



**TEKNIK KERJA  
LAPANGAN DALAM  
SAINS  
SUMBER  
ASLI**





**TEKNIK KERJA  
LAPANGAN DALAM  
SAINS  
SUMBER  
ASLI**

AAINAA SYAZWANI MOHAMAD AMIR HAMZAH  
NORASHIKIN MOHD FAUZI  
NOOR JANATUN NAIM JEMALI

Hak Cipta PENERBIT UMK, 2023

Hak cipta adalah terpelihara. Setiap bahagian daripada terbitan ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau dipindahkan kepada bentuk lain, sama ada dengan cara elektronik, mekanikal, gambar, rakaman dan sebagainya tanpa mendapat izin daripada Penerbit Universiti Malaysia Kelantan.



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan  
Perpustakaan Negara Malaysia  
Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati  
dari Perpustakaan Negara Malaysia  
ISBN 878-967-0021-57-7

Penerbit Eksekutif: Azman Hashim. Editor Naskhah: Amirul Firdaus Zilah, Raihana Sulaiman.  
Editor Perolehan: Nur Fatimah Pahazri. Konsep dan Susun Atur Huruf: Mohd Faris Fauzi.  
Pembaca Pruf: Zaliha Noor. Pembantu Teknikal: Mohd Suhairi Mohamad

Diterbitkan oleh:  
Penerbit UMK  
Universiti Malaysia Kelantan  
Pejabat Perpustakaan dan Pengurusan Ilmu  
Karung Berkunci 36, Pengkalan Chepa,  
16100 Kota Bharu,  
Kelantan  
(Ahli Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia (MAPIM))  
(Ahli Penerbit Buku Malaysia (MABOPA) No. Keahlian : 201903)

Dicetak oleh:  
Reka Cetak Sdn. Bhd  
No12 & 14 Jalan Jemuju Empat 16/13d  
Seksyen 16  
40200 Shah Alam

# KANDUNGAN

Senarai Penyumbang Bab	vii
Senarai Jadual	ix
Senarai Rajah	xi
Senarai Kata Singkatan	xv
Prakata	xvii
<b>BAB 1</b>	<b>1</b>
<b>Pengenalan</b>	
<i>Aainaa Syazwani Mohamad Amir Hamzah, Norashikin Mohd Fauzi dan Noor Janatun Naim Jemali</i>	
<b>BAHAGIAN A</b>	
<hr/>	
<b>TEKNIK KERJA LAPANGAN UNTUK TUMBUHAN</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2</b>	
<b>TEKNIK PENGUMPULAN DAN PENYEDIAAN SPESIMEN HERBARIA BAGI HALIA HUTAN (FAMILI: ZINGIBERACEAE)</b>	<b>5</b>
<i>Suganthi Appalasaamy</i>	
<b>BAB 3</b>	
<b>DIPTEROKARPA DI KELANTAN (FAMILI: DIPTEROCARPACEAE)</b>	<b>15</b>
<i>Nazahatul Anis Amaludin</i>	
<b>BAB 4</b>	
<b>KAEDAH PENGUKURAN BIOJISIM ATAS TANAH DAN STOK KARBON BAGI LIANA</b>	<b>25</b>
<i>Norashikin Fauzi, Nur Kyariatul Syafinie Abdul Majid dan Aisah Md. Shukor</i>	
<b>BAHAGIAN B</b>	
<hr/>	
<b>TEKNIK KERJA LAPANGAN UNTUK HAIWAN</b>	<b>38</b>
<b>BAB 5</b>	
<b>KAEDAH PERSAMPELAN MAMALIA KECIL</b>	<b>39</b>
<i>Jayaraj Vijaya Kumaran, Muhammad Hafiz Yazid Mohd Yazid, Mohamad Nur Arifuddin Mad Yusof, Muhammad Aminuddin Baqi Hasrizal Fuad, Soossainathan Pakianathan, dan Izereen Mukri</i>	

