

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**Inventarisasi Potensi Teknologi Ramah Lingkungan untuk Pengendalian Tungau Hama:
Pemanfaatan Musuh Alami dan Nanopartikel Bahan Alami**



Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN IPB
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Laporan : Inventarisasi Potensi Teknologi Ramah Lingkungan untuk Pengendalian Tungau Hama: Pemanfaatan Musuh Alami dan Nanopartikel Bahan Alami

Pelaksanaan : Juni- 16 Desember 2025

Penulis : Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr

Unit Kerja : Departemen Proteksi Tanaman, Faperta, IPB

Bogor, 26 Desember 2025

Menyetujui,
Ketua Departemen Proteksi Tanaman

Penulis,

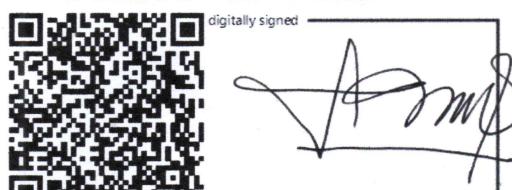


Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.
NIP.196302121990021001

Dr. Ir. Sugeng Santoso, M.Agr
NIP. 196403041989031004



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian IPB



Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, MSc.Agr
NIP. 196902121992031003

RINGKASAN

Tungau merupakan salah satu faktor pembatas yang paling penting dalam dunia pertanian. Berbagai jenis tungau hama menyebabkan kerugian besar pada tanaman pangan, horikultura maupun Perkebunan. Tungau hama mempunyai nilai ekonomi yang sangat penting, namun penelitian tentang teknologi pengendalian tungau di Indonesia masih sangat kurang. Pengendalian tungau di Indonesia saat ini masih mengandalkan akarisida sintetik. Dampak utama dari praktik ini adalah terjadinya resistensi tungau hama dan pencemaran lingkungan. Metode pengendalian tungau yang ramah lingkungan harus terus dikembangkan dengan memanfaatkan musuh alami dan ekstrak bahan alami. Ekstrak bahan alami harus dikembangkan dengan nanoteknologi untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Penelitian ini bertujuan (1) menginventarisasi dan mengoleksi tungau hama dan musuh alami potensial, (2) mengidentifikasi tungau hama dan musuh alami secara molekuler, (3) menyintesis dan mengarakterisasi nanopartikel bahan alami, dan (4) menguji keefektifan nanopartikel bahan alami sebagai bioakarisida.

Inventarisasi tungau hama dan musuh alami diambil dari berbagai tanaman pertanian di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Tungau hama dan musuh alami diidentifikasi secara molekuler dengan PCR dan perunutan DNA untuk memastikan spesiesnya. Sintesis nanopartikel bahan alami kitosan dilakukan dengan metode gelasi ionik standar dan modifikasi. Nanopartikel bahan aktif tanaman (bugenvil, mahoni, cabai jawa, dan kemukus) disintesis dengan metode nanoenkapsulasi alginat. Karakterisasi nanopartikel dilakukan dengan menggunakan LR-TEM, dan FTIR. Bahan alami non-nanopartikel berbahan asam semut diuji potensinya dalam mengendalikan *T. urticar* sebagai dasar untuk pengembangan lanjutannya dalam bentuk nanopartikel. Efikasi nanopartikel dan musuh alami dilakukan di laboratorium menggunakan tungau hama *Terranychus kanzawat* dan *T. urticae*.

Identifikasi molekuler berhasil mengidentifikasi spider meires (tungau laba-laba) dari berbagai komoditas. Pada tanaman gerbera dari Cipanas dan singkong dari Bogor teridentifikasi *Teranychus nanzawa*, pada singkong dan anggur dari Tegal/Slawi teridentifikasi diserang oleh *Oligonychus biharensis*. Tungau hama pada mawar teridentifikasi tiga spesies yang berbeda yaitu *T. urticae*, *T. kanzawat* dan *Euterranychus hanhinus*. Tungau hama pada jeruk asal Bogor teridentifikasi *Panonychus cirri*, pada stroberi teridentifikasi *7. unicse* dan *E. Rantirus* (Ciwidey) dan pada talas dari Bogor teridentifikasi *Schizomervanychus lespedezse*. Tungau predator yang berhasil didapatkan teridentifikasi *Neosetulus longlapenosus*. Selain itu kumbang dan thrips predator tungau hama juga ditemukan, namun belum teridentifikasi karena keberadaannya yang masih jarang ditemukan dalam jumlah yang memadai untuk diidentifikasi lebih lanjut.

Nanopartikel bahan alami (kitosan, bugenvil, mahoni, cabai jawa dan kemukus) telah berhasil disintesis dan dikarakterisasi. Nanopartikel kitosan, ekstrak daun bugenvil, ekstrak mahoni dan kemukus berbentuk sferis berukuran rata-rata berturut-turut 7,77 mm; 11,6-26,3 mm; 47,2 nm; 24,48 nm dan 57,7 mm.

Efikasi kitosan pada konsentrasi 1000 ppm terhadap *T. kanzawa*! mampu menyebabkan mortalitas tungau hama sebesar 87%, sebanding dengan akarisida kimiawi sebesar 93%. Namun, mortalitas rungau hama yang disemprot nanopartikel kitosan pada konsentrasi 500, 800 dan 1000 ppm masih rendah (<50%) sebanding dengan perlakuan kitosan non-nanopartikel pada konsentrasi yang sama. Hal ini mengindikasikan perlunya ditingkatkan konsentrasi kitosan nanopartikel yang lebih tinggi untuk mencapai keefektifan yang tinggi, karena tungau hama di lapangan telah mengalami resistensi terhadap berbagai akarisida kimia.

Efikasi asam semut pada konsentrasi 1,5% menyebabkan mortalitas *T. surticeae* yang sebanding dengan akarisida kimia dari 24-72 jam setelah perlakuan, mengindikasikan potensinya sebagai bioakarisida yang dapat dikembangkan selanjutnya.

Kata Kunci: bioakarisida; kitosan; mortalitas; nanoteknologi, predator