UNIVERSITAS GADJAH MADA
Investigating The Role of Tribolium castaneum (Herbst, 1797) Oddskipped Developmental Genes: Sister-of-Odd-and-Bowel, Drumstick; and Hes Developmental Genes: Similar-to-Deadpan-2; in Segmentation Using pRNAi Gene Knockdowns
Ibar Kairan Massadiah, Sukirno, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INVESTIGATING THE ROLE OF *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) ODDSKIPPED DEVELOPMENTAL GENES: SISTER-OF-ODD-AND-BOWEL, DRUMSTICK; AND HES DEVELOPMENTAL GENES: SIMILAR-TO-DEADPAN-2; IN SEGMENTATION USING *pRNAi* GENE KNOCKDOWNS

By

Ibar Kairan Massadiah

22/492115/BI/10905

Supervisor: Sukirno, S.Si., M.Sc., Ph.D.

ABSTRACT

Insects segment their bodies into morphologically distinct segments due to segmentation genes which encode various transcription factors. Within *Tribolium castaneum* two such family of segmentation genes are the *odd-skipped* and *Hes* genes. The *odd-skipped* family include *Tc-sob*, *Tc-drm* which encode zinc-finger transcription factors while the *Hes* genes include *Tc-sidpn2* which encode Helix–Loop–Helix transcription factors. *Tc-sob* and *Tc-drm* are thought to be implicated in segmentation due to their expression patterns overlapping with *Tc-odd*. A pair rule gene required for proper segmentation. Furthermore *Tc-sob* has a role in leg joint formation. *Tcsidpn-2* has only had its function in neurogenesis inferred from *Drosophila* orthologues and has yet to be investigated. It too is thought to play a role in segmentation due to its expression patterns along the head and body. Parental RNAi mediated gene knockdowns were carried out in order to elucidate their roles in segmentation in *T. castaneum* San Bernardino strain. Results from RNAi showed a lack of consistent mutant of *T. castaneum* in *Tc-sob, Tc-drm,* and their double knockdowns indicating its role is unlikely within segmentation. However, there is a possibility that they are both redundant to both each other and Tc-odd due to previously reported overlapping expression patterns. Requiring gene silencing to all three genes. *Tc-sidpn2*'s function is unlikely to lie in segmentation and more in nervous system formation which was unable to be observed from cuticle preparations. Further investigation is required to determine the function of *Tc-sob*, *Tc-drm*, and *Tc-sidpn2*. Experiments such as in situ hybridisation to check expression patterns to confirm gene silencing; RNAi using other fragments and higher concentrations may be done for future functional studies.

KEY WORDS: *Hes* gene family, *odd-skipped* gene family, segmentation, *Tribolium castaneum*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Investigating The Role of Tribolium castaneum (Herbst, 1797) Oddskipped Developmental Genes: Sister-of-Odd-and-Bowel, Drumstick; and Hes Developmental Genes: Similar-to-Deadpan-2; in Segmentation Using pRNAi Gene Knockdowns
Ibar Kairan Massadiah, Sukirno, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INVESTIGASI PERAN GEN PERKEMBANGAN *ODD-SKIPPED* PADA *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797): *SISTER-OF-ODD-AND-BOWEL*, *DRUMSTICK;* *SERTA GEN PERKEMBANGAN Hes: SIMILAR-TO-DEADPAN-2*; DALAM SEGMENTASI MENGGUNAKAN *KNOCKDOWN* GEN *pRNAi*

By

Ibar Kairan Massadiah

22/492115/BI/10905

Supervisor: Sukirno, S.Si., M.Sc., Ph.D.

INTISARI

Serangga membagi tubuhnya menjadi segmen-segmen yang berbeda secara morfologis akibat kerja gen segmentasi yang mengkode berbagai faktor transkripsi. Pada *Tribolium castaneum*, dua keluarga gen segmentasi tersebut adalah keluarga *odd-skipped* dan *Hes*. Keluarga *odd-skipped* mencakup *Tc-sob* dan *Tc-drm* yang mengkode faktor transkripsi *zinc-finger*, sedangkan *Hes* mencakup *Tc-sidpn2* yang mengkode faktor transkripsi *Helix–Loop–Helix*. *Tc-sob* dan *Tc-drm* diduga terlibat dalam segmentasi karena pola ekspresinya yang tumpang tindih dengan *Tc-odd*, sebuah gen *pair-rule* yang diperlukan untuk segmentasi yang tepat. Selain itu, *Tc-sob* juga berperan dalam pembentukan sendi kaki. Fungsi *Tc-sidpn-2* sejauh ini hanya disimpulkan dari ortolognya pada *Drosophila* dalam proses neurogenesis dan belum diteliti secara langsung. Gen ini juga diduga berperan dalam segmentasi karena pola ekspresinya di sepanjang kepala dan tubuh. Knockdown gen menggunakan *parental RNAi* dilakukan untuk menjelaskan peran gen-gen tersebut dalam segmentasi pada *T. castaneum strain San Bernardino*. Hasil RNAi menunjukkan tidak adanya fenotipe mutan yang konsisten pada knockdown *Tc-sob, Tc-drm*, maupun knockdown ganda keduanya, sehingga menunjukkan bahwa perannya dalam segmentasi kemungkinan kecil. Namun, terdapat kemungkinan bahwa kedua gen ini bersifat redundan satu sama lain dan juga dengan *Tc-odd*, mengingat pola ekspresi yang tumpang tindih yang telah dilaporkan sebelumnya, sehingga memerlukan pembungkaman ketiga gen sekaligus. Fungsi *Tc-sidpn2* kemungkinan tidak terletak pada segmentasi, melainkan lebih pada pembentukan sistem saraf, yang tidak dapat diamati melalui preparasi kutikula. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan fungsi *Tc-sob, Tc-drm,* dan *Tc-sidpn2.* Eksperimen seperti hibridisasi in situ untuk memeriksa pola ekspresi guna mengonfirmasi pembungkaman gen, serta penggunaan fragmen RNAi yang berbeda dan konsentrasi yang lebih tinggi, dapat dilakukan dalam studi fungsional di masa depan.

KATA KUNCI: Keluarga gen Hes, Keluarga gen odd-skipped, segmentasi, *Tribolium castaneum*