<b>BAB 6</b>	
<b>TEKNIK BANCAN DAN TINJAUAN BURUNG</b>	51
<i>Aainaa Syazwani Mohamad Amir Hamzah</i>	
<b>BAB 7</b>	
<b>KAEDAH PERANGKAP KAMERA</b>	65
<i>Kamarul Ariffin Kambali@Hambali, Nor Fakhira Fazli, Atiyya Hazwani Ramli dan Siti Amalina Muhammad Nor</i>	
<b>BAB 8</b>	
<b>KAEDAH PEMERHATIAN TINGKAH LAKU HAIWAN</b>	69
<i>Kamarul Ariffin Kambali@Hambali dan Aainaa Syazwani Mohamad Amir Hamzah</i>	
<b>BAHAGIAN C</b>	
<b>TEKNIK KERJA LAPANGAN DALAM PEMANTAUAN HUTAN</b>	75
<b>BAB 9</b>	
<b>ANALISIS JENIS TANAH: PROFIL DAN TEKSTUR</b>	77
<i>Muhammad Firdaus Abdul Karim</i>	
<b>BAB 10</b>	
<b>TEKNIK INVENTORI HUTAN</b>	87
<i>Noor Janatun Naim Jemali dan Nur Kyariatul Syafinie Abdul Majid</i>	
<b>BAB 11</b>	
<b>PEMANTAUAN KAWASAN HUTAN MENGUNAKAN TEKNOLOGI DRON</b>	93
<i>Shaparas Daliman</i>	
<b>BAB 12</b>	
<b>KESIMPULAN</b>	101
<i>Aainaa Syazwani Mohamad Amir Hamzah, Norashikin Fauzi dan Noor Janatun Naim Jemali</i>	
Glosari	103
Indeks	105
Biodata Penulis	107

## SENARAI PENYUMBANG BAB

**Suganthi Appalamy**

Pensyarah Kanan  
Universiti Malaysia Kelantan

**Nazahatul Anis Amaludin**

Pensyarah Kanan  
Universiti Malaysia Kelantan

**Norashikin Fauzi**

Pensyarah Kanan  
Universiti Malaysia Kelantan

**Nur Kyariatul Syafinie Abdul Majid**

Pensyarah  
Universiti Malaysia Kelantan

**Aisah Md. Shukor**

Pegawai Penyelidik  
Tenaga Nasional Berhad Research Sdn.  
Bhd.

**Jayaraj Vijaya Kumaran**

Pensyarah Kanan  
Universiti Malaysia Kelantan

**Muhammad Hafiz Yazid Mohd Yazid**

Pelajar Sarjana  
Universiti Malaysia Kelantan

**Mohamad Nur Arifuddin Mad Yusof**

Pelajar Sarjana  
Universiti Malaysia Kelantan

**Muhammad Aminuddin Baqi Hasrizal**

**Fuad**  
Pelajar Sarjana  
Universiti Malaysia Kelantan

**Soossainathan Pakianathan**

Alumni  
Universiti Malaysia Kelantan

**Izereen Mukri**

Penyelidik  
Malayan Rainforest Station

**Aainaa Syazwani Mohamad Amir**

**Hamzah**  
Pensyarah Kanan  
Universiti Malaysia Kelantan

**Kamarul Ariffin Kambali@Hambali**

Pensyarah Kanan  
Universiti Malaysia Kelantan

**Nor Fakhira Fazli**

Alumni  
Universiti Malaysia Kelantan

**Atiyya Hazwani Ramli**

Alumni  
Universiti Malaysia Kelantan

**Siti Amalina Muhammad Nor**

Alumni  
Universiti Malaysia Kelantan

**Muhammad Firdaus Abdul Karim**

Pensyarah Kanan

Universiti Malaysia Kelantan

**Noor Janatun Naim Jemali**

Pensyarah Kanan

Universiti Malaysia Kelantan

**Nur Kyariatul Syafinie Abdul Majid**

Pensyarah Kanan

Universiti Malaysia Kelantan

**Shaparas Daliman**

Pensyarah Kanan

Universiti Malaysia Kelantan



## SENARAI JADUAL

Jadual 3.1	Borang rekod pengukuran diameter liana.	16
Jadual 6.1	Contoh lembaran data	57
Jadual 6.2	Daftar kawasan	58
Jadual 8.1	Contoh lembaran data untuk merekod kelakuan haiwan.	73
Jadual 8.1	Ciri-ciri horizon tanah	
Jadual 9.1	Ringkasan parameter yang perlu diukur untuk setiap petak inventori	82
Jadual 10.1	Pembahagian pengelasan kawasan perhutanan bagi imej <i>orthofoto</i> di Hutan Rizab Gunung Basor.	89
Jadual 11.1	Pembahagian pengelasan kawasan perhutanan bagi imej <i>orthofoto</i> di Hutan Rizab Gunung Basor.	97
Jadual 11.2	Hasil ketepatan bagi pengelasan di sebahagian kawasan perhutanan di Hutan Rizab Gunung Basor.	99



