

**APPLICATION OF THERMAL IMAGING IN
PRIMATE STUDIES IN THE LOWER
KINABATANGAN WILDLIFE
SANCTUARY, SABAH**

AMAZIASIZAMORIA JUMAIL

**THESIS SUBMITTED IN FULFILLMENT FOR THE
DEGREE OF MASTER OF SCIENCE**



PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**INSTITUTE FOR TROPICAL BIOLOGY AND
CONSERVATION
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2020**

ABSTRACT

Estimating primate populations is critical for many fields of biology. Many studies base their findings on the underlying population density and the primate species abundance. It is crucial to have a method that can improve accuracy whilst reducing bias when conducting primate surveys. The behaviour of diurnal primates which are actively moving during the day, makes it difficult for researchers to accurately estimate number of animals. Then again, night time studies are largely limited by poor visibility. Therefore, this study aims to assess the potential of thermal imaging technique in primate census and surveys and behavioural studies. The objectives of this study are: 1) to optimise the thermal camera technology, 2) to assess the usefulness of thermal camera technology as a handheld tool to estimate primate populations by comparing the thermals surveys with visual surveys, 3) to explore the potential of thermal camera used in primate detection by mounting it on an unmanned aerial vehicle (UAV) and 4) to explore the potential of thermal imaging in primate behaviour studies. Census surveys were conducted along the riverbank early morning for 38 days using two techniques: thermal imaging followed by direct observation by eye. A cumulative total number of 138 primate groups were detected throughout the study.

A Wilcoxon signed rank test showed that the use of a handheld thermal camera counted or detected 1.78 times more primates than counting by eye despite some limitations of using the thermal camera ($p=0.000$). For the aerial surveys, this technique was able to detect primates using a thermal camera mounted on a drone. The comparison surveys showed all three aerial surveys detected the same number of primates as the thermal camera used as a handheld tool (10, 11, and 17 proboscis monkeys detected respectively). Lastly, overnight behavioural observations were conducted to study the movements of primates during the night in three categories: locations with only long-tailed macaques present, with proboscis monkeys only, and with groups of proboscis monkeys and long-tailed macaques in proximity. Observations were done using the thermal camera by recording continuously from 6:00pm to 6:00am. Overnight observations showed no significant activities recorded from all three categories. The results of this study show the utility of a thermal imaging technique applied in primate surveys and behavioural studies. Therefore, the use of thermal imaging in combination with a conventional visual census can provide more accurate estimates of species identity and primates counts, and also contribute to behavioural studies.

Keywords: Borneo, primate census, aerial survey, thermal imaging, riverine forest

ABSTRAK

APLIKASI PENGIMEJAN TERMAL DALAM KAJIAN PRIMATA DI SAKTUARI HIDUPAN LIAR HILIR KINABATANGAN, SABAH

Menganggarkan populasi primata adalah kritikal untuk beberapa bidang biologi dan banyak kajian membina penemuan mereka berkenaan dengan kepadatan populasi atau banyaknya spesies primata yang dikaji. Adalah sangat penting untuk mempunyai kaedah yang boleh meningkatkan ketepatan dan mengurangkan berat sebelah dalam tinjauan primata. Tingkah laku monyet yang banyak bergerak pada siang hari menjadikan sukar bagi penyelidik untuk mengira mereka. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menilai kegunaan kamera termal sebagai cara untuk menganggarkan populasi primata. Objektif kajian ini adalah untuk mengoptimumkan teknologi termal, menilai kecekapan pengimejan termal yang digunakan sebagai alat pegang tangan (*handheld tool*) yang dilakukan di atas bot di hutan riparian, untuk meneroka potensi tinjauan udara menggunakan teknik pengimejan termal dalam tinjauan primata dan untuk memahami tingkah laku tidur primata menggunakan kamera termal pada waktu malam. Tinjauan banci dijalankan di sepanjang tebing sungai awal pagi selama 38 hari menggunakan dua teknik; pengimejan termal dan seterusnya diikuti pemerhatian oleh mata. Sebanyak 138 kumpulan primata dikesan secara kumulatif sepanjang kajian. Ujian Wilcoxon signed rank test menunjukkan bahawa penggunaan kamera termal mengesan 1.78 kali lebih primata daripada pengiraan oleh mata walaupun terdapat beberapa batasan penggunaan kamera termal ($p = 0.000$). Untuk tinjauan udara, dapat dibuktikan bahawa primata dapat dikesan menggunakan kamera termal yang dipasang pada drone. Tiga tinjauan udara berjaya mengesan nombor primata yang sama apabila dibandingkan dengan tinjauan menggunakan kamera termal sebagai alat pegang tangan (10, 11, dan 17 primata). Akhirnya, untuk objektif terakhir, pemerhatian primata semalaman dilakukan untuk mengkaji pergerakan primata pada waktu malam dalam tiga kategori: lokasi dengan hanya populasi kera ekor panjang sahaja, hanya dengan monyet belanda sahaja, dan dengan kumpulan campuran monyet belanda dan kera ekor panjang. Pemerhatian dilakukan menggunakan kamera termal dengan merakam secara berterusan dari 6:00 petang hingga 6:00 pagi. Pemerhatian semalaman tidak menunjukkan sebarang aktiviti signifikan ketiga tiga kategori primata. Keputusan kajian ini menunjukkan potensi besar teknik pengimejan termal digunakan dalam kajian primata dan kajian tingkah laku. Oleh itu, adalah berguna untuk menggunakan pengimejan termal bersama-sama dengan banci visual untuk menggabungkan faedah kedua-dua pendekatan untuk memberikan anggaran yang lebih tepat dari segi identiti spesies dan kiraan primata dan juga kajian tingkah laku mereka.

Kata kunci: Borneo, banci primata, tinjauan udara, pengimejan termal, hutan tepi sungai.