

## ABSTRAK

**Nurainsyah Mohamad, 2025. MODEL MATEMATIKA PENANGGULANGAN HAMA BELALANG KEMBARA PADA PERKEBUNAN JAGUNG DENGAN MUSUH ALAMI BERUPA LABA-LABA (ARANEAE).** Skripsi. Gorontalo. Program Studi Matematika. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Gorontalo.

Pembimbing : (1) Dr. Hasan S. Panigoro, S.Pd., M.Si, (2) Agusyarif Rezka Nuha, S.Pd., M.Si

Penelitian ini membahas model matematika penanggulangan hama belalang kembara pada perkebunan jagung dengan musuh alami berupa laba-laba (*Araneae*). Model dikembangkan dalam bentuk sistem persamaan diferensial yang menggambarkan interaksi antara populasi belalang kembara sebagai *pest* dan laba-laba (*Araneae*) sebagai *predator*. Populasi belalang dibagi menjadi tiga kompartemen berdasarkan tahap perkembangan, yaitu  $A$  (telur),  $B$  (nimfa), dan  $C$  (dewasa), sedangkan populasi laba-laba (*Araneae*) juga dibagi menjadi tiga kompartemen, yaitu  $X$  (telur),  $Y$  (juvenile), dan  $Z$  (dewasa). Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat dua titik kesetimbangan, yaitu titik trivial ( $E_1$ ) dan titik koeksistensi ( $E_2$ ). Titik  $E_1$  stabil secara asimtotik lokal apabila memenuhi syarat  $a_1 > 0$ ,  $a_2 > 0$ ,  $a_3 > 0$ , dan  $a_1a_2 - a_3 > 0$ . Sementara itu, titik  $E_2$  stabil secara asimtotik lokal apabila memenuhi kondisi  $H_1 > 0$ ,  $H_2 > 0$ ,  $H_3 > 0$ ,  $H_4 > 0$ ,  $H_5 > 0$  dan  $H_6 > 0$ . Simulasi numerik dilakukan untuk mendukung hasil analisis melalui pendekatan *time series* dan analisis sensitivitas global menggunakan PRCC. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tingkat predasi laba-laba (*Araneae*) dewasa dan laju kematian nimfa belalang merupakan parameter yang paling berpengaruh dalam menanggulangi populasi hama belalang kembara. Dengan demikian, model ini memberikan pendekatan matematis yang dapat digunakan sebagai dasar dalam perancangan strategi penanggulangan hayati terhadap hama belalang kembara pada perkebunan jagung.

**Kata Kunci:** *Model Pest-Predator, Belalang Kembara, Jagung, Laba-Laba (Araneae), Struktur Usia, Penanggulangan Hayati*

## ABSTRACT

**Nurainsyah Mohamad, 2 0 2 5. MATHEMATICAL MODEL FOR CONTROLLING MIGRATORY LOCUST PESTS IN CORN PLANTATIONS USING NATURAL PREDATORS IN THE FORM OF SPIDERS (ARANEAE).**

**Undergraduate Thesis**, Study Program of Mathematics, Departement of Mathematics. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Gorontalo.

The supervisors : (1) Dr. Hasan S. Panigoro, S.Pd., M.Si, (2) Agusyarif Rezka Nuha, S.Pd., M.Si

This research presents a mathematical model for controlling migratory locusts *pests* in corn plantations by utilizing natural predators, specifically spiders (*Araneae*). The model is developed as a system of differential equations that describes the interaction between the migratory locust population, as the pest, and spiders (*Araneae*), as the predator. The locust population is divided into three compartments based on developmental stages: A (eggs), B (nymphs), and C (adults), while the spider population is similarly divided into X (eggs), Y (juveniles), and Z (adults). The analysis results indicate that there are two equilibrium points: the trivial equilibrium ( $E_1$ ) and the coexistence equilibrium ( $E_2$ ). The equilibrium point  $E_1$  is locally asymptotically stable if the conditions of  $a_1 > 0$ ,  $a_2 > 0$ ,  $a_3 > 0$ , and  $a_1a_2 - a_3 > 0$  are satisfied. Meanwhile, the equilibrium point  $E_2$  is locally asymptotically stable if the conditions  $H_1 > 0$ ,  $H_2 > 0$ ,  $H_3 > 0$ ,  $H_4 > 0$ ,  $H_5 > 0$  and  $H_6 > 0$  hold. Numerical simulation were conducted to support the analytical results using time-series approaches and global sensitivity analysis based on PRCC. The simulation results indicate that the predation rate of adult spiders (*Araneae*) and the mortality rate of locust nymphs are the most influential parameters in controlling migratory locust populations. Thus, this model provides a mathematical approach that may serve as a basis for designing biological control strategies against migratory locust pests in corn plantations.

**Keywords:** Pest-Predator Model, Migratory Locust, Corn, Spider (*Araneae*), Age Structure, Biological Control



## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "**MODEL MATEMATIKA PENANGGULANGAN HAMA BELALANG KEMBARA PADA PERKEBUNAN JAGUNG DENGAN MUSUH ALAMI BERUPA LABA-LABA (ARANEAE)**"

Oleh

**NURAINSYAH MOHAMAD  
NIM. 412421016**

Program Studi Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Telah dipertahankan di depan dewan pengaji

Hari, tanggal : Rabu, 29 Oktober 2025

Waktu : 09.00 - 10.00 WITA

Tempat : Ruang Sidang Matematika 2

**Pembimbing**

Pembimbing 1 **Dr. Hasan S. Panigoro, S.Pd., M.Si**  
NIP. 198505012008121004

**Tanda Tangan**

(.....)

Pembimbing 2 **Agusyarif Rezka Nuha, S.Pd., M.Si**  
NIP. 199308102019031009

**Pengaji**

Pengaji 1 **Dr. Emli Rahmi, S.Pd., M.Si**  
NIP. 198504282014042001

(.....)

Pengaji 2 **Armayani Arsal, S.Si., M.Si**  
NIP. 199505142022032016

(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan IPA