## SENARAI RAJAH

Rajah 2.1	Bunga halia hutan yang dijumpai di pelbagai ekologi hutan simpan Semenanjung Malaysia. (A) <i>Alpinia rafflesiana</i> Wall. ex Baker (B) <i>Meistera ochrea</i> (Ridl.) Skornick & M.F. Newman = <i>Amomum ochreum</i> Ridl. (C) <i>Etilingera triorgyalis</i> (Bak.) R.M. Smith (D) <i>Etilingera punicea</i> (Roxb.) R. M. Smith (E) <i>Hornstedtia scyphifera</i> (Koenig) Steud. var. <i>grandis</i> (Ridl.) Holtt. (F) <i>Etilingera maingayi</i> (Bak.) R.M.Snith (G) <i>Globba pendula</i> Roxb.	7
Rajah 2.2	Pengkaji/penyelidik berdiri di sebelah halia hutan (A, B) untuk dijadikan rujukan semasa pelaporan.	8
Rajah 2.3	Pelajar menggunakan penyodok untuk mengeluarkan rizom daripada pokok halia hutan spesies <i>Zingiber spectabile</i> yang kelihatan sedang berbunga.	8
Rajah 2.4	Pelajar sedang mencatat (A) butiran morfologi dan juga koordinat spesies halia hutan dijumpai (B) jenis dan bau daun halia hutan juga direkod, (C) pelajar sedang mengecam spesies halia hutan dengan menggunakan buku pictorial, (D) label pada spesimen yang telah dikutip.	9
Rajah 2.5	Penulis bersama guni yang diisi dengan spesimen halia hutan yang berlabel.	9
Rajah 2.6	Pengeringan spesimen (A) rizom <i>Globba</i> sp., (B) bunga <i>Etilingera littoralis</i> dikeringkan secara berasingan daripada bahagian pokok lain kerana ianya mempunyai kelembapan yang tinggi, (C) rizom dan bunga <i>Meistera ocherea</i> dikeringkan bersama untuk menunjukkan adaptasi rizom, (D) buah muda <i>Alpinia javanica</i> . Buah dan bunga halia juga boleh dijadikan sebagai spesimen basah yang disediakan dengan merendam dalam spirit ataupun etanol (50%) didalam balang kaca bertutup.	10
Rajah 2.7	(A) Daun yang dikeringkan di dalam surat khabar lama, (B) spesimen bersama dengan surat khabar ditekan dengan menggunakan penekan kayu ( <i>wood presser</i> ) dan diikat dengan tali. Spesimen ini kemudiannya dimasukkan ke dalam ketuhar untuk dikeringkan selama 5-7 hari.	11

Rajah 2.8	(A) Spesimen halia hutan yang telah kering, (B) pelajar menjahit spesimen di atas kertas bebas asid bersaiz A3, (C) Herbaria yang telah siap bersama label, (D) Contoh label yang digunakan.	11
Rajah 3.1	Bunga dipterokarpa yang dijumpai di Bukit Bakar, Machang semasa persampelan Projek Penyelidikan Tahun Akhir.	15
Rajah 3.2	Keratan rentas hutan hujan tropika.	17
Rajah 3.3	Contoh plot kajian.	18
Rajah 3.4	Kaedah persampelan semasa mengukur perepang pada paras dada (PPD).	19
Rajah 4.1	Populasi liana di hutan sekunder Pergau, Jeli, Kelantan.	26
Rajah 4.2	Jurang hutan yang luas menjadi pemangkin kepada kesuburan liana.	26
Rajah 4.3	Salah satu mekanisme memanjat liana iaitu mempunyai batang melilit.	26
Rajah 4.4	Rangkaian liana yang melilit pokok tumpangan dengan padat akan merencatkan pertumbuhan pokok tumpangan dan boleh menyebabkan kematian pokok tumpangan pada jangka masa yang panjang.	30
Rajah 4.5	Peralatan yang diperlukan bagi pengukuran diameter liana di lapangan.	31
Rajah 4.6	Posisi Titik Pengukuran (TP) pada liana bagi pengukuran diameter untuk pengiraan biojisim atas tanah dalam menentukan kandungan stok karbon yang tersimpan.	32
Rajah 4.7	Pemindahan data di lapangan direkodkan semula ke dalam Excel bagi tujuan penyimpanan rekod kekal. Perekodan dalam Excel adalah lebih sistematik dan memudahkan proses menganalisis data.	34
Rajah 5.1	Kongkang sedang memakan durian.	39
Rajah 5.2	Kelawar Madu, <i>Macroglossus sobrinus</i>	40
Rajah 5.3	Perangkap tikus	41
Rajah 5.4	Tupai di strata bawah.	42
Rajah 5.5	Tupai terbang di kanopi.	42
Rajah 5.6	Perangkap Sherman	43
Rajah 5.7	Perangkap kamera	43
Rajah 5.8	Jaring kabut	45

Rajah 5.9	Perangkap harpa	45
Rajah 5.10	Pengesan kelawar ultrasonik	46
Rajah 5.11	Musang Pandan	47
Rajah 5.12	Kucing Hutan	48
Rajah 5.13	Kongkang	48
Rajah 6.1	Penulis menjadi sukarelawan bersama Selangor Branch Bird Group.	51
Rajah 6.2	Terdapat 80 titik kiraan di tapak kajian. Setiap titik kiraan berjarak sekurang-kurangnya 200 meter.	53
Rajah 6.3	Pelajar Universiti Malaysia Kelantan mempelajari teknik pemantauan burung menggunakan kaedah pengiraan titik.	54
Rajah 6.4	Penyelidik mengira kesemua burung yang dilihat dan didengari pada jarak 20 m radius dari titik kiraan ( ● ) selama 10 minit.	56
Rajah 6.5	Pelajar membuat nota berkenaan spesies burung yang tidak dapat dikenal pasti.	61
Rajah 6.6	Contoh mencatat ciri-ciri am burung bagi spesies yang tidak dapat dikenal pasti semasa tinjauan.	62
Rajah 6.7	Contoh warna pakaian yang sesuai semasa memburung ( <i>birding</i> ).	63
Rajah 7.1	A) Pemasangan perangkap kamera dilakukan di kawasan yang mempunyai pencahayaan yang baik. (B) Perangkap kamera dipasang separas lutut atau 2 kaki dari tanah. (C dan D) Pemasangan perangkap kamera di Gunung Basor, Jeli, Kelantan.	66
Rajah 8.1	(A) Penyelidik mencerap data kelakuan kera di dalam kumpulan yang besar. (B) Penyelidik mencerap data kelakuan kera dari jarak yang jauh supaya kehadirannya tidak mengganggu kelakuan kera-kera di dalam kumpulan.	70
Rajah 8.2	Pelajar sedang membuat cerapan kelakuan gajah dewasa betina di dalam kurungan.	72
Rajah 9.1	Peta taburan susunan atau order tanah global berdasarkan sistem taksonomi tanah USDA.	77
Rajah 9.2	Persampelan tanah menggunakan (a) auger dan, (b) sekop tanah bagi analisis kandungan bahan organik dalam tanah.	78

Rajah 9.3	Kaedah galian lubang terbuka bagi analisis profil tanah.	79
Rajah 9.4	Kaedah galian lubang terbuka bagi analisis profil tanah.	
Rajah 9.5	Horizon A, B dan C dari cerun tanah tropika di Fakulti Sains Bumi, Universiti Malaysia Kelantan.	80
Rajah 9.6	Contoh persediaan makmal untuk penentuan tekstur tanah menggunakan kaedah hidrometer dan kedudukan tahap mata yang betul semasa mengambil bacaan meniskus.	81
Rajah 9.7	Paparan laman sesawang United States Department of Agriculture bagi pengiraan tekstur tanah secara atas talian.	84
Rajah 9.8	Contoh data peratusan zarah-zarah tanah yang dimasukkan dalam kalkulator atas talian bagi mengenal pasti titik pertemuan (titik merah) kelas tekstur tanah.	84
Rajah 10.1	Garis Inventori dan Kedudukan Petak Inventori Hutan.	89
Rajah 10.2	Contoh borang inventori	91
Rajah 11.1	DJI Phantom 4 Pro	94
Rajah 11.2	Lokasi kamera dron di kawasan cerapan di Hutan Rizab Gunung Basor.	94
Rajah 11.3	Lokasi kamera dron di kawasan cerapan di Hutan Rizab Gunung Basor.	95
Rajah 11.4	Imej Model Permukaan Digital (Digital Surface Model [DSM])	96
Rajah 11.5	<i>Orthophoto</i> yang dihasilkan daripada 122 imej daripada dron di sebahagian kawasan Hutan Rizab Gunung Basor.	96
Rajah 11.6	Ciri pengelasan: (a) Kawasan bukan hutan; (b) Kawasan hutan berdaun lebar dan (c) Kawasan hutan tumbuhan pakis.	98
Rajah 11.7	Proses bagi menentukan penilaian ketepatan imej pengelasan.	98
Rajah 11.8	Pengelasan menggunakan pengelasan jarak minimum ( <i>minimum distance classifier</i> ).	98
Rajah 11.9	Pengelasan menggunakan pengelasan jarak Mahalanobis ( <i>Mahalanobis distance classifier</i> ).	99
Rajah 11.10	Pengelasan menggunakan algoritma kemungkinan maksimum ( <i>maximum likelihood algorithm</i> ).	99

## SENARAI KATA SINGKATAN

AGB	Biojisim Atas Tanah
BGB	Biojisim Bawah Tanah
cm	<i>Centimeter</i>
CR	<i>Critically Endangered</i>
CS	Stok Karbon
D	Diameter
DBH	<i>Diameter at Breast Height</i>
DD	<i>Data Deficient</i>
DJI	<i>Da-Jiang Innovations</i>
DSM	<i>Digital Surface Model</i>
EIA	Impak Alam Sekitar
EN	<i>Endangered</i>
GIS	Sistem Maklumat Geografi
GPS	<i>Global Positioning System</i>
H	Ketinggian
ha	Hektar
HBT	Had Batas Tebangan
IBA	<i>Important Bird Area</i>
IGRSM	<i>International Society for Mangrove Ecosystems</i>
IHN-5	Inventori Hutan Negara Kelima
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
JPSM	Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia
kg	kilogram
LC	<i>Least Concern</i>
m	Meter
L	Liter
MNS	<i>Malaysian Nature Society</i>
PCR	Reaksi Rantai Polimerase
Pi	Bilangan individu spesies i
PPD	Pada Paras Dada
Pre-F	<i>Pre-felling</i>





## PRAKATA

*Teknik Kerja Lapangan dalam Sains Sumber Asli* adalah buku yang terbaik dalam memaparkan koleksi kaedah penyelidikan secara kerja lapangan yang paling asas. Ia dipenuhi dengan kaedah dan panduan berguna supaya dapat menjalankan kerja lapangan dengan betul dan sesuai mengikut bidang dalam kajian berteraskan Sains Sumber Asli.

Dalam buku ini, penulis-penulis telah berusaha untuk mengenal pasti kaedah yang paling mudah dan popular dalam bidang kajian masing-masing supaya dapat membantu penyelidik muda terutamanya pelajar semasa di lapangan. Penulisan terperinci mengenai teknik persampelan, penentukur sampel, dan analisis data telah digarap dan dikompilasikan dengan cara yang mudah difahami. Ini pasti akan dapat melengkapkan penyelidik muda, para pelajar serta kakitangan sokongan seperti pembantu makmal dengan kemahiran asas kerja lapangan yang akan mendorong penyelidikan yang lebih berkualiti. Selain daripada itu, buku ini juga boleh dijadikan sebagai rujukan utama kepada para penyelidik muda untuk membantu mereka dalam penulisan-penulisan tugas, laporan, kerja kursus, tesis dan jurnal.

Akhir kata, buku ini sangat disyorkan kepada kakitangan dan pelajar dari semua institusi pengajian tinggi terutama kepada mereka yang ingin menguasai teknik asas dalam kaedah penyelidikan secara kerja lapangan dalam Sains Sumber Asli. Selain itu, ia juga disyorkan kepada sesiapa sahaja yang terlibat dalam bidang penyelidikan, pendidikan, aktivis alam sekitar, serta organisasi kerajaan dan bukan kerajaan.

**Aainaa Syazwani Mohamad Amir Hamzah**

**Norashikin Fauzi**

**Noor Janatun Naim Jemali**