

## DISERTASI

### **Profil Biologis Marmut *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758) dan Upaya Pemuliaannya dalam Rangka Penyediaan Hewan Model untuk Penelitian Dermatologi dan Kedokteran Estetika**

Laksmindra Fitria  
18/435299/SBI/00152

## INTISARI

Letak geografis Indonesia di kawasan tropis-ekuatorial menyebabkan paparan berlebih matahari yang berdampak pada kerusakan kulit (*photodamage*). Sinar ultraviolet B (UVB) adalah sumber utama *photodamage* yang jika berlangsung terus menerus (kronis) menyebabkan penuaan dini (*photoaging*), ditandai dengan eritema, *sunburn*, penggelapan kulit, penebalan keratinosit, elastosis, hingga karsinogenesis. Sinar UVB merusak kulit melalui mutasi DNA dan aktivitas fotooksidatif membentuk berbagai produk radikal bebas. Di Indonesia, penggunaan marmut sebagai model praklinik untuk penelitian kulit belum lazim padahal lebih cocok daripada mencit dan tikus yang bersifat albino. Kulit marmut berpigmen seperti manusia tropis dan tubuhnya tidak mampu mensintesis vitamin C. Vitamin C melindungi sel-sel kulit terhadap paparan UVB (fotoprotektif) melalui mekanisme antioksidan, sintesis kolagen, dan antimelanogenesis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan marmut liar menjadi hewan laboratorium sebagai model dalam riset dermatologi dan kedokteran estetika melalui empat tahapan: Tahap I: Identifikasi spesies secara morfologis dan molekular berdasarkan metode *DNA-barcoding* dengan gen penanda *COI*; Tahap II: Aklimatisasi dan pemantauan kesehatan mengikuti panduan standar internasional hewan laboratorium; Tahap III: Pemuliaan dan pembentukan populasi/koloni melalui program *selective breeding*; Tahap IV: Percobaan paparan UVB untuk induksi *photoaging* secara komparatif pada mencit, tikus, dan marmut menggunakan lampu UVB dengan variasi jenis, intensitas, dan durasi. Parameter yang diamati meliputi: struktur makroskopik dan mikroskopik lesi *photoaging*, analisis kesehatan kulit, serta berat badan, perilaku, dan profil hematologi untuk mempelajari efek paparan UVB secara sistemik. Dapat disimpulkan bahwa spesies marmut yang tersedia di Indonesia adalah *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758). *C. porcellus* breed *American shorthair tortoiseshell* adalah pilihan terbaik untuk dikembangkan menjadi model *photoaging*. Marmut tersebut menunjukkan lesi *photoaging* yang mirip dengan manusia, yaitu: hiperkeratosis, hiperpigmentasi, degradasi serabut kolagen, hemoragi, infiltrasi leukosit, peningkatan fibroblast, dan aktivitas sel mast. Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan kajian berbagai parameter fisiologis lain karena paparan UVB ternyata berdampak pada perubahan berat badan, perilaku, dan kondisi kesehatan yang diindikasikan dari perubahan profil hematologi.

**Kata kunci:** dermatologi kosmetik, marmut *American tortoiseshell*, melanin, *photoaging*, *photodamage*, UVB

## DISSERTATION

### **The Biological Profile of the Guinea Pig *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758) and the Breeding Method to Develop Animal Model in Dermatology and Aesthetic Medicine Research**

Laksmindra Fitria  
18/435299/SBI/00152

## ABSTRACT

Indonesia's geographical location in the tropical-equatorial region causes excessive sun exposure, resulting in skin damage (photodamage). Ultraviolet B (UVB) is the main source of photodamage which chronically causes premature aging (photoaging), characterized by erythema, sunburn, skin darkening, keratinocyte thickening, elastosis, and even leading to carcinogenesis. UVB harms the skin through DNA mutations and photooxidative activity forming various free radical products. In Indonesia, using guinea pig (GP) as preclinical model for skin research is scarce although it is more suitable than mice and rats that are albino. GP has pigmented skin like tropical humans and its body cannot synthesize vitamin C. Vitamin C protects skin cells from UVB radiation (photoprotective) through antioxidant mechanisms, collagen synthesis, and antimelanogenesis. This study aimed to develop wild GP into laboratory animal as model in dermatology and aesthetic medicine research through four stages: Stage I: Identification of species morphologically and molecularly based on DNA-barcoding with *COI* marker gene; Stage II: Acclimatization and health monitoring following international standard guidelines for laboratory animals; Stage III: Breeding and population/colony formation through selective breeding program; Phase IV: Comparative experiment on UVB-induced photoaging on mice, rats, and GP using UVB lamps with variations in type, intensity, and duration. Parameters observed included: macroscopic and microscopic structure of photoaging lesions, skin health analysis, body weight, behavior, and hematological profile to study the effects of systemic UVB radiation. It can be concluded that GP species available in Indonesia is *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758). *C. porcellus* breed *American shorthair tortoiseshell* is the best choice to be developed as photoaging model. It exhibited photoaging lesions similar to humans: hyperkeratosis, hyperpigmentation, collagen fiber degradation, hemorrhage, leukocyte infiltration, increased fibroblasts, and mast cell activity. This study needs to be continued with assessment of other physiological parameters since UVB affects body weight, behavior, and health conditions indicated by alterations in hematological profile.

**Key words:** American tortoiseshell guinea pig, cosmetic dermatology, melanin, photoaging, photodamage, UVB