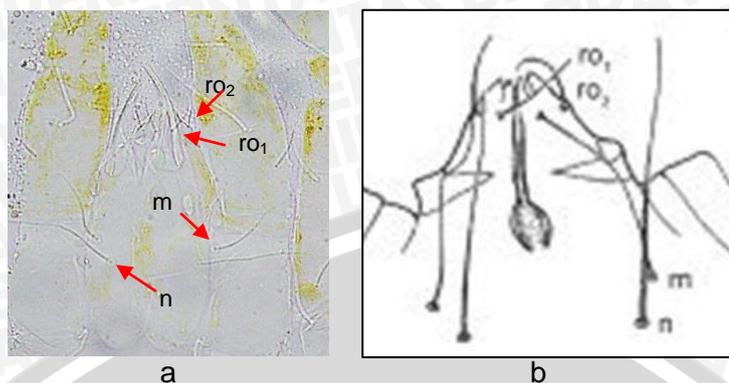
Gambar Lampiran 34. Pada dorsal *Neoseiulus fallacis* bagian opisthosoma, panjang seta  $Z_4$   $\frac{3}{4}$  lebih pendek daripada seta  $Z_5$ : a: hasil pengamatan, b: Zhang (2003)



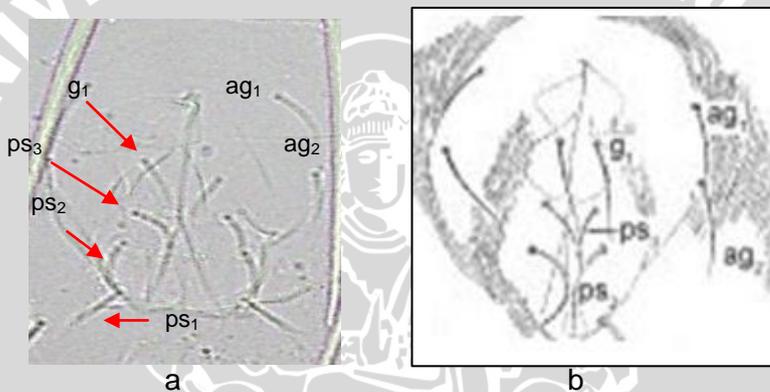
Gambar Lampiran 35. Coxa IV *Agistemus longisetus* terdapat dua seta: a: hasil pengamatan, b: Fan dan Zhang (2005)



Gambar Lampiran 36. *Agistemus longisetus*: a: hasil pengamatan, b: Fan dan Zhang (2005)



Gambar Lampiran 37. *Subcapitulum Agistemus longisetus*, a: hasil pengamatan, b: Fan dan Zhang (2005)



Gambar Lampiran 38. *Genitoanal area Agistemus longisetus*: a a: hasil pengamatan, b: Fan dan Zhang (2005)