

IDENTIFIKASI MOLEKULER TUNGAU LABA-LABA MERAH (ACARI: TETRANYCHIDAE) PADA TANAMAN UBI KAYU DAN EVALUASI KEMAMPUAN KITOSAN UNTUK MENGENDALIKANNYA

SITI ROKHANIAH



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Identifikasi Molekuler Tungau Laba-laba Merah (Acari: Tetranychidae) pada Tanaman Ubi Kayu dan Evaluasi Kemampuan Kitosan untuk Mengendalikannya” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Siti Rokhaniah
A3401211057



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

SITI ROKHANIAH. Identifikasi Molekuler Tungau Laba-laba Merah (Acari: Tetranychidae) pada Tanaman Ubi Kayu dan Evaluasi Kemampuan Kitosan untuk Mengendalikannya. Dibimbing oleh SUGENG SANTOSO dan R. YAYI MUNARA KUSUMAH.

Tungau laba-laba merah merupakan hama penting pada tanaman ubi kayu yang berpotensi menyebabkan kerusakan daun dan penurunan hasil. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi secara molekuler tungau laba-laba merah yang menyerang tanaman ubi kayu dan mengevaluasi kemampuan larutan kitosan dan nanopartikel kitosan dalam mengendalikan populasi tungau laba-laba merah. Tungau dikoleksi dari pertanaman ubi kayu di BRMP Cipanas, Jawa Barat. Evaluasi kemampuan kitosan non nanopartikel dalam mengendalikan tungau dilakukan dengan penyemprotan langsung pada konsentrasi 500, 800, dan 1.000 ppm, dan nanopartikel kitosan pada konsentrasi 455, 727, dan 909 ppm. Akuabides dan akarisida berbahan aktif piridaben digunakan sebagai membanding. Mortalitas diamati pada 24, 48, dan 72 jam setelah perlakuan. PCR tungau laba-laba merah pada ubi kayu dengan primer universal rDNA *Tetranychidae* rD02 dan HC2 teramplifikasi DNA berukuran ± 1.100 bp. Berdasarkan runutan rDNA, tungau laba-laba merah pada ubi kayu teridentifikasi sebagai *Tetranychus kanzawai*, dengan similaritas tertinggi sebesar 99,90% dengan *T. kanzawai* Khisida asal Jepang dan Taiwan. Perlakuan kitosan non nanopartikel pada konsentrasi 1.000 ppm mampu menyebabkan mortalitas tungau laba-laba merah tertinggi sebesar 86,67%, dibandingkan dengan nanopartikel kitosan sebesar 12,50%. Hal ini mengindikasikan potensi kitosan dalam mengendalikan tungau pada ubi kayu.

Kata kunci: akarisida, hama, mortalitas, nanopartikel, ubi kayu



ABSTRACT

SITI ROKHANIAH. Molecular Identification of Red Spider Mites (Acari: Tetranychidae) on Cassava and Evaluation of the Efficacy of Chitosan for Its Control. Supervised by SUGENG SANTOSO and R. YAYI MUNARA KUSUMAH.

The red spider mite is an important pest of cassava that can cause severe leaf damage and yield reduction. This study aimed to molecularly identify the red spider mites infesting cassava and to evaluate the efficacy of chitosan solution and chitosan nanoparticles in controlling its population. Mites were collected from cassava fields BRMP, Cipanas, West Java. The efficacy of non-nanoparticle chitosan was evaluated by direct spraying at concentrations of 500, 800, and 1,000 ppm, whereas chitosan nanoparticles were applied at concentrations of 455, 727, and 909 ppm. Sterile distilled water and the acaricide containing pyridaben as the active ingredient were used as the negative and positive controls. Mortality was recorded at 24, 48, and 72 hours after treatment. PCR amplification of the red spider mite infesting cassava using the universal rDNA *Tetranychidae* primers rD02 and HC2 produced a DNA fragment of approximately 1,100 bp. Based on the rDNA sequence, the red spider mite infesting cassava was identified as *Tetranychus kanzawai*, showing the highest sequence similarity 99.90% to *T. kanzawai* Kishida from Japan and Taiwan. Non nanoparticle chitosan at a concentration of 1,000 ppm resulted in the highest mortality of the red spider mites 86.67%, compared with chitosan nanoparticles 12.50%. These findings indicate the potential of chitosan for controlling red spider mites on cassava.

Keywords: acaricide, cassava, mortality, nanoparticle, pest



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IDENTIFIKASI MOLEKULER TUNGAU LABA-LABA MERAH (ACARI: TETRANYCHIDAE) PADA TANAMAN UBI KAYU DAN KEMAMPUAN KITOSAN UNTUK MENGENDALIKANNYA

SITI ROKHANIAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Proteksi Tanaman

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1 Prof. Dr. Ir. Tri Asmira Damayanti, M.Agr.



Judul Skripsi : Identifikasi Molekuler Tungau Laba-laba Merah (Acari: Tetranychidae) pada Tanaman Ubi Kayu dan Evaluasi Kemampuan Kitosan untuk Mengendalikannya

Nama : Siti Rokhaniah
NIM : A3401211057

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. R. Yayi Munara Kusumah, M.Si.

S. Santoso
a.n. R. Yayi Munara Kusumah

Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Ir. Giyanto, M. Si.
NIP 196707091993031002

KEPENTUAN PENGUJIAN TINGGI SANGAT
INSTITUT PERTANIAN
BOGOR
FAKULTAS PERTANIAN

Tanggal Ujian: 25 Mei 2026

Tanggal Lulus: 28 JUL 2026



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan baik. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Februari hingga Oktober 2025 dengan judul “Identifikasi Molekuler Tungau Laba-laba Merah (Acari: Tetranychidae) pada Tanaman Ubi Kayu dan Evaluasi Kemampuan Kitosan untuk Mengendalikannya”.

Dengan segala kerendahan hati, penulis juga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Sugeng Santoso, M. Agr. sebagai dosen pembimbing 1 skripsi dan dosen akademik yang telah membimbing dan mengajari penulis di masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi dengan sangat baik.
2. Alm. Dr. Ir. R. Yai Munara Kusumah, M.Si. sebagai dosen pembimbing 2 skripsi yang telah membimbing penulis, walau tidak dapat menyaksikan hasil akhir dari skripsi penulis. Semoga beliau diterima dan ditempatkan di tempat terbaik di sisi Allah SWT, aamiin.
3. Prof. Dr. Ir Tri Asmira Damayanti M. Agr. sebagai dosen penguji yang juga membimbing penulis dengan sangat baik dalam proses penyusunan skripsi.
4. Seluruh dosen Departemen Proteksi Tanaman yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna untuk penulis selama masa perkuliahan.
5. Kak Diana dan Kak Nisa yang telah mengajarkan dan membantu penulis dalam melakukan penelitian.
6. Teman – teman di Lab Ekoser dan Patser terutama Pak wawan, Disa, bang Anin, Kak Balqist, Kak Ara, Kevin, dan Ishaq atas bantuannya
7. Teman – teman DPM Faperta, Adayana dan Arkasara terkhusus Raihan, Sachio, Nopi, Sapira, Aji, dan Farrel atas kebersamaannya
8. Teman – teman Protectors 58. Terutama yang membersamai penulis selama masa perkuliahan; Enjel, Sapi, Rohma, dan Mumtaz. Juga yang turut membantu penulis dalam pengerjaan skripsi; Ica, Anas, Nadia, dan Bagus.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk ibu penulis –Ibu Muryati, saudara – saudara kandung penulis; Uji Mujiati, Agus Riyadi, Putri Prihatini, Rahmat Prayogi, S.Pd., dan kakak ipar penulis Alm. Syamsul Gozali, serta seluruh keluarga besar penulis yang senantiasa menjadi sumber kekuatan sehingga penulis dapat berjalan sejauh ini. Terima kasih atas kepercayaan yang tak tergoyahkan, dukungan yang tak pernah berkurang, dan bantuan yang selalu diusahakan. Terima kasih telah menjadi rumah tempat penulis selalu kembali.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat nyata, baik sebagai sumber informasi bagi pembaca maupun sebagai pijakan bagi penelitian dan pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.

Bogor, Juli 2026

Siti Rokhaniah



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hama Tungau Laba-laba Merah	3
2.2 Kitosan	4
2.3 Nanopartikel	5
2.4 Identifikasi Molekuler	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	7
3.4 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Amplifikasi DNA <i>Tetranychus</i> sp. asal Cipanas	10
4.2 Peruntan Fragmen DNA <i>T. kanzawai</i> asal Cipanas	10
4.3 Filogenetika <i>T. kanzawai</i> asal Cipanas	12
4.4 Gejala Serangan <i>T. kanzawai</i>	14
4.5 Keefektifan Larutan Kitosan dan Nanopartikel Kitosan	13
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	26



DAFTAR TABEL

4.1 Hasil BLAST dan matriks identitas sekuens <i>T. kanzawai</i> asal Cipanas dengan beberapa spesies dari <i>Tetranychus</i>	11
4.2 Mortalitas <i>T. kanzawai</i> pada 72 jam setelah perlakuan	13

DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur morfologi Tungau (Kranz dan Walter 2009)	3
4.1 Visualisasi pita DNA <i>Tetranychus</i> sp. asal Cipanas menggunakan primer rD02 dan HC2. (M) penanda DNA Ladder 1 kb, (1) Sampel <i>Tetranychus</i> sp. asal ubi kayu asal Cipanas	10
4.2 Visualisasi pita DNA <i>Tetranychus</i> sp. asal Cipanas menggunakan primer rD02 dan HC2. (M) penanda DNA Ladder, (1) Sampel <i>Tetranychus</i> sp.	10
4.3 Pohon filogenik urutan nukleotida <i>T. kanzawai</i> menggunakan perangkat lunak MEGA 12 dengan pendekatan <i>maximum likelihood</i> dengan 1000x <i>bootstrap</i>	12
4.4 Gejala bercak nekrosis akibat serangan tungau laba-laba merah pada daun ubi kayu	13
4.5 Mortalitas <i>Tetranychus kanzawai</i> pada tiap perlakuan dan waktu pengamatan	14

DAFTAR LAMPIRAN

1 Lampiran 1 Hasil <i>trimming</i> dan <i>contig</i> <i>T. kanzawai</i> asal Cipanas	24
2 Lampiran 2 Data pengamatan mortalitas tungau	